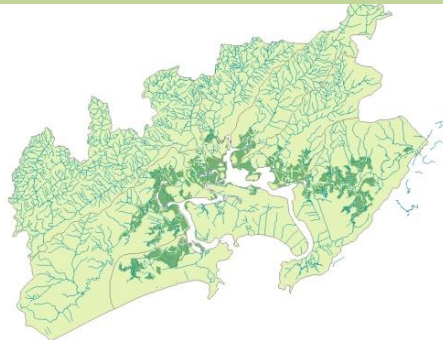
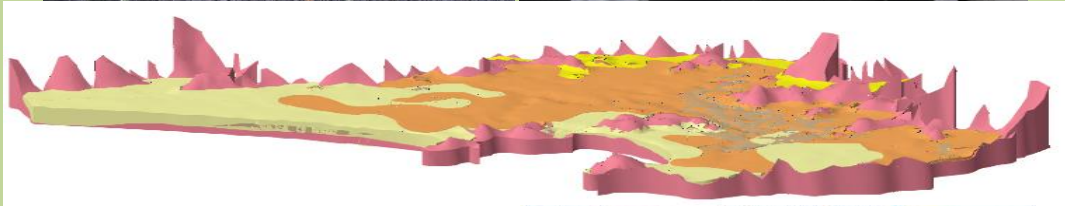


2º EPG

ANAIS DO SEGUNDO ENCONTRO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UNISANTA



Santos - SP
NOVEMBRO 2013

**ANAIS DO SEGUNDO ENCONTRO
NACIONAL DE PÓS-
GRADUAÇÃO DA UNISANTA
SEGUNDO EPG-UNISANTA**

NOVEMBRO 2013
Santos – SP

ADMINISTRAÇÃO SUPERIOR

Profa. Dra. Sílvia Ângela Teixeira Penteado – Reitora

Profa. Dra. Lúcia Maria Teixeira Furlani - Diretora-Presidente

Dr. Marcelo Pirilo Teixeira - Pró-reitor Administrativo

Profa. Emília Maria Pirilo - Pró-reitora Desenvolvimento

Profa. Zuleika de A. Senger Gonçalves- Pró-reitora Acadêmica

DIRETORES

- ✧ FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS
Prof. Julio Simões Junior
- ✧ FACULDADE DE ARTES E COMUNICAÇÃO
Jorn. Humberto lafullo Challoub
- ✧ FACULDADE DE CIÊNCIAS E DE TECNOLOGIA
Prof. Roberto Patella
- ✧ FACULDADE DE DIREITO
Bel. Norberto Moreira da Silva
- ✧ FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FARMÁCIA
Prof. Ms. João Carlos T. de Souza Barros
- ✧ FACULDADES DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E URBANISMO
Eng. Antonio de Salles Penteado
- ✧ FACULDADE DE FISIOTERAPIA
Prof. Espec. Ivan Barreira Cheida Faria
- ✧ FACULDADE DE PEDAGOGIA
Prof. Dr. Fabio Giordano
- ✧ FACULDADE DE ODONTOLOGIA
Prof. Walter Denari

O Segundo Encontro Nacional de Pós Graduação da Universidade Santa Cecília realizado nos dias 8 e 9 de novembro de 2013, tem como objetivo se transformar em um fórum especializado para que alunos de mestrado e doutorado, assim como de cursos de especialização de todo o Brasil, possam divulgar e discutir seus trabalhos tecno-científicos. Este espaço é de grande importância para que estes alunos possam discutir e avaliar opiniões de colegas e professores de maneira a elaborar um trabalho mais completo que possa ser submetido a um periódico nacional ou internacional.

Este evento ocorre todos os anos na UNISANTA, sendo que, a partir deste ano ocorrerá na mesma época do Encontro Nacional de Iniciação Científica da UNISANTA – COBRIC, de maneira a permitir uma maior interação entre alunos de pós graduação e alunos de graduação, atendendo assim ao princípio básico da pós graduação brasileira que é de formar docentes cada vez mais capacitados para o ensino de graduação.

O 2º EPG contou com uma grande participação dos alunos dos cursos de Mestrado e Especialização da UNISANTA, foram 95 trabalhos submetidos para o Evento, dos quais 85 foram aceitos. Parabênz a todos os membros do Corpo Editorial do Evento, assim como os docentes que realizaram as avaliações dos painéis nos dias da realização do 2º EPG. Parabênz também a todos os alunos que conseguiram em um curto espaço de tempo produzir trabalhos de alto nível com uma grande quantidade de dados científicos.

Prof. Dr. Marcos Tadeu T. Pacheco

Editores Chefes

Prof. Dr. Fabio Giordano
Prof. Dr. João Inácio da Silva Filho
Prof. Dr. Marcos Tadeu Tavares Pacheco

Corpo Editorial

Prof. Dr. Aldo Ramos Santos
Prof. Dr. Alexandre Rocco
Profa. Dra. Apina Begossi
Prof. Dr. Álvaro Reigada
Prof. Dr. Antonio Santoro
Prof. Dr. Augusto Cesar
Prof. Me. Aureo Emanuel Pasqualetto Figueiredo
Prof. Dr. Camilo Dias Seabra Pereira
Prof. Me. Carlos Alberto Amaral Moino
Prof. Dr. Denis Moledo de Souza Abessa
Prof. Dr. Deovaldo de Moraes Junior
Profa. Me. Dorotéa Vilanova Garcia
Profa. Dra. Eliane Braz Quinones
Prof. Dr. Fabio Giordano
Prof. Dr. Fernando Reverendo Vidal Akaoui
Prof. Dr. Heraldo Silveira Barbuy
Profa. Dra. Irene da Silva Coelho
Prof. Dr. João Inacio da Silva Filho
Prof. Dr. João Marcos Miragaia Schimiegelow
Prof. Dr. José Carlos Morilla
Prof. Dr. Karina Tamião de Campos Roseno
Profa. Dra. Luciana Lopes Guimarães
Prof. Dr. Luis Augusto Pereira Fernandes
Prof. Dr. Luis Renato Bastos Lia
Prof. Dr. Luiz Henrique Schiavon
Prof. Dr. Marcos Tadeu Tavares Pacheco
Profa. Dra. Mara Angelina Galvão Magenta
Profa. Dra. Maria Cristina Pereira Matos
Profa. Dra. Mariana Clauzet
Prof. Dr. Mauricio Conceição Mário
Prof. Dr. Miguel Petrere
Prof. Dra. Milene Ramires de Souza
Prof. Dr. Mohamed Habib
Prof. Dr. Roberto Pereira Borges
Prof. Dr. Rodrigo Brasil Choueri
Prof. Dr. Silvio José Valadão Vicente
Prof. Dr. Thiago Cesar de Souza Pinto
Prof. Dr. Walber Toma
Prof. Dr. Walter Barrella
Prof. Dr. Willy Ank de Moraes

Índice dos Trabalhos

1. A dignidade humana como princípio norteador para o exercício da atividade econômica pag. 11
2. A Importância do Estudo do Escoamento Bifásico Anular (*Core Annular Flow*) com Ênfase na Elevação de Petróleo pag. 16
3. A Importância do Estudo do Escoamento Bifásico Anular (*Core Annular Flow*) na Indústria de Petróleo & Gás pag. 21
4. A Importância do Museu de Armamentos Históricos para o Estudo da Evolução da Engenharia e da Tecnologia com base nas Armas Portáteis pag. 26
5. A utilização de Metassilicato de Sódio na prevenção da aderência do óleo às paredes da tubulação de bancada experimental de *Core Annular Flow*.....pag. 31
6. Algoritmos extraídos dos fundamentos da Lógica Paraconsistente Anotada aplicados em Controle de Nível de Tanque pag. 36
7. Análise da Eficiência de Troca Térmica Utilizando Misturador Estático Tipo LPD em Trocador de Calor Duplo-Tubo.....pag. 42
8. Análise de zonação de costão rochoso com método não destrutivo em uma área de conservação ambiental.....pag. 48
9. Análise do Controle de Vazão de Líquidos por Variação de Velocidade pag. 53
10. Análise do perfil de motivação dos profissionais de manutenção de sistemas industriais de automação e controle e sua influência sobre o desempenho técnico.....pag. 59
11. Análise dos Índices de Flicker em Energia Elétrica Fornecida por Aerogeradores Utilizando Simulação Computacional.....pag. 66
12. Aplicação da Lógica Paraconsistente Anotada na Determinação de Índice de Capacidade de Processo.....pag. 72
13. Aplicação de técnicas com endireitadores de rolos para garantir o *cast* e o *héliz* nos arames de solda mig de aço inoxidável pag. 76
14. Aplicação do método ergonômico niosh em uma microempresa de materiais de construção.....pag. 81
15. Aspectos técnicos da carepa de laminação sobre superfície externa em painéis de contêineres diante da ação atmosférica pag. 87
16. Avaliação Comparativa da Remoção de Cianetos em Efluentes de Coqueria por Remoção Química.....pag.92

17. Avaliação da Atividade Antiulcerogênica e Ecotoxicológica do Extrato Hidroalcoólico 70% obtido a partir das folhas de *Pfaffia glomerada* (Spreng) Pedersen (Amaranthaceae) pag. 96
18. Avaliação do desempenho de uma unidade experimental de resfriamento de água.....pag. 102
19. Avaliação do modelo FOPDT para simulação da resposta de processos industriais pag. 107
20. Avaliação do potencial alelopático do chapéu do sol (*Terminalia catappa* L.) sobre *Tibouchina clavata* (Pers.) Wurdack.....pag. 112
21. Avaliação dos efeitos biológicos adversos dos fármacos anti-hipertensivos Losartan e Valsartan em ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus* (ECHINODERMATA, ECHINOIDEA).....pag. 118
22. Avaliação fitoquímica por Cromatografia em Camada Delgada das folhas caídas de *Terminalia catappa* Linn (Combretaceae).....pag. 124
23. Avaliação técnica e econômica de sistemas de transporte de superfície de um projeto de mineração pag. 129
24. Canteiros Ecológicos: Estudo do dimensionamento de solos como alternativa de sustentabilidade nos sistemas de drenagem.....pag. 135
25. Caracterização físico-química e microbiológica da água proveniente de obras de rebaixamento de lençol freático, Santos/SP. pag. 141
26. Caracterização microbiológica das águas dos Canais de Santos (São Paulo, Brasil) em período de alta e baixa pluviosidade.....pag. 148
27. Caracterização reológica de polpa de carbonato de cálcio pag. 154
28. Comparação entre coeficientes da equação de *Sieder-Tate* para transferência de calor via chicana tubular pag. 159
29. Comportamento territorial de *Littorina flava* em áreas de supralitoral do costão rochoso na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe – SP, Brasil.....pag. 165
30. Composição florística de lianas em quatro áreas de restinga do estado de São Paulo.....pag.170
31. Contexto econômico da atividade pesqueira em âmbito mundial e nacional pag.175
32. Controle de Válvula Automática de três vias através de algoritmos da Lógica Paraconsistente Anotada.....pag. 180

33. Custos da Qualidade: Proposta de mensuração para satisfação aos requisitos normativos na certificação e manutenção de um Sistema de Gestão da Qualidade.....	pag.185
34. Densidade de <i>Callichirus major</i> (SAY, 1818) nas praias do José Menino (Santos, SP) e Itararé (São Vicente, SP).....	pag.191
35. Descrição e Comparação de Estudos das Propriedades Físico-químicas de Óleos vegetais e minerais e Potenciais de óleos vegetais em Ensaio Tribológico	pag. 196
36. Desenvolvimento de recursos de automação para apoio a processos de diagnósticos médicos	pag. 201
37. Desenvolvimento parcial de um modelo de medição de peças através de imagens utilizando Lógica Paraconsistente Anotada	pag. 206
38. Desvio de Equações de Velocidade Crítica de Transporte de Minério Contendo Partículas Grossas.....	pag. 211
39. Determinação da Condutividade Térmica de Sólidos Isolantes em Condutivímetro cilíndrico	pag. 217
40. Distribuição de Orchidaceae no Domínio da Mata Atlântica: endemismos, espécies raras e <i>hotspots</i> locais.....	pag.222
41. Efeitos biológicos adversos da interação de poluentes sobre o desenvolvimento embrionário do ouriço-do-mar <i>Lytechinus variegatus</i>	pag.228
42. Eficiência energética em um “ Data Center “	pag.233
43. Energia solar: uma alternativa sustentável.....	pag.238
44. Estação ecológica Juréia-Itatins, a Reclassificação em Reserva de Desenvolvimento Sustentável-RDS: Uma percepção da comunidade local.....	pag.243
45. Estudo de Caracterização de Atipicidades em Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica	pag. 248
46. Estudo de caso Senai: rumo ao desenvolvimento sustentável?	pag. 253
47. Estudo dos Sistemas de Controles Clássicos	pag. 259
48. Estudo preliminar dos desembarques pesqueiros realizados por pescadores artesanais do Arquipélago de Fernando de Noronha (Brasil) em 2013.....	pag. 264
49. Etnoecologia dos Lutjanidae (Vermelhos) em uma Comunidade de Pescadores (Bertioga-SP)	pag. 270
50. Geração de Energia Elétrica através do Coque	pag. 276

51. Historias de Vida Contadas Pelos Moradores da Barra do Una, Peruibe-SP..	pag.281
52. Homogeneização de Polpa de Calcário em Tanque com <i>draft tube</i> Mecanicamente Agitado	pag. 286
53. Identificação do predador através do DNA-mitocondrial das células epiteliais encontradas nas fezes de felinos de grande porte na Estação Ecológica de Juréia-Itatins, São Paulo.....	pag. 291
54. Impactos Antrópicos nos Manguezais do Sistema Estuarino de Santos: Uma Revisão.....	pag. 296
55. Interatividade e Comissionamento entre Robô Industrial e Torno CNC	pag. 301
56. Interface Ambiente, Sustentabilidade e Saúde dos Pescadores Artesanais na Baixada Santista.....	pag. 306
57. Interface Gráfica Aplicada na Simulação de Equipamentos em Torre de Integração de Veículos Espaciais	pag. 311
58. Interface Inteligente para Automação na Gestão das Linhas de Processo	pag. 317
59. Jardins de chuva como incrementos da infraestrutura verde em Santos, SP	pag. 322
60. Lavagem de gás de Coqueria Utilizando Borbulhador Automatizado com Tanque Fechado	pag. 328
61. Levantamento de Aves Ameaçadas da Trilha e Adjacências da Comunidade da Praia do Bonete - Ilhabela – SP.....	pag. 334
62. Mapeamento da mudança da paisagem no Bairro Icapara em Iguape (SP).....	pag. 339
63. Medidas de Prevenção de Incêndios Domésticos: Uma proposta de mudança da Legislação	pag. 344
64. Meio ambiente organizacional e meio ambiente natural: Diferenças e proposta de nova conceituação	pag. 350
65. Normalização de dados de uma subestação típica de um sistema de distribuição de energia elétrica.....	pag. 355
66. O Brasil megadiverso: rico em biodiversidade e pobre em biotecnologia.....	pag. 360
67. O ensino de engenharia na pós-modernidade	pag. 365
68. O PPCP rumo ao Planejamento Integrado e melhores práticas	pag. 369
69. Observações preliminares dos Hábitos Alimentares de <i>Poecilia Vivipara</i> , do canal de drenagem de número 1, em Santos, SP.....	pag. 374

70. Papel da Controladoria na Transparência da Gestão Pública Municipal.....	pag. 379
71. Partilha por habitat do caranguejo <i>Menippe nodifrons</i> (Stimpson, 1859) (Decapoda: Brachyura: Menippidae) na Praia de Paranapuã, São Vicente, SP, Brasil.....	pag. 385
72. Poluição Atmosférica e a Soja no Porto de Santos-SP.....	pag. 390
73. Ponto de Operação em Sistemas de Bombeamento Para tanques em cotas diferentes - aplicação de equações não lineares	pag. 395
74. Pousada Ecológica: Um Novo Conceito de Hospedagem Voltado ao Turismo da Pesca.....	pag. 401
75. Projeto de Revitalização Socioambiental do Guarujá/SP: Resultados Preliminares Sobre a Qualidade da água.....	pag. 406
76. Proposta de Análise Gráfica na Detecção de Vazamento em Gasodutos Utilizando Métodos Combinados	pag. 412
77. Proposta de Detecção de Vazamento em Gasodutos Utilizando Métodos Combinados.....	pag. 417
78. Registro da Estrutura e Funcionamento do Comercio de Pescado em Santos – SP.....	pag. 421
79. Relação Comprimento-Peso do carapeba (<i>Diapterus rhombeus</i>) no Estuário de Santos.....	pag. 426
80. Relação entre a engenharia de segurança do trabalho, a atividade pesqueira e o processo de desenvolvimento econômico do setor	pag. 431
81. Riscos de exposição ocupacional e acidentes do trabalho com pescadores artesanais da Baixada Santista.....	pag. 436
82. <i>Scale-up</i> de dados de perda de carga no escoamento de polpas heterogêneas de quartzo	pag. 441
83. Seleção de um motor/ventilador para unidade piloto de transporte pneumático em fase diluída: deslocamento de grãos de soja	pag. 450
84. Sociologia Organizacional: A percepção do conceito e práticas no ambiente portuário	pag. 456
85. Muito além de uma simples impressão.....	pag. 462

A dignidade humana como princípio norteador para o exercício da atividade econômica

Sinval Braz de Moraes* ; Fernando Reverendo Vidal Akaoui**

*Aluno de Pós-Graduação *Lato sensu*, na Universidade Santa Cecília. Santos, BR.

**Professor do Curso de Mestrado na Universidade Santa Cecília, Santos, BR.

Resumo: O presente artigo procurou demonstrar o valor essencial do princípio da dignidade humana expresso na Constituição Federal, como norteador da função social da empresa, de forma que ao lhe garantir o direito à atividade econômica, também lhe impõe um regime jurídico que constitui uma verdadeira função social à disposição da vida em sociedade, a saber, uma responsabilidade social, como requisito essencial para sua existência.

Palavras-chave: Atividade Econômica; Dignidade Humana; Função Social da Empresa.

Human dignity as a guiding principle for the exercise of economic activity

Abstract: This article has sought to demonstrate the essential value of the principle of human dignity expressed in the Constitution as the guiding role of the company in order to assure that the right to economic activity, also imposes a legal regime that constitutes a real social function at the disposal of society, namely, social responsibility, as an essential requirement for their existence.

Keywords: Economic Activity, Human Dignity, Social Function Company.

Introdução

A instituição da ordem econômica e do princípio da livre iniciativa na Constituição Federal, garantiu-se a atividade econômica da empresa, ao mesmo tempo que lhe impôs uma função social, valorizando o trabalho humano, trazendo como principal princípio a dignidade humana.

Ao adotar a política econômica do bem estar social, em seu artigo 170, a Constituição de 1988, fundamentou-o na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tendo por finalidade assegurar a todos uma existência digna, permitindo ao estado intervir no campo social e econômico a fim de pacificar o conflito social.

Assim, a atuação do estado sobre a atividade econômica, visa proteger os valores fundamentais, por meio da aplicação da ordem jurídico-econômica constitucional que transformou o direito de empresa em uma função social, que possibilita a efetivação destes valores e dos objetivos do Estado.

Por fim, a atividade empresarial está intimamente ligada à vida social, hoje sem limites separadores dos espaços internos ou externos, cujo alcance tornou-se mais abrangente, posto que, a produção e circulação de riquezas como função social, trouxe para a sociedade uma vida mais digna, um bem estar, e, conseqüentemente, um valor social à empresa, imputando-lhe, a partir daí, uma responsabilidade social, sem contudo, deixar de ser regulada pelo Estado.

Material e método

A metodologia do presente trabalho, teve como base a busca de informações, por meio da pesquisa exploratória e para isto utilizou-se dos procedimentos técnicos de pesquisas bibliográficas em livros, artigos científicos e periódicos de estudiosos a partir da década de 80 até os dias atuais, que nos proporcionará um conhecimento mais próximo do problema, sem, contudo, nos determos a explicar a sua causa (GIL, 2010, p. 27).

O objetivo principal deste trabalho, pautou-se em analisar à luz da ordem constitucional empresarial, o princípio da dignidade humana como requisito essencial da atividade econômica e parte integrante da função social da empresa e sua conseqüente responsabilidade social, estudando, para tanto, o princípio da dignidade humana e o papel social da empresa diante da atividade econômica.

Resultados e Discussão

Atividade Econômica

A Constituição de 1988 foi promulgada com o objetivo de assegurar os direitos individuais, coletivos e sociais, protegendo a atividade econômica, mas colocando-a a disposição do próprio indivíduo para seu bem estar, no entanto, o fez dentro da expectativa de um equilíbrio entre a atividade econômica e o anseio social (HABERMAS 1980 apud LOPES, 2006, p. 37).

Segundo Lopes (2006) nossa Constituição adotou a política econômica do bem estar social, insculpida no artigo 170 da Constituição, fundamentada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tendo por finalidade assegurar a todos uma existência digna, permitindo ao estado intervir no campo social e econômico.

No dizer de Tavares (2013), a função social da empresa não gera apenas restrições à atividade empresarial, mas também gera diversos benefícios para a coletividade, uma vez que esta encontra sua contrapartida social naquela atividade, dando origem, então, ao valor social da empresa, por desempenhar um papel positivo.

Princípio

O termo princípio, na esfera jurídica, traz a noção de “*enunciado lógico extraído da ordenação sistemática e coerente de diversas disposições normativas*” (BULOS, 2003. Página 69), num sentido geral com abrangência maior que uma norma particularmente tomada.

Segundo Bulos (2003), expressa a ideia de sistema (método de análise), como seu mandamento nuclear, fundamental, difundindo sua força por todos os escaninhos da Constituição. Para o autor é o ponto de partida da lógica e da racionalidade que alicerça o sistema jurídico positivo.

Assim, para o Bulos (2003), os princípios fundamentais da Constituição, são as diretrizes que norteiam as decisões do Estado brasileiro ao Poder Público, por meio dos seus Órgãos Legislativo, Executivo e Judiciário, determinando seu modo e a forma de ser, num sentido de que sem estes valores não haveria base para a existência do próprio Estado, inspirando, então, os conteúdos positivados na Constituição de forma inalienável e imediata, como respeito ao princípio que atribuiu o mais alto valor, que é o da dignidade humana.

A Dignidade Humana

A Carta Magna de 1988, tem valores para nossa vida social, dispostos em seu artigo 1º., baseado na ideia de harmonia e não do individualismo, consolidando como elo de ligação entre si o princípio da dignidade humana (SARLET 2009 apud SOUSA, 2011, p. 35).

Segundo Maria Celina Bodin de Moraes (2003 apud SOUSA, 2011, p. 35), caracteriza a dignidade humana em quatro postulados: a) direito à igualdade; b) tutela da integridade psicofísica; c) direito à liberdade; e, d) princípio à solidariedade social.

O primeiro responsabilizando o estado a corrigir as desigualdades sócio-econômicas. O segundo proíbe o tratamento degradante. O terceiro traduz a autonomia moral da pessoa. O quarto cuida da garantia de uma existência digna e comum a todos. Somente se aplicado no seu conjunto teremos a dignidade humana (SARLET 2009 apud SOUSA, 2011, p. 35).

Noutro sentido, não trata-se apenas de caráter pessoal biológico (ou ambiental) do ser humano, que objetiva o sentido de um padrão de qualidade ambiental mais amplo, mas também sócio-cultural ao fundir as ideias de grupos distintos, componentes da uma mesma sociedade, que autonomamente escolhe sua forma de existir (CANOTILHO 1998 apud SOUSA, 2011, p. 37).

A Responsabilidade social da Empresa

O tema responsabilidade foi discutido num primeiro momento a nível internacional na Conferencia das Nações Unidas de Estocolmo em 1972, segundo Buch (2008), resultando em 2002 na Conferência em Janesburgo e em 2003 no Fórum Social Mundial em Porto Alegre, num número maior de empresários e governos que demonstraram a possibilidade do desenvolvimento sustentável.

Para Borger (2001 apud BUSCH, 2008), a gestão das empresas ultrapassou os limites institucionais, estendendo suas preocupações e obrigações para o meio ambiente; emprego; acabando com a divisão entre espaço interno e externo, assumindo de forma compartilhada as soluções com a sociedade, difundida com a ajuda da teoria dos *stakeholders*.

Os *stakeholders*, como sendo “qualquer grupo ou indivíduo que foi afetado ou pode afetar a realização dos objetivos da organização”, segundo Freeman e McVea (2001 apud BUSCH, 2008), são essenciais para à sobrevivência da organização, tais como proprietários, funcionários, clientes, fornecedores, consumidores, comunidade local e governo.

Pode-se dizer, que o papel social da empresa é a produção e a circulação de mercadorias, como centro produtor de riquezas, por meio do capital e do trabalho, trazendo com isto uma função social e uma responsabilidade social, segundo Tomasevícus (2003 apud LOPES, 2006, p. 78). É pois, a exata medida de interferência na vida da sociedade, ocasionada naturalmente, podendo ser positivada por uma política jurídico-econômica.

Conclusão

Com a ideia de uma sociedade mais digna, liberal e capitalista, a Constituição de 1988 acabou por propiciar à atividade empresarial uma posição de destaque na sociedade brasileira, pois que ao garantir-lhe o direito à livre iniciativa e ao direito à propriedade, atribuiu-lhe, em contrapartida, uma responsabilidade social bastante subjetiva, no que se trata do sentimento de dignidade.

Tal sentimento, por si só não surge da relação capital-trabalho, mas sim de uma maior abrangência que se verifica por meio do auxilio da teoria dos *stakeholders*, cuja abrangência se dá projetando um leque de efeitos jurídicos e tutelando a condição existencial humana contra qualquer violação de sua proteção, especialmente ao fato da existência humana estar exposta à riscos e desafios existenciais de ordem ambiental.

Dentro do exercício de sua atividade, ao observar o respeito à dignidade humana, desenvolve sua responsabilidade social, desta forma, a empresa atua de acordo com sua

função social e ao mesmo tempo, adquire um valor social, uma vez que retorna à coletividade um bem maior que é o bem estar.

Para tanto, a influência de uma visão pública e privada no sentido social dos atos empresariais equilibrados, se dá em respeito à dignidade humana, por meio de um planejamento de ações que levam em conta o seu valor social diante de sua contrapartida para a coletividade.

Referências

- BULOS, Uadi Lammêgo. Constituição Federal anotada. 5ª ed. São Paulo. Saraiva, 2003.
- BUSCH, Susanna Erica. Responsabilidade socioambiental de empresas fornecedoras de madeira certificada do tipo plantação. 2008. 279 p. Tese. Universidade de São Paulo, USP. São Paulo.
- GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 5ª ed. São Paulo. Atlas, 2010.
- LOPES, Alex Luís Luengo. A empresa privada à luz da ordem econômica constitucional brasileira de 1988: papel, função e responsabilidade social. 2006. 122 p. Dissertação. Universidade de Marília. São Paulo.
- SOUSA, Paulo Henrique Martins de. A dimensão ecológica da dignidade humana. 2011. 154 p. Dissertação. Universidade Federal do Paraná, UFP. Paraná.
- TAVARES, André Ramos. Direito constitucional da empresa. São Paulo. Método. 2013. p. 269.

A Importância do Estudo do Escoamento Bifásico Anular (Core Annular Flow) com Ênfase na Elevação de Petróleo

Luís Carlos Demetrio Laranjeira*, Deovaldo de Moraes Jr.** e Aldo Ramos Santos**

*Mestrando em Engenharia Mecânica na UNISANTA, Santos, BR;

** Professor do Mestrado em Eng^a Mecânica na UNISANTA, Santos, BR.

Resumo

O Escoamento Bifásico Anular, também conhecido como CAF (Core Annular Flow), consiste no fluxo de dois fluidos imiscíveis, com diferentes densidades e viscosidades (como no caso de água e óleo), de forma que o fluido menos viscoso (nesse caso, a água) forme um anel lubrificante em torno do outro, diminuindo o atrito com as paredes do tubo e consequentemente, a energia necessária ao seu escoamento. A redução da energia necessária traz duas consequências: a redução das potências requeridas nas máquinas motrizes e a possibilidade de produção de óleos economicamente inviáveis por outros métodos. O presente artigo pretende demonstrar a importância do desenvolvimento de estudos mais aprofundados que permitam a aplicação do CAF na elevação de óleos pesados, em continuação a estudo anterior homônimo, com foco mais generalista.

Palavras chave: Escoamento bifásico anular, Potência requerida, Produção de óleos pesados, Elevação artificial.

Abstract

The two-phase flow Abort, also known as CAF (Core Annular Flow) consists of two immiscible fluids flow with different densities and viscosities (such as oil and water), so that the less viscous fluid (in this case, water) to form a lubricant ring around the other, reducing friction with the walls of the tube and hence the energy required for its disposal. The reduction in the energy required has two consequences: lowering the power required in motors and the possibility of uneconomical oil production by other methods. This article seeks to demonstrate the importance of developing further studies to enable the implementation of CAF in lifting heavy oils, continuing the previous study namesake, focusing more generalist.

Keywords: Annular two-phase flow, Power required, Production of heavy oils, Artificial lift.

Introdução

Como já visto no artigo precedente, a produção de óleos pesados vem se apresentando como uma solução econômica, diante dos cenários complexos apresentados pela Indústria de Petróleo & Gás. Diante desse quadro, a aposta em novos campos, cada vez mais distantes e profundos, deve ceder lugar ao emprego de técnicas que permitam a elevação de óleos pesados de campos que já se encontram em desenvolvimento ou que já tenham a comercialidade comprometida em função dos altos custos de produção.

Segundo dados obtidos no Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - 2012 da ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis), em 2011 a produção de óleos pesados representou quase 22% da produção total de petróleo no Brasil.

Esse fato aumenta a importância de investimentos na pesquisa de técnicas de elevação desse tipo de óleo. Dentre essas técnicas, o CAF (Core Annular Flow) vem ganhando relevância, o que justifica a intensificação de estudos que permitam a ampliação do conhecimento e a determinação dos parâmetros que estabeleçam as condições ideais de fluxo, ou seja, a máxima redução da potência requerida com o mínimo aporte de água.

Desenvolvimento

Conforme a abordagem inicial, o CAF proporciona uma sensível redução no atrito entre o óleo e a parede da tubulação, através da inserção de um anel de água entre eles; essa redução de atrito resulta em significativa redução de queda de pressão, o que diminui a potência requerida para o deslocamento do óleo.

Na fase de Elevação (fluxo na coluna de produção), além da economia de energia motriz, a redução da potência requerida permite uma diminuição nas dimensões dos motores elétricos de fundo e das bombas utilizadas nos métodos de elevação artificial; notoriamente, os custos de elevação de petróleo são diretamente proporcionais ao tamanho dos equipamentos instalados dentro dos poços. Segundo QUINTAES (2010), um motor de subsuperfície pode representar até 35% do custo total da instalação.

A capacidade de redução das perdas de carga através da redução do atrito entre o óleo e as paredes da tubulação de condução proporcionada pelo CAF vem obtendo êxito em vários estudos experimentais, específicos para fluxo vertical ascendente.

BAI (1996), fotografou e filmou as ondas interfaciais no padrão core-flow em tubulações plásticas de 9,6 mm, atestando a sua concentricidade, como mostra a Figura 1.

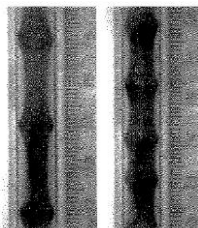


Figura 1 - Padrão de fluxo core-flow vertical ascendente (ondas bambu) em tubulação de 9,6 mm de diâmetro interno; da esquerda pra direita ocorre um aumento da vazão de óleo, mantendo a vazão de água constante (BAI, 1996 apud RODRIGUES, 2002).

PRADA (1999) utilizou uma unidade experimental onde o fluxo bifásico ocorreu em tubos de aço galvanizado com diâmetro interno de 27,6 mm (nominal de 1”) e constatou que a perda de carga por atrito em CAF pode ser até menor do que no fluxo singular de água.

RODRIGUEZ (2002), utilizando tubulação de borossilicato com diâmetro interno de 28,4 mm, também constatou perdas de pressão maiores no CAF do que no fluxo singular de água, atribuindo esse efeito à maior velocidade do óleo relativamente à água no padrão anular. O autor recomendou o aprofundamento do estudo a respeito da influência dos parâmetros de distribuição de energia cinética na estabilidade de escoamentos óleo-água no padrão anular.

PEYSSON, ANTONINI & BENSAXHRIA (2004) observaram que o regime CAF oferece a maior redução de pressão dentre todos os regimes de fluxo, ultrapassando a marca de 90%. Nesse estudo experimental, em tubulação de aço inoxidável com 25 mm de diâmetro interno, foi identificado um envelope de velocidades de fluxo de óleo e água que possibilitam a ocorrência do CAF (Figura 2).

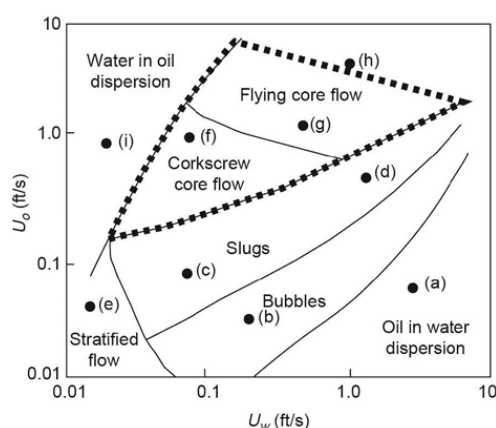


Figura 2 – O envelope de ocorrência do CAF é representado pela linha tracejada (PEYSSON, ANTONINI & BENSAXHRIA, 2004)

Percebeu-se que a manutenção da configuração do regime CAF depende de velocidades mínimas de fluxo, o que indica a possibilidade de ocorrência de dificuldades em repartidas, ou variações significativas da vazão de produção. BIAZUSSI (2010), através de

tratamento de imagem fotográfica, calculou a espessura média da camada de água para diversas condições de escoamento, o que permitiu o cálculo da velocidade média da interface água-óleo. Em um dos mais relevantes estudos na área, BANNWART et al (2012) realizaram um experimento piloto com tubulação com diâmetro nominal 2.7/8" (medida comumente utilizada em colunas de produção) com 300 m de profundidade com o intuito de avaliar a aplicabilidade prática do CAF como um método de elevação artificial para óleos pesados. A figura 3 mostra o visualizador instalado na cabeça do poço piloto, onde se pode observar o padrão CAF.

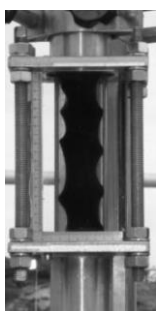


Figura 3: Padrão de fluxo CAF na cabeça do poço piloto com tubo de 2.7/8" (BANNWART et al, 2012).

Nesse experimento, a vazão de óleo foi aumentada 2,5 vezes, em consequência da redução do atrito com as paredes da tubulação. Igualmente interessante foi a constatação de que a manutenção do anel lubrificante pôde ser facilmente obtida com a simples regulagem da vazão de água. Segundo os autores, esse experimento representou um passo importante para a aplicação em larga escala da técnica CAF.

Cabe lembrar, que em estudo realizado pelos próprios autores (2013) do presente trabalho em bancada experimental (com fluxo predominantemente horizontal em tubulação de PVC transparente com diâmetro nominal de 1"), foi observada uma redução de 59% na pressão de operação, concomitantemente com um aumento de 233% na vazão de óleo.

Conclusão

Os estudos existentes demonstram a aplicabilidade do CAF como alternativa para a produção de óleos pesados, com a consequente redução de custos proporcionada pela menor necessidade de aporte de energia motriz e pela possibilidade de recuperação em reservas maduras (campos que apresentam depleção que em parte é causada pela dificuldade do escoamento de óleos pesados). Outro fator consequente da redução da energia requerida para a elevação de óleos pesados é a diminuição das dimensões dos motores e bombas utilizados em elevação artificial, que representa significativa redução de custos.

Existe uma unanimidade dos autores com relação à necessidade do aprofundamento dos estudos, com variações de parâmetros que permitam aumentar o nível de conhecimento sobre o assunto. Esse entendimento leva à conclusão de que se devem aprofundar os estudos na área, notadamente, na elevação de óleos pesados.

Referências Bibliográficas

- ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – BOLETIM ANUAL DE PREÇOS – 2012. Disponível em:
<<http://www.anp.gov.br/?pg=65870&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&cachebust=1373144572436>>. Acesso em: 21/06/2013.
- ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - 2012<<http://www.anp.gov.br/?pg=62463&m=anu%E1rio&t1=&t2=anu%E1rio&t3=&t4=&ar=0&ps=1&cachebust=1373398513536>>. Acesso em: 21/06/2013.
- BAI, R, KELKAR, K., JOSEPH, D.D. Direct simulation of interfacial waves a high-viscosity-ratio and axisymmetric core-annular flow, *Journal of Fluid Mechanics*, v, 327, pp. 1-34, 1996.
- BANNWART Antonio C. et al. Water-assisted Flow of Heavy Oil in a Vertical Pipe: Pilot-scale Experiments. *International Journal Of Chemical Reactor Engineering*, Vol. 10, Art. A32, 2012.
- BIAZUSSI, Jorge Luiz. Desenvolvimento de uma técnica de medida de vazão de óleo em escoamento bifásico do tipo core-flow. Universidade Estadual de Campinas - SP, 2010. Dissertação de Mestrado.
- PEYSSON Y., ANTONINI G., BENSAXHRIA A. Experimental Study of the Pipeline Lubrication for Heavy Oil Transport. *REVUE de L'institut Français du Pétrole* 2004, VOLUME 59, N° 05, P. 523 – 533.
- PRADA, Jose Walter Vanegas. Estudo Esperimental do Escoamento Anular Óleo-Agua (core-flow) na Elevação de Óleos Ultraviscosos. Campinas: Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 1999, 184 p. Dissertação (Mestrado).
- QUINTAES, Filipe de Oliveira. Sistema de sensoriamento eletromagnético utilizado para detecção da contaminação do óleo isolante do motor no método de elevação artificial do tipo bombeio centrífugo submerso. Natal, 2010.
- RODRIGUEZ, Oscar Mauricio Hernandez, Forma da Interface e Gradiente de Pressão no Padrão Líquido-Líquido Anular Vertical Ascendente, Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2002, 239 p. Tese (Doutorado).

A Importância do Estudo do Escoamento Bifásico Anular (*Core Annular Flow*) na Indústria de Petróleo & Gás

Luís Carlos Demetrio Laranjeira^{*}, Deovaldo Moraes Jr.^{**} e Aldo Ramos Santos^{**}

^{*} Mestrando em Engenharia Mecânica na UNISANTA, Santos, BR;

^{**} Professor do Mestrado em Engenharia Mecânica na UNISANTA, Santos, BR.

Resumo

O Escoamento Bifásico Anular, também conhecido como CAF (*Core Annular Flow*), consiste no fluxo de dois fluidos imiscíveis, com diferentes densidades e viscosidades (como no caso de água e óleo), de forma que o fluido menos viscoso (nesse caso, a água) forme um anel lubrificante em torno do outro, diminuindo o atrito com as paredes do tubo e consequentemente, a energia necessária para o seu escoamento. A redução da energia necessária traz duas consequências: a redução das potências requeridas nas máquinas motrizes (geralmente bombas) e a possibilidade de produção de óleos economicamente inviáveis por outros métodos. O presente artigo pretende demonstrar a importância do desenvolvimento de estudos mais aprofundados que permitam a aplicação do CAF tanto no transporte como na elevação de óleos pesados.

Palavras chave: Escoamento bifásico anular, Potência requerida, Produção de óleos pesados.

The Importance of Study of Two-Phase Flow Abort (*Core Annular Flow*) in Oil & Gas Industry

*The two-phase annular flow, also known as CAF (*Core Annular Flow*) consists of two immiscible fluids flow with different densities and viscosities (such as oil and water), so that the less viscous fluid (in this case, water) to form a ring around the other lubricant, reducing friction with the walls of the tube and hence the energy required for its disposal. The reduction in the energy required has two consequences: lowering the power required in the motors (usually pumps) and the possibility of producing oil by other methods economically unfeasible. This article seeks to demonstrate the importance of developing further studies to enable the implementation of CAF in both transmission in lifting heavy oils.*

Keywords: *Two-phase annular flow, Core Annular Flow, Power required.*

Introdução

A produção de óleos pesados vem se apresentando como uma necessidade, diante dos complexos cenários apresentados pela Indústria de Petróleo & Gás.

Por um lado, a dificuldade de descobertas de novas reservas em áreas de fácil operação (terrestres e águas rasas), vem empurrando as empresas mar adentro, com lâminas d'água cada vez maiores (Figura 1), na mesma proporção em que aumentam os custos. Os custos aumentam por conta da necessidade de materiais e equipamentos cada vez mais sofisticados, da maior qualificação requerida para a mão de obra, bem como das dificuldades logísticas enfrentadas pelas operadoras.

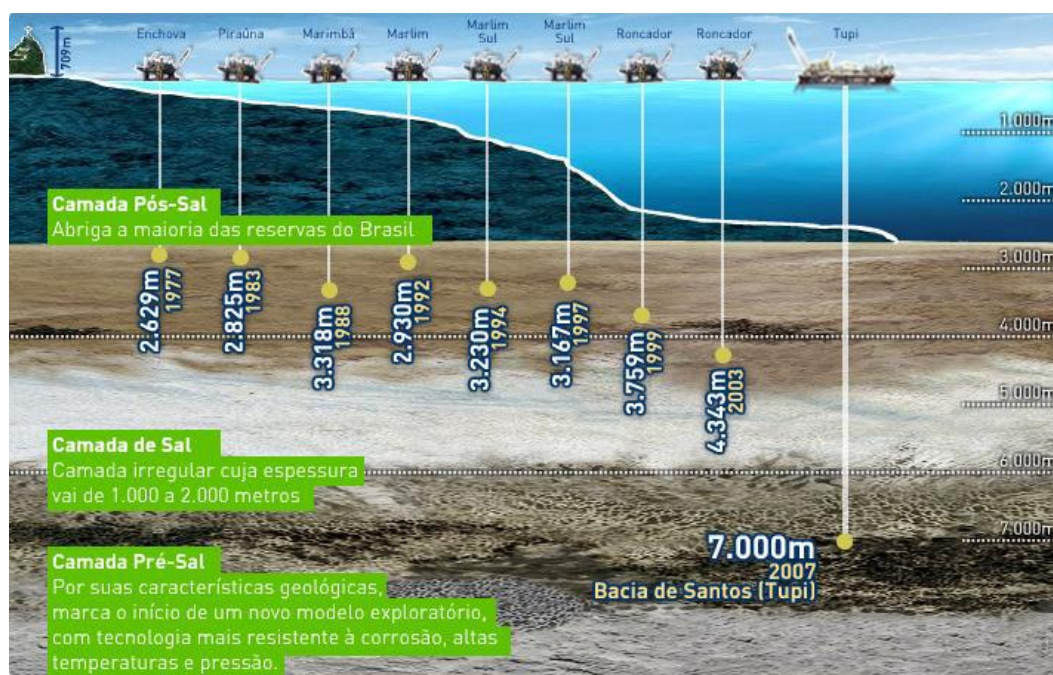


Figura 1: O aumento da lâmina d'água em função do tempo. <http://www.petrobras.com.br/pt/quem-somos/perfil/atividades/exploracao-producao-petroleo-gas/> (acesso em 14/06/2013).

Por outro lado, o desenvolvimento de novas técnicas vem permitindo a produção de energias concorrentes, como o Shale Gas, que no médio prazo fará com que os Estados Unidos deixem de ser importadores e passem a ser exportadores de energia, o que ocasionará consequências econômicas mundiais, empurrando para baixo os preços do petróleo.

O Shale Gas é o gás natural produzido a partir da formação rochosa intitulada “folhelho”, que é uma rocha sedimentar formada durante a era geológica Devoniana, há cerca de 300 a 400 milhões de anos, a partir da lama existente em águas rasas.

Embora não seja uma novidade, essa matéria prima energética ganhou enorme relevância após a combinação de duas técnicas que permitem a viabilidade técnica e econômica para a sua produção: o fraturamento hidráulico e a perfuração horizontal.

O fraturamento hidráulico é um método de estimulação utilizado para aumentar a produtividade do poço e consiste na injeção de fluidos na rocha com pressão superior à de fechamentos da fratura, de forma a provocar uma rede de fissuras por onde os hidrocarbonetos podem fluir até o poço. Já a perfuração horizontal consiste na técnica de perfurar verticalmente o poço até determinada profundidade, a partir da qual o ângulo de perfuração segue para 90° em relação à posição vertical. Essa técnica permite que uma área maior do reservatório fique exposta aos equipamentos de extração.

Desenvolvimento

Diante desse cenário, torna-se oportuna a produção de óleos pesados, em reservas já exploradas, tanto em terra quanto no mar.

A produção em alguns desses campos pode se tornar técnica ou economicamente inviável, devido à quantidade de energia requerida para o escoamento do petróleo.

Óleo pesado, segundo a ANP (Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis) é o que apresenta densidade entre 10° e 22° graus API.

O grau API (American Petroleum Institute) é o sistema de unidades utilizado pela indústria de petróleo para representar a densidade do óleo, em quatro classes, como se pode observar no Quadro 1:

Órgão	°API (grau API)			
	Óleo Leve	Óleo Médio	Óleo Pesado	Óleo Ultrapesado
<i>Alberta Government/Canadá</i>	≥ 34	25 - 34	10 - 25	≤ 10
<i>U.S. Department of Energy</i>	$\geq 35,1$	25 – 35,1	10 - 25	≤ 10
OPEP	≥ 32	26 – 32	10,5 – 26	$\leq 10,5$
<i>Petrobras offshore</i>	≥ 32	19 – 32	14 – 19	≤ 14
<i>Petrobras onshore</i>	≥ 32	18 - 32	13 - 18	≤ 13
ANP/Brasil	$\geq 31,1$	22,3 – 31,1	12 – 22,3	≤ 12

(SOUSA JUNIOR, 2008)

Quadro 1: Classificação °API por algumas instituições.

Segundo a ANP, os principais campos que contém óleos pesados no Brasil são: Marlim (19,60° API) e Albacora Leste (18,20° API), ambos na Bacia de Campos – RJ. Também segundo a ANP, a produção de óleos pesados representou 26,6% da produção total no Brasil no mês de abril de 2013.

Devido à alta viscosidade do óleo e elevadas tensões interfaciais entre os fluídos do reservatório, aproximadamente 70% do óleo fica retido no reservatório, sendo necessário a utilização de métodos especiais para a recuperação.

A alta viscosidade também é responsável pela aderência do óleo às paredes dos tubos, durante o escoamento, o que traz perdas de carga e aumenta a necessidade de aporte de energia para a preservação do fluxo.

A técnica CAF

A primeira menção à técnica pertence a ISAACS e SPEED (1904), mas só na segunda metade do século que os estudos ganharam mais consistência.

O CAF se apresenta como uma boa alternativa na recuperação de óleos pesados, seja pela redução do aporte de energia motriz necessária, como pela facilidade de escoamento, tudo em consequência da redução do atrito entre o óleo e as paredes internas do tubo de condução (o que inclui oleodutos, risers, flowlines e colunas de produção).

A logística do petróleo começa no reservatório, onde, em meio a um diferencial de pressões, ocorre o fluxo no meio poroso denominado “recuperação”; os fluidos então alcançam a coluna de produção (instalada no interior do poço) e sobem até a superfície (cabeça do poço) no processo intitulado “elevação”; daí, escoam até a instalação de processamento primário (plataforma) num processo denominado “coleta”, de onde seguem posteriormente para uma refinaria, em etapas denominadas de “transporte”.

O atrito viscoso existe em todas as etapas de fluxo, o que torna o CAF aplicável em todas elas. De acordo com PRADA (1999), essa configuração de escoamento anular é possível porque existe uma forte tendência no escoamento de dois líquidos imiscíveis a arranjar-se de tal forma que o líquido de menor viscosidade se localize na região de maior deformação (nas paredes da tubulação), lubrificando, portanto, o escoamento do óleo. Desta maneira, há uma redução da perda de carga por atrito em mais de 1000 vezes em relação ao escoamento monofásico do óleo, se aproximando, portanto, ao escoamento monofásico da água. MELLO (2012) observou, em experimento de bancada, uma redução de 24 vezes na perda de carga e a consequente (e significativa) redução de 16% na potência requerida no motor da bomba de óleo.

Os próprios autores do presente estudo constataram, em experimento na mesma bancada (Figura 2), a redução de 59% na pressão de operação, concomitantemente com um aumento de 233% na vazão.



Figura 2: Unidade Experimental para estudo do CAF - UNISANTA (BARBOSA FILHO et al, 2013)

Conclusão

Os estudos existentes demonstram a aplicabilidade do CAF como alternativa para a produção e transporte de óleos pesados, com a consequente redução de custos proporcionada pela menor necessidade de aporte de energia motriz e pela possibilidade de recuperação em reservas maduras (campos que apresentam depleção que em parte é causada pela dificuldade do escoamento de óleos pesados).

Esse entendimento leva à conclusão de que se deve aprofundar os estudos na área, notadamente, na elevação, ponto crítico no processo de produção de petróleo.

Referências Bibliográficas

- BARBOSA FILHO, Paulo Canuto et al. Determinação Teórica e Experimental de um Sistema em Operação com Escoamento Monofásico e Bifásico (Água/Óleo). Jun 2013. Trabalho de Conclusão de Curso. Orientador: Prof. Dr. Deovaldo de Moraes Jr. Curso de Engenharia Química – Faculdade de Engenharia – UNISANTA – Santos – SP.
- ISAACS, J.D., SPEED, J.B., “Method of piping fluids” US Patent 759374, 1904.
- MELLO, Luis Roberto Santini. Transporte de mistura bifásica óleo-água em unidade de bancada experimental. Science and Technology, p. 43 - 47 , Vol. 1, No 2, 2012 – UNISANTA – Santos –SP.
- PRADA, José Walter Vanegas. Estudo Experimental do Escoamento Anular Óleo-Água (“Core Flow”) na Elevação de Óleos Ultraviscosos. 1999. Dissertação de Mestrado. Orientador: Antonio Carlos Banwart. Depto. De Eng^a de Petróleo – Faculdade de Eng^a Mecânica – UNICAMP – Campinas – SP.
- SOUSA JUNIOR, C.S. Tecnologia de Óleos Pesados e Ultrapesados. Jan. 2008. 209p. Dissertação de Mestrado. Orientadora: Cheila Gonçalves Mothé. Escola de Química – Universidade Federal do Rio de Janeiro – Rio de Janeiro – RJ.

A Importância do Museu de Armamentos Históricos para o Estudo da Evolução da Engenharia e da Tecnologia com base nas Armas Portáteis

Aldo João Alberto* e José Carlos Morilla **

*Aluno do Curso de Mestrado na Universidade Santa Cecília, Santos, BR.

**Professor do Curso de Mestrado na Universidade Santa Cecília, Santos, BR.

Resumo

A finalidade do artigo é mostrar um paralelo da evolução do armamento com a evolução da engenharia e da tecnologia, de maneira cronológica é mostrado como as técnicas utilizadas e os materiais descobertos pelo homem foram aplicados nos armamentos e o surgimento das várias modalidades da engenharia.

Palavras chaves: Armas Históricas, Evolução da Engenharia, Evolução da tecnologia, História Militar.

The importance of Historical Weapons Museum for the study of Evolution of engineering and technology on the basis of the Weapons Portable

Abstract

The purpose of the paper is to show a parallel evolution of armaments with the evolution of engineering and technology, chronologically it is shown how the techniques and materials discovered by man were applied in armaments and the emergence of various forms of engineering.

Key words: Historical Weapons, Engineering evolution, evolution of technology, Military History

Introdução

Considerações Gerais Sobre a Necessidade do Homem Possuir Armas

A arma sempre foi para o homem um objeto essencial para sua sobrevivência. Todos os animais que sobreviveram ao longo do tempo, desenvolveram armas naturais para se proteger de seus predadores, tais como : chifre , garras, presas ,unhas, dentes , cauda, espinhos, cascos, músculos etc...O homem seria o animal mais fraco se não tivesse desenvolvido a capacidade de raciocinar, e a inteligência para descobrir e desenvolver maneira para se defender.

De maneira cronológica podemos citar: - O fogo, como sua primeira arma, o homem soube captar ou fazer o fogo e conservar, usando como arma contra possíveis predadores, usar também para se aquecer e cozer seus alimentos.

A Maça, com um galho de árvore ou um osso alongado de um animal, o homem utilizou como uma clava para se defender, descobriu que prolongava o seu braço e multiplicava a sua força, alguns princípios da física começavam a ser descobertos, como a alavanca, tem início do conhecimento básico necessário para a engenharia.

Com sua inteligência o homem começou a fabricar suas armas, pois os objetos mais antigos fabricados pelo homem e descobertos pela arqueologia foram armas, como facas, pontas de flechas, lanças e machados feitos de pedra. No princípio era pedra lascada depois pedra polida. Além da faca, arco e flecha, lança, outra arma que ficou conhecida por ser a protagonista de uma luta descrita na Bíblia, conhecida como a luta do judeu Davi e o filisteu Golias, era a funda, que aplicava o princípio da física, a força centrífuga.

Numa região rica em minério de cobre, o homem primitivo descobriu junto da sua fogueira um metal derretido que poderia ser moldado para fabricação de facas, espadas, pontas de flechas, revestimento de escudos e fabricação de capacetes. Surgiu então a metalurgia e o início do estudo dos materiais.

Os romanos da mesma maneira descobriram o minério de ferro, bem mais resistente que o cobre, sabiam que o fogo gerado pela queima do carvão tinha o poder calorífico maior, com essa descoberta, as espadas as lanças foram forjadas com o ferro, a arma famosa dessa época era a espada curta usada na luta corpo a corpo conhecida como *gladius* romano, cada povo projetava o formato de suas espadas, a lança dos romanos conhecida como *pilum*, até hoje é usada como esporte olímpico na modalidade de lançamento de dardo. As espadas se tornaram maiores para romperem as armaduras dos cavaleiros medievais, mais tarde ficaram menores mais finas e mais leve, conhecidas como rapineira usadas como símbolo da nobreza, algumas cidades ficaram mundialmente conhecidas pelo domínio do forjamento e da tempera das espadas, temos como exemplo Toledo na Espanha.

Os arcos foram aperfeiçoados para conseguir maior alcance e maior velocidade nas flechas, o arco longo ou arco inglês se tornou o mais conhecido era grande e de maior envergadura.

A besta foi outra arma que lançava setas com grande velocidade, era feito na maioria das vezes com um arco metálico preso a uma haste de madeira, como era muito difícil de armar exigia um esforço muito grande do besteiro, no começo tinha um estribo para segurar com o pé e mesmo assim exigia um esforço grande do soldado para puxar as corda até a trava

da besta, para facilitar, foi inventado uma espécie de engrenagem com alavancas para puxar as cordas até a trava e facilitar o municiar da arma.

No século XIV os navegantes trouxeram do oriente um novo produto químico que iria mudar a história das armas, a pólvora, composta basicamente de 15% de carvão 10% de enxofre e 75% de salitre essa composição quando comprimida e exposta a um detonador que pode ser uma fagulha para ignição, provoca uma explosão expelindo o projétil que no começo era seta depois pedra e finalmente chumbo, esse último era mais fácil de moldar em forma de esferas. Os primeiros canhões chamados de bombardas, eram feitos como uma barrica, com anéis de reforço. Começa aí o estudo da resistência dos materiais e os canhões começaram a ser fundidos em ferro e em bronze que é uma combinação do cobre com o estanho.

A primeira arma de mão foi um canhão portátil, um tubo fundido tendo um dos lados fechado e o outro aberto por onde se introduzia a pólvora e o projétil que saía pelo mesmo lado após a explosão da pólvora, para a ignição da pólvora havia no final desse tubo junto ao local onde ficava a pólvora, um orifício por onde passava a fagulha, essa fagulha era provida de um cordão incandescente que recebia o nome de mecha.

A evolução também passou a ser ergométrica, como fazer a pontaria e o disparo ao mesmo tempo? Foi criado o dispositivo de acionamento, a mesma mão que segurava a arma também acionava o dispositivo de disparo com um dos dedos. A evolução mecânica de alguns principais dispositivos de acionamento ou ignição

O dispositivo mais antigo e conhecido foi o de Mecha, *match-lock*, consistia de um acionamento de uma haste chamada de gatilho, que ligada a um suporte onde era preso um cordão com a ponta incandescente que era movia-se até um reservatório de pólvora chamado de caçoleta, essa caçoleta fica junto ao orifício para ignição da carga dentro do cano.

Outro sistema onde a mecha foi substituída por uma pedra que ficava encostada numa roda com ranhuras, essa roda ficava tensionada por uma corrente e uma mola, que quando liberada produzia faíscas junto a caçoleta, provocando o disparo como no caso anterior, esse sistema ficou conhecido como sistema de Roda, *wheel-lock*, devido aos detalhes como o ajustes das molas e correntes, considerados como mecânica fina, obra de relojoeiros, parte da engenharia de precisão, esse sistema é conhecido também pelo projeto do inventor Leonardo da Vinci.

Um sistema mais simplificado surgiu na Espanha, onde a pedra presa a um martelo, chamado de cão percutia uma placa de ferro que servia de tampa da caçoleta, produzindo faíscas, dando sequencia já conhecida, ao disparo, esse sistema ficou conhecido como *Miquelet*, por ter enorme mola do lado externo. O sistema mais conhecido e utilizado por mais tempo foi o de Pederneira, *Flint-lock*, semelhante ao *Miquelet*, porém com as molas

embutidas, foi com esse sistema que surgiu a ideia de intercâmbio das peças, as tolerâncias e a metrologia como engenharia de precisão. Com a descoberta dos fulminatos, sais obtidos por meio da dissolução de metais em ácidos, como o mercúrio que entrava em combustão quando sofria impacto, foi aproveitado para fazer a espoleta, que consistia em colocar uma pequena porção de fulminato de mercúrio, clorato de potássio e enxofre, colocados no fundo de uma pequena cápsula de cobre ou latão.

O sistema que esmaga a espoleta contra uma bigorna perfurada chamada de ouvido que é ligado a carga do cano para disparo, ficou conhecido como Percussão, nota-se a contribuição da engenharia química.

Com a junção da espoleta da pólvora e do projétil no mesmo invólucro surge o cartucho, com ele as armas tiveram grandes modificações, passaram a ser carregadas pela culatra, para isso foram inventados vários sistemas de recarga.

Para ter um alcance maior e mais precisão no tiro, foi necessário o estudo da cinemática e da dinâmica do projétil, conhecido como balística, descobriu-se que quando o projétil gira sobre seu eixo a precisão do tiro melhora, para isso foi necessário fazer ranhuras helicoidais no cano. A necessidade de mais disparos fez surgir as armas de repetição, a mais conhecida é o revólver, que é um cilindro com vários cartuchos que gira posicionando o na direção do cano. Outra invenção para maior rapidez nos disparos, foram as armas semiautomáticas que aproveitam os gases da combustão da pólvora para movimentar o ferrolho e recarregar a arma, o disparo só é feito com o acionamento do gatilho e retorno para cada tiro, por isso são chamadas de semi automáticas, já as armas automáticas disparam todos os cartuchos enquanto o gatilho ficar acionado.

Considerações Finais

Os armamentos, ou qualquer outro tipo de objeto produzido pelo homem, quando colocados em um museu, não tem mais as funções para as quais foram feitos. Assim ninguém espera que as armas de uma exposição sejam usadas para causar danos a quem quer que seja. Seu papel nesse tipo de instituição, é servir como testemunho ao passado, como marco de um dado acontecimento ou evolução da sociedade e da técnica. A arma histórica é considerada uma fonte primária de pesquisa, tanto para a história militar como também para história da evolução da engenharia e da tecnologia. Muitos inventos foram feitos, tem muitas coisas para serem analisadas com aplicação da engenharia, cabe ainda para preservação desses objetos um estudo de como proteger da oxidação, essas armas, que na maior parte é composta por metais

Bibliografia

- BYAM, Michele. **Enciclopédia Visual, Armas e Armaduras**. Lisboa, Pt: Verbo, 1988.
- CASTRO, Adler Homero; BITENCOURT, José Neves. **Armas Ferramentas da Paz e da Guerra**. Rio de Janeiro, RJ: Biblioteca do Exército, 1991.
- CONNOLLY, Sean. **Encyclopedia of Rifles & Handguns**. New Jersey, US: Chartwell Books, 1995.
- HARDING, David. **Weapons and international encyclopedia from 5000 BC to 2000AD**. Milan, It: Diagram Visual Information, 1980.
- HOGG, Ian V. **The Illustrated Encyclopedia of Firearms**. England: A Quatro, 1980.
- PAULA NETO, Carlos F. **Sistema de Ignição em Armas de Fogo**.
<http://www.atiradoresecoleccionadores.org>, 12/10/13 , 10:32 h

A utilização de Metassilicato de Sódio na prevenção da aderência do óleo às paredes da tubulação de bancada experimental de Core Annular Flow

Eduardo Sanches Farias^{*}; Luís Carlos Demetrio Laranjeira^{*}; Aldo Ramos Santos^{**}; Deovaldo de Moraes Jr^{**}; Karina Tamião de Campos Roseno^{**}

^{*} Mestrando em Engenharia Mecânica na UNISANTA, Santos, BR;

^{**} Professor do Mestrado em Engenharia Mecânica na UNISANTA, Santos, BR.

Resumo: Nos estudos de *core flow* a utilização de metassilicato nas tubulações em bancada de teste tem apresentado resultados satisfatórios com relação à execução contínua dos testes e a eficiência da remoção de incrustações causadas pelo óleo e com possibilidades da utilização do método em unidades exploração de petróleo.

Palavras chave: metassilicato, *core flow*, escoamento bifásico, prevenção da aderência do óleo.

The use of sodium metasilicate in the prevention of oil adherence to the walls of pipe testing bench core annular flow

Abstract: In studies of the use of core flow in pipes metasilicate bench testing has shown satisfactory results with respect to the execution continues testing and removal efficiency fouling caused by oil and possibilities of using the method in oil exploration units.

Keywords: metasilicate, *core flow*, two-phase flow, prevention of oil grip.

Introdução

A produção de óleos pesados vem se apresentando como uma solução econômica diante dos cenários complexos apresentados pela Indústria de Petróleo & Gás. Diante desse contexto, a necessidade na busca de estudos tecnológicos para criar soluções que possam vir a colaborar com a eficiência da aplicação desse método chamado core flow. Uma das soluções é a utilização do metassilicato, um composto conhecido pelas suas propriedades desengraxantes.

O produto tem o intuito de facilitar a remoção de óleo, graxa, terra e protege contra a corrosão. Esse artigo propõe a ideia de construção e montagem de uma tubulação que possa possibilitar o by-pass desse sistema de teste (bancada) da Universidade Santa Cecília, com a finalidade de executar a limpeza periódica do sistema, garantindo a remoção de resíduos oleosos incrustados no decorrer dos testes realizados, sem prejudicar a operacionalidade da bancada e possibilitando a utilização contínua, proporcionando oportunidades de estudos em linhas de produção, com o objetivo de eliminar as possíveis incrustações oriundas desses óleos viscosos.

Unidade Experimental

Mello (2012) observou, em experimento de bancada, uma redução de 24 vezes na perda de carga e a consequente (e significativa) redução de 16% na potência requerida no motor da bomba de óleo. Essa bancada foi construída durante o seu mestrado na UNISANTA em 2012 e vem recebendo melhorias desde então.

Um dos autores do presente estudo constatou, em experimento na mesma bancada, durante o 1º semestre de 2013, a redução de 59% na pressão de operação, concomitantemente com um aumento de 233% na vazão.



Fig. 5: Unidade Experimental para estudo do CAF - UNISANTA (Barbosa Filho *et al*, 2013)

O Problema

Um dos problemas verificados em bancadas de CAF é que a estabilidade do escoamento pode ser afetada pela incrustação de óleo nas paredes da tubulação, tendo como consequência um aumento progressivo da perda de carga. Ribeiro (1994, apud Barbosa, 2004), observou um aumento de pressão de 200 kPa até 1200 kPa, como pode ser visto na Figura 6, devido ao crescimento gradual da quantidade de óleo incrustado nas paredes da linha durante o bombeamento de um óleo do campo de Zuata, na Venezuela, em oleoduto piloto de San Tomé.

Prada (1999) enfrentou o problema utilizando aditivos, encontrando os melhores resultados com uma solução aquosa (1%) de Metassilicato de Sódio, que inibe o processo de contaminação das paredes do tubo metálico.

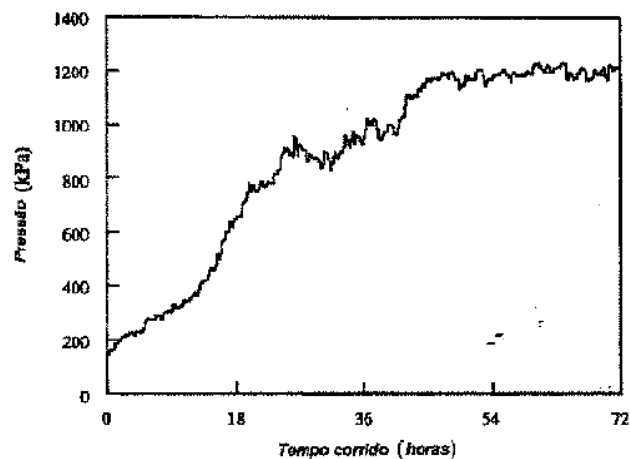


Figura 6: Aumento do gradiente de pressão devido à incrustação de óleo nas paredes da tubulação (Fonte: Ribeiro 1994 *apud* Barbosa, 2004).

Ficou constatado que a ação desse aditivo não é permanente, já que o fluxo contínuo de água remove os íons silicato das paredes do tubo, requerendo então, uma aplicação frequente da solução.

O tratamento preventivo consiste na hidratação da linha por dois dias e posterior remoção da solução. O efeito residual permite a operação da linha por um período de 7 a 10 dias. A figura 7 mostra o efeito do tratamento em um visor da bancada de testes.

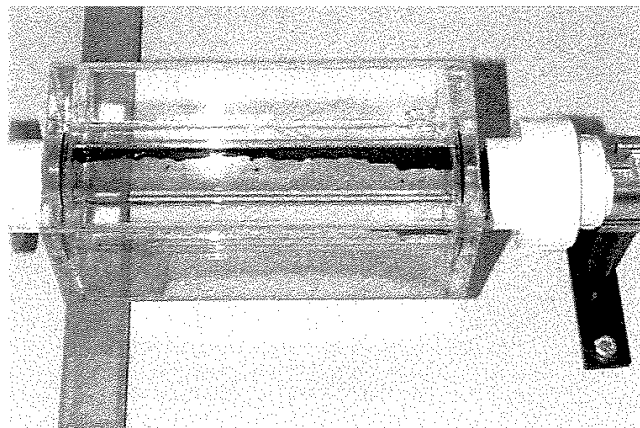


Figura 7: Ação de limpeza do fluxo de água sobre as paredes do visor previamente tratado com metassilicato de sódio (PRADA, 1999)

Objetivo

O objetivo do presente trabalho é propor a implantação de um sistema de tratamento com solução aquosa de metassilicato de sódio para a bancada de testes de Core Annular Flow do Laboratório de Operações Unitárias da UNISANTA. Com isso espera-se avaliar se a

solução terá com a tubulação de PVC transparente, a mesma eficiência obtida com tubulação de aço carbono.

Caso isso seja confirmado, a bancada de testes poderá ser operada por períodos maiores, sem a necessidade de interrupções para limpeza, o que trará um ganho significativo para os experimentos.

Materiais e Métodos

O Metassilicato de sódio é um composto cristalino (Solupan), conhecido por suas propriedades desengraxantes, sendo muito utilizado nas indústrias mecânicas e metalúrgicas de máquinas, motores, ferramentas, etc. O produto facilita a remoção de óleo, graxa, terra e protege contra corrosão, caracterizado pela sua coloração branca e cristalina.

Riscos e Toxicologia – É um produto alcalino e que por esse motivo de ser manuseado com cuidado.

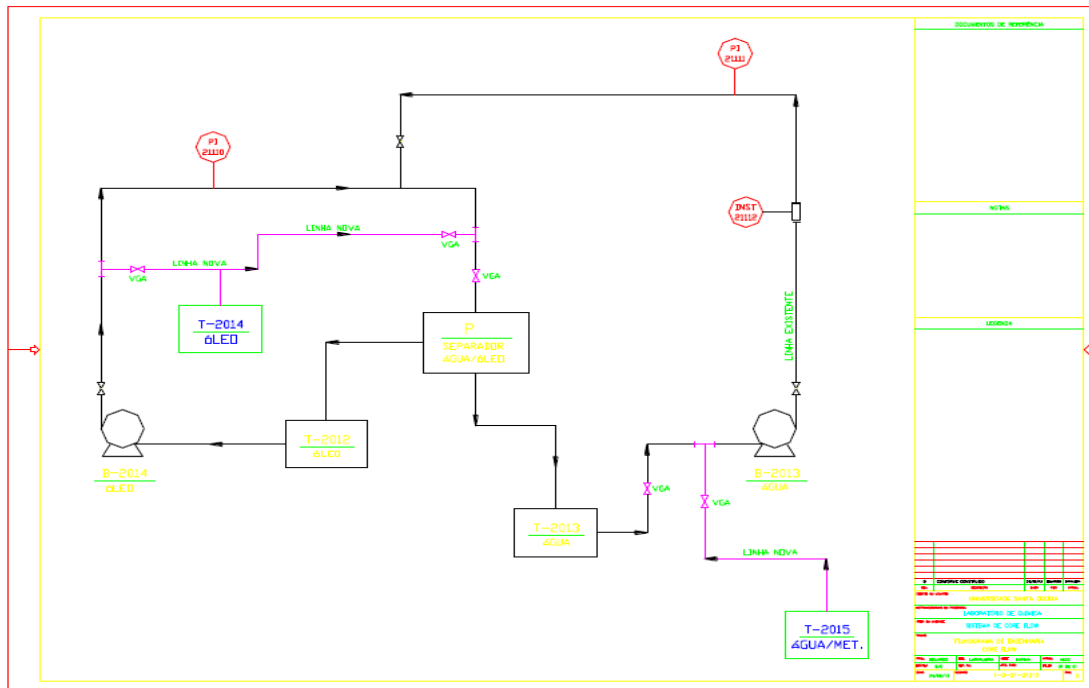
Normas de Segurança – É obrigatório o uso de proteção individual (EPI's) do tipo: Avental de PVC, luvas de PVC com forro interno e óculos de segurança e atender as exigências ver FISPQ.

Armazenamento – O produto deve ser armazenado longe da umidade, em local seco e arejado, deve-se deixar o produto afastado de ácidos, produtos oxidantes, metais e produtos orgânicos. As áreas onde se manipula esse produto devem estar providas de chuveiros de emergência e lava-olhos, mantidos em bom estado de conservação.

Técnica de tratamento – Adicionar o metassilicato de sódio sob agitação na água. Caso haja dificuldades de total dissolução, aquecer a água em torno de 50°C para se aumentar a viscosidade do ponto acima, adicionar uma solução a 10% de amido sob agitação até a viscosidade desejada. Para cada um 01 litro do produto, 10 litros de água.

Reaproveitamento do resíduo oleoso misturado com o metassilicato de sódio através da utilização de processo químico.

Projeto Simplificado



Referências Bibliográficas

- BAI, R, Kelkar, K., Joseph, D.D. Direct simulation of interfacial waves a high-viscosity-ratio and axisymmetric core-annular flow, Journal of Fluid Mechanics, v, 327, pp. 1-34, 1996.
- BARBOSA, A. Efeitos Transientes na Perda de Carga no Escoamento Óleo Pesado – Água em Regime Anular em Duto Metálico. Campinas: Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2004. 102 p. Dissertação (Mestrado).
- BLAZUSSI, Jorge Luiz. Desenvolvimento de uma técnica de medida de vazão de óleo em escoamento bifásico do tipo core-flow. Universidade Estadual de Campinas - SP, 2010. Dissertação de Mestrado.
- GRANZOTTO, Desirée Grenier. Modelagem e Projeto de um Sistema de Controle Aplicado ao Escoamento Bifásico de Óleo Viscoso e Água em Padrão Anular. 2008. Dissertação de Mestrado. – UNICAMP – Campinas – SP.
- MELLO, Luis Roberto Santini. Transporte de mistura bifásica óleo-água em unidade de bancada experimental. Science and Technology, p. 43 - 47 , Vol. 1, No 2, 2012 – UNISANTA – Santos –SP.
- PEYSSON Y., ANTONINI G., BENSAXHRIA A. Experimental Study of the Pipeline Lubrication for Heavy Oil Transport. REVUE DE L'INSTITUT FRANÇAIS DU PÉTROLE 2004, VOLUME 59, N° 05, P. 523 – 533.
- PRADA, José Walter Vanegas. Estudo Experimental do Escoamento Anular Óleo-Água (“Core Flow”) na Elevação de Óleos Ultraviscosos. 1999. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Engª Mecânica – UNICAMP – Campinas – SP.
- Ribeiro, Geraldo A. S. M. Topics in the Transport and Rheology of Heavy Crude Oils. Ph.D. dissertation, University of Minnesota, Minneapolis, Mn, 1994.
- RODRIGUEZ, Oscar Mauricio Hernandez, Forma da Interface e Gradiente de Pressão no Padrão Líquido-Líquido Anular Vertical Ascendente, Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2002, 239 p. Tese (Doutorado).

Algoritmos extraídos dos fundamentos da Lógica Paraconsistente Anotada aplicados em Controle de Nível de Tanque

Baptista, R. *, Da Silva Filho, J.I. ** e Morilla, J.C. **

*Aluno do Curso de Mestrado na Universidade Santa Cecília, Santos, BR.

**Professor do Curso de Mestrado na Universidade Santa Cecília, Santos, BR.

Resumo: Em sistemas de processos industriais a medição de nível em tanques é muito importante para o controle da produção e a obtenção da qualidade do produto final. Este trabalho mostra uma proposta de controle de nível de dois tanques dimensionalmente iguais através de uma Rede de Análise Paraconsistente utilizando três algoritmos denominados de Nó de Análise Paraconsistente - NAP funcionando em conjunto com um bloco de Análise de Sinais. O controle nesta configuração paraconsistente foi efetuado numa simulação e os resultados foram considerados satisfatórios para efetuação de otimização do processo.

Palavras- chave: Controle de Nível, Lógica Paraconsistente, Nós de Análise Paraconsistente, Rede de Análise Paraconsistente.

Algorithms extracted from the basics of Paraconsistent Annotated Logic applied Tank Level Control

Abstract: In industrial process systems level measurement in tanks is very important for the control of production and the quality of the final product. This work shows a proposal for level control of two dimensionally equal tanks through a network of Paraconsistent Analysis using three algorithms called Paraconsistent Analysis node-PAN working in conjunction with a block of signals analysis. The control in this configuration was performed in a simulated and paraconsistent results were considered satisfactory for effecting the optimization process.

Keywords: level control, Paraconsistent logic, Paraconsistent Analysis, network nodes of Paraconsistent Analysis.

Introdução

A variável “Nível” é muito importante nos processos industriais para os mais diversos cálculos onde se destaca o controle de inventários e a prevenção de transbordamento e

sobrecarga. Para a medição deste trabalho são utilizados sensores e um tipo muito utilizado para medição indireta de nível que é o Ultrassom ou Radar. O Radar é baseado na emissão de pulsos ultrassônicos e devem atender a exigência de incerteza de $\pm 3\text{mm}$ (Ribeiro, 2007) e a radiação em diferentes frequências pode ser usada para a medição.

O objetivo deste trabalho é uma proposta em medir, comparar e controlar o nível de dois tanques num mesmo valor inserido externamente por um *set point* através de uma Rede de Análise Paraconsistente.

Materiais e Métodos

Conforme pode ser visto em Da Silva Filho et al. (2010) os Nós de Análise Paraconsistente (NAPs) são algoritmos, obtidos da metodologia estudada em fundamentação de uma Lógica Paraconsistente de dois valores, denominada de LPA2v . O sistema proposto neste trabalho considera os fundamentos da LPA2v e é o representado na Figura 1.

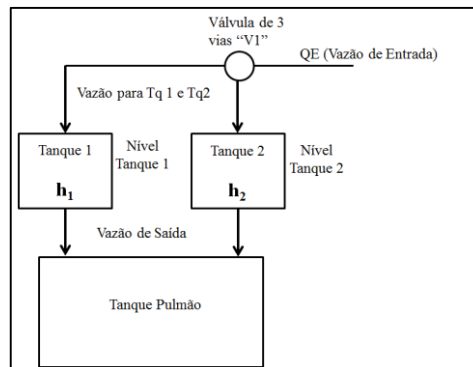


Figura 1 – Diagrama Esquemático do Processo Logístico de Distribuição de Fluido.

A Figura 1 é composta por: uma válvula de 3 vias (V1); Vazão Total de Entrada da Válvula (QE); Vazão para o Tanque 1; Vazão para o Tanque 2; Sensor de Nível para Tq 1; Sensor de Nível para Tq 2 e um Tanque Reservatório (Tanque Pulmão). Os Tanques 1 e 2 são idênticos.

Sensor de Nível do Tanque 1 (S1): O sensor de ultrassom de nível do Tanque 1 tem a seguinte parametrização: Alimentação de 4 à 20mA. De acordo com a parametrização de funcionamento são estabelecidas as seguintes relações:

Se $S1 = 20\text{mA} \rightarrow \mu1 = 1$ e $\lambda1 = 0$, neste caso o nível em Tq 1(LT1) é 100%;

Se $S1 = 4\text{mA} \rightarrow \mu1 = 0$ e $\lambda1 = 1$, neste caso o nível em Tq 1 (LT1) é 0%;

Se $4\text{mA} \leq S1 \leq 20\text{mA} \rightarrow \mu1 = \frac{X-4}{20-4} \quad e \quad \lambda1 = 1 - \mu1.$

Sensor de Nível do Tanque 2 (S2): O sensor de ultrassom de nível do Tanque 2 tem a seguinte parametrização: Alimentação de 4 à 20mA. De acordo com a parametrização de funcionamento são estabelecidas as seguintes relações:

Se $S2 = 20mA \rightarrow \mu2 = 1$ e $\lambda1 = 0$, neste caso o nível em Tq 2 (LT2) é 100%;

Se $S2 = 4mA \rightarrow \mu2 = 0$ e $\lambda2 = 1$, neste caso o nível em Tq 2 (LT2) é 0%;

Se $4mA \leq S2 \leq 20mA \rightarrow \mu2 = \frac{X-4}{20-4}$ e $\lambda2 = 1 - \mu2$

Válvula V1: A válvula V1 de 3 vias possui a seguinte parametrização: Alimentação de 4 à 20mA. As Vazões para os Tanques 1 e 2 são definidas pelas equações abaixo:

$$Q1 = V1.QE \quad \text{e} \quad Q2 = (1 - V1).QE$$

Onde: Q1=Vazão para o Tanque 1; Q2=Vazão para o Tanque 2; V1= Abertura da Válvula de 3 vias; QE= Vazão de Entrada.

De acordo com a parametrização de funcionamento são estabelecidas as seguintes relações:

Se $X = 20mA \rightarrow \mu3 = 1$ e $\lambda3 = 0$, neste caso a Q1 é 100% e Q2 é 0%;

Se $X = 4mA \rightarrow \mu3 = 0$ e $\lambda3 = 1$, neste caso a Q1 é 0% e Q2 é 100%;

Se $4mA \leq X \leq 20mA \rightarrow \mu3 = \frac{X-4}{20-4}$ e $\lambda3 = 1 - \mu3$.

Set Point: De acordo com a parametrização de funcionamento são estabelecidas as seguintes relações: Se $SP = 20mA \rightarrow \mu4 = 1$ e $\lambda4 = 0$, neste caso a Q1 é 100% e Q2 é 0%;

Se $SP = 4mA \rightarrow \mu4 = 0$ e $\lambda4 = 1$, neste caso a Q1 é 0% e Q2 é 100%;

Se $4mA \leq SP \leq 20mA \rightarrow \mu4 = \frac{X-4}{20-4}$ e $\lambda4 = 1 - \mu4$

Nó de Análise Paraconsistente: As informações $\mu1$, $\mu2$, $\mu3$ e $\mu4$ são os Graus de Evidências Favoráveis e as informações $\lambda1$, $\lambda2$, $\lambda3$ e $\lambda4$ são Graus de Evidências Desfavoráveis. Tendo-se fontes de informação que enviam para o NAP sinais de evidência a respeito de uma determinada proposição, tais como:

- $\mu1$ =Sinal da Fonte de Informação 1 $\rightarrow$ S1 sensor de Nível do Tanque 1 (LT1);
- $\mu2$ =Sinal da Fonte de Informação 2 $\rightarrow$ Sensor de Nível do Tanque 2 (LT2);
- $\mu3$ =Sinal da Fonte de Informação 3 $\rightarrow$ Abertura da Válvula (V1) de 3 vias;
- $\mu4$ =Sinal da Fonte de Informação 4 $\rightarrow$ Set Point de Nível desejado para LT1 e LT2.

O nível de LT1 deve ser igual ao nível LT2. Para isto um primeiro NAP 1 compara se estão iguais. Para isto há uma combinação de análise do valor do Grau de Contradição Normalizado μ_{ctr} e do Intervalo de Evidência Resultante ϕ_E (Tabela 2) que são analisados no bloco de Análise de sinais (Figura 2). Pelo Gráfico 1 da figura 2 se pode observar que ϕ_E é máximo quando μ_{ctr} é 0,5 que equivale a inexistência de contradição (situação ideal). De outro

lado quando ϕ_E é nulo acontecerá uma contradição máxima por Indeterminação quando μ_{ctr} é igual a zero e se μ_{ctr} for máximo acontecerá uma contradição máxima por Inconsistência.

O NAP 1 tem para os casos fora da situação ideal o bloco de análise de sinais que irá providenciar um ajuste de μ_{aj} ou λ_{aj} conforme a Figura 3 para um ajuste de distribuição da Válvula V1 para o equilíbrio do processo. O NAP2 recebe os ajustes de μ_{aj} ou λ_{aj} (de acordo com a análise de Sinais) para o ajuste que deve ser feito através da válvula V1.

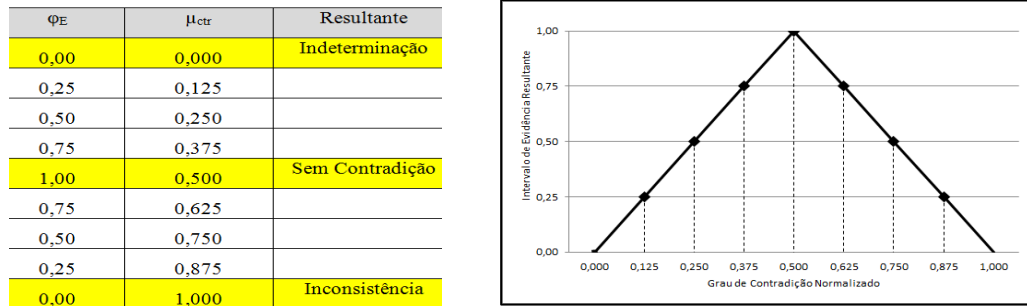


Figura 2 - Relação entre o μ_{ctr} e ϕ_E para Análise de Sinais e Evidências e Gráfico μ_{ctr} versus ϕ_E para análise de Evidências (Fonte: Da Silva Filho et al, 2008).

O NAP 3 compara os níveis ajustados na NAP 1 com o Set Point desejado para o Sistema e a saída μ_{ER3} é o valor para ajuste da vazão Q2 do sistema para aumento ou diminuição dos níveis LT1 e LT2. A lógica no bloco de Análise de sinais é a seguinte: para ϕ_+ se $G_c > 0$ decremento de λ , se contrário decremento de μ ; para ϕ_- se $G_c > 0$ incremento de μ , se em contrário incremento de λ .

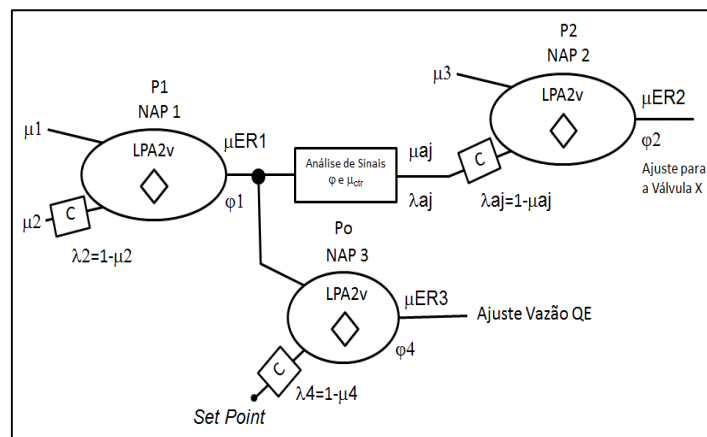


Figura 3 – RAP para Controle de Nível nos Tanques 1 e 2.

Resultados

O NAP 1 analisa a proposição: “Os níveis de LT1 e LT2 são iguais”. O NAP 2 analisa a proposição: “A abertura da válvula V1 corresponde Ajuste de Sinais de Evidências necessários”. O NAP 3 analisa a Proposição Objeto (Po) da RAP: “Os níveis LT1, LT2 e Set

Point são iguais”. Para teste da RAP seguem os parâmetros abaixo na Tabela 3, e os níveis foram controlados conforme demonstrado nos Gráficos 3 e 4.

Tabela 3 – Valores para Teste da RAP de Controle de Nível

μ_1 (Nível LT1)	μ_2 (Nível LT2)	μ_3 (Válvula V1)	μ_4 (Set Point)	QE (Vazão de Entrada)
0,6	0,4	0,6	0,7	0,6

Discussão

Observou-se que durante as cinco interações simuladas houve um aumento da Vazão de Entrada em 15,25% para poder atender o *set point* desejado de nível. O bloco de análise de sinais detectou que o ajuste seria no Grau de Evidência Desfavorável da NAP1 com valor 0,3 (decremento de λ_{aj}). Após cada interação foi diminuindo o G_c conforme o Gráfico 2.

Tabela 4 – Resultados da RAP de Controle de Nível

Interação	μ_{ER1}	Ajuste em	μ_{ER2}	μ_{ER3}
1	0,5	$\lambda_{aj}=0,3$	0,65	0,59
2	0,67	$\lambda_{aj}=0,3$	0,64	0,68
3	0,68	$\lambda_{aj}=0,3$	0,64	0,69
4	0,68	$\lambda_{aj}=0,3$	0,63	0,69
5	0,69	$\lambda_{aj}=0,3$	0,62	0,69

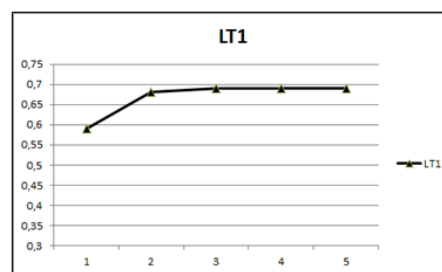


Gráfico 3 – Resultado de Ajuste de LT1

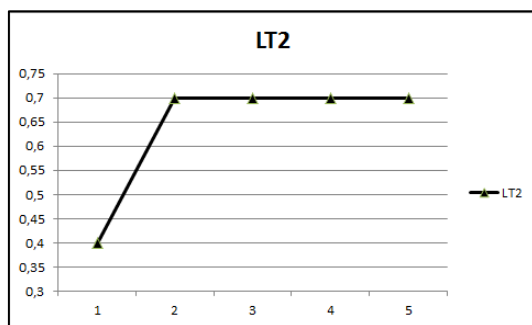


Gráfico 4 – Resultado de Ajuste de LT2

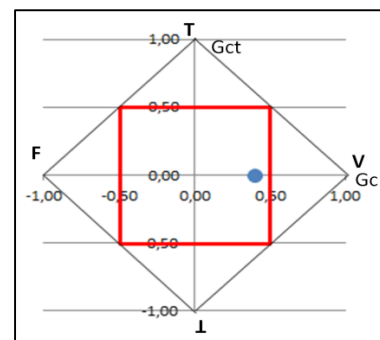


Gráfico 5 – Resultado para Grau de Certeza e Grau de Contradição da RAP

Conclusão

Verificou-se que esta configuração que utiliza como elemento principal o algoritmo da Lógica Paraconsistente pode-se conseguir um comportamento otimizado de controle de nível. Através da RAP apresentada com três NAPs obteve-se um ajuste com variações suaves por interação e trazendo assim o valor de níveis dos tanques 1 e 2 para o mesmo valor de *set point*. Para tal alterou a vazão de entrada QE e ajustou o valor da Válvula V1. O Bloco de Análise de Sinal detectou que os valores iniciais para os níveis LT1 e LT2 estavam diferentes e apontou o decremento de λ_{aj} . Os valores obtidos na configuração permitem que ajustes adicionais e

melhorias no controle possam ser implementados facilitando a otimização da malha de controle de nível.

Referências Bibliograficas

BOJORGE, N., “**Sistema de Medição de Nível**” Departamento de Engenharia Química e de Petróleo – UFF”.

DA SILVA FILHO, J. I.; MINORO ABE, J.; LAMBERT TORRES, G., “**Inteligência Artificial com as Redes de Análises Paraconsistentes**” Editora LTC, 1ª. Ed., Rio de Janeiro, 2008.

RIBEIRO, M. A., “**Medição de Nível**”, artigo técnico, Petrobras, Salvador, 2007.

Análise da Eficiência de Troca Térmica Utilizando Misturador Estático Tipo LPD em Trocador de Calor Duplo-Tubo

Marcio de Moraes Tavares* e Vinícius Rodrigues Santos*

*Aluno do Curso de Mestrado em Engenharia Mecânica na Universidade Santa Cecília, BR.

Resumo: O estudo da utilização de misturadores estáticos no interior de trocadores de calor vem aumentando cada vez mais, com o objetivo de aumentar sua eficiência de troca térmica; Em contrapartida, a alta perda de carga promovida por estes equipamentos de mistura inviabilizam, algumas vezes, este tipo de investimento. O presente trabalho teve por objetivo propor aumentar a eficiência de troca térmica de um trocador de calor casco-tubo, utilizando um misturador estático tipo LPD no interior de seu tubo interno. Os resultados obtidos nos experimentos realizados na unidade experimental serão comparados com os resultados obtidos sem misturador estático e com o misturador estático tipo Kenics. Tendo em vista que, não é aconselhável utilizarmos um misturador estático tipo Kenics em fluidos com baixa viscosidade, a proposta deste trabalho consiste em aumentar a eficiência de troca térmica na utilização destes tipos de fluidos, assim como analisar a relação da perda de carga entre ambos.

Palavras-chave: Trocador de Calor, Kenics, LPD, Troca Térmica.

Analysis of Efficiency Heat Exchange Using Static Mixer Type LPD Dual-Heat Exchanger Tube

The study of the use of static mixers inside heat exchangers has been increasing more and more, in order to increase efficiency of heat exchange ; However , the high pressure loss promoted by these mixing equipment unfeasible sometimes this type of investment . This work aimed to propose increasing the heat exchange efficiency of a heat exchanger shell - tube , using a static mixer type LPD within his inner tube . The results obtained in the experiments in experimental unit are compared with the results obtained without the static mixer and the Kenics type static mixer. Given that, it is not advisable utilized a static mixer type Kenics in fluids with low viscosity , the purpose of this work is to increase the efficiency of heat exchange in the use of these types of fluids as well as to analyze the relationship of the pressure drop between the both.

Keywords : Heat Exchanger , Kenics , LPD , Heat Exchange.

Introdução

A otimização de energia utilizada em uma planta industrial é muito importante visando agregar valor ao produto final com baixo custo à empresa.

A utilização de equipamentos como trocadores de calor vem sendo muito utilizados em indústrias em geral. Tais equipamentos têm por função efetuar a transferência de calor entre dois fluidos de diferentes temperaturas.

Segundo Kreith, Frank, 1977, um trocador de calor é um dispositivo que efetua a transmissão de calor de um fluido para outro. O tipo de trocador de calor utilizado neste trabalho é o casco-tubo. Ele consiste num tubo localizado concentricamente dentro de outro tubo, que forma a carcaça. Um dos fluidos escoar dentro do tubo interior e, o outro, através do anel formado entre os tubos interno e externo. Como ambas as correntes fluidas atravessam o trocador apenas uma vez, este arranjo é chamado de trocador de calor de passe simples.

Os misturadores estáticos, também conhecidos como misturadores de linha, possuem uma tecnologia de pequena manutenção, fácil instalação e com finalidades de promover sensíveis melhoras de processo além de permitir a mistura e dispersão de fluidos diferentes de forma homogênea por onde irá escoar o produto desejado.

No entanto, o misturador estático associado ao trocador de calor produz um maior atrito gerando uma maior perda de carga e, conseqüentemente, maior grau de mistura de camadas. O aumento da eficiência de troca térmica não deve acarretar uma perda de carga excessiva, viabilizando uma otimização do consumo de energia.

Revisão Bibliográfica: Misturadores Estáticos

Os misturadores estáticos constituem uma alternativa aos vasos agitados tradicionais, sendo aplicados em processos contínuos. Os atuais fabricantes nacionais de misturadores estáticos têm apresentado dificuldade em definir o tipo adequado de misturador para as aplicações de um modo geral, como selecionar um misturador que, apesar de promover a mistura apresenta um alto consumo de energia para a aplicação. A constante preocupação em se reduzir o consumo de energia exige um cuidado especial com relação à escolha do misturador adequado ao processo. São constituídos por elementos geométricos que fazem a mistura, fixados dentro de um tubo. Sua perda de carga não é considerada grande, tem possibilidade de agitar qualquer tipo de fluido à vista que tanto o tubo como o misturador pode ser fabricado praticamente de qualquer material. Utilizam a energia da corrente de fluxo para criar uma mistura entre dois ou mais líquidos, ou gases. São apresentados em diversos modelos (Figura 1), variando conforme o fabricante, em que se classificam de acordo com o tipo de regime e propriedades físicas dos fluidos. O processo de misturadores estáticos está relacionado com perda de carga, distribuições, tempo de residência, fator de atrito, viscosidade, densidade e outras relações de propriedades durante a homogeneização.

Segundo Boss & Czastkiwicz (1982), os misturadores estáticos são úteis em processos de troca térmica e transferência de massa. É reconhecido que as necessidades de energia para os misturadores estáticos são menores do que para os misturadores dinâmicos.

Os dois tipos de misturadores estáticos mencionados neste trabalho consistem de uma série de elementos estáticos de mistura, alinhados a 90°. Cada elemento promove um giro de 180° no fluxo, arranjado em sequência alternada (Medeiros, 2008). A figura 1 mostra um misturador estático tipo Kenics:

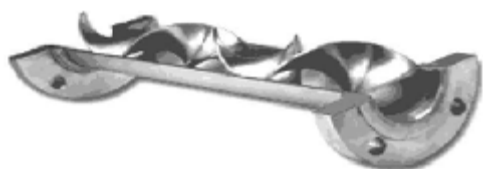


Figura 1 – Misturador estático tipo Kenics

A figura 2 mostra um misturador estático tipo LPD:



Figura 2 – Misturador estático tipo LPD

Trocador de Calor

A transmissão de calor pode ser definida como a transmissão de energia de uma região para outra, como resultado de uma diferença de temperatura entre essas regiões (Kreith, 1977). De acordo com o Kern (1999) conhecem-se três tipos de transferência de calor: por condução, por convecção e por radiação. A transferência de calor por condução ocorre quando a transferência de energia das partículas é feita por interação entre elas. Por convecção é quando esta transferência é feita entre a superfície e o fluido em movimento. Já a radiação, ocorre quando as superfícies emitem energia na forma de ondas eletromagnéticas.

Tipicamente os equipamentos utilizados para a transferência de calor são os trocadores de calor, classificados de acordo com o escoamento e o tipo de construção. Para diferenciar os trocadores por escoamento temos as correntes paralelas, onde o fluido quente e o frio entram e saem do trocador na mesma direção e sentido, as contracorrentes, a entrada e a saída do fluido quente são opostas as do fluido frio, ou ocorre o escoamento cruzado, um fluido escoar perpendicularmente ao outro.

De acordo com Pereira (2011) podemos identificar os diferentes modelos de trocadores de calor quanto ao tipo de construção. Um deles é o duplo tubo, composto por dois tubos (um externo e um interno), fáceis de construir, montar, expandir a área de troca térmica e limpar. Há também, os trocadores casco e tubos, ou multi-tubulares (figura 2), apresentam um casco e tubos internos que são dispostos paralelamente à longitude do casco, eles se diferenciam quanto à quantidade de passes no casco e nos tubos, pode ser: um passe no casco e um nos tubos; um passe no casco e dois passes nos tubos; dois passes no casco e quatro passes nos tubos. Ambos os trocadores supracitados podem ou não conter chicanas, as quais são responsáveis por aumento da turbulência, eficiência da troca térmica e tempo de residência do fluido dentro do equipamento. Outro tipo de trocador existente são os compactos, estes podem conter matrizes de tubos ou placas aletados, geralmente são utilizados quando pelo menos um dos fluidos é um gás.

Material e Métodos: Material

A unidade experimental consiste basicamente em um trocador de calor duplo-tubo de 93,5 cm, com tubo interno de 2,04 cm e 25 chicanas, conectado a um sistema de bombeamento contendo uma calha Parshall para medição da vazão, uma torre de resfriamento, um aquecedor e dois tanques atmosféricos para armazenamento dos fluidos quente e frio. Possui também duas bombas de 0,5 HP, registros, um rotâmetro, quatro indicadores digitais de temperatura e um manômetro em U. Se encontra no Laboratório de Operações Unitárias da Faculdade de Engenharia Química da UNISANTA, Santos-SP e possui seu esboço apresentado na figura 3.

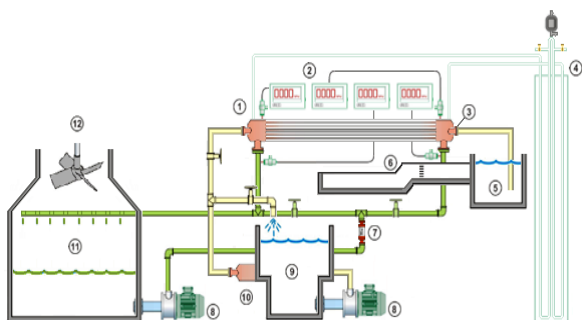


Figura 3 – Esboço da unidade experimental.

A figura 4 apresenta a foto da unidade experimental.

Método

Para se determinar a eficiência da troca térmica de um trocador de calor utilizando o misturador estático, foram realizados oito ensaios na unidade experimental, sendo dois ensaios para cada amostra. Os experimentos eram alternados, de acordo com a solução de água e açúcar, com misturador estático e sem o misturador.

Os ensaios foram realizados nas seguintes condições: as vazões do fluido frio (água) eram controladas no rotâmetro em função da altura do nível do fluido quente na Calha Parshall. Estes valores foram adotados iguais para todos os ensaios para que assim fosse possível realizar comparações nos resultados e nas discussões.

Tabela 1 – Componentes da unidade experimental

Item	Descrição
01	Trocador de Calor
02	Termopares
03	Misturador Estático
04	Monômetro em U
05	Entrada de Fluido Quente
06	Calha Parshall
07	Rotâmetro
08	Bombas de Drenagem
09	Tanque Saída de Fluido Quente
10	Resistência
11	Torre de Resfriamento
12	Impulsor

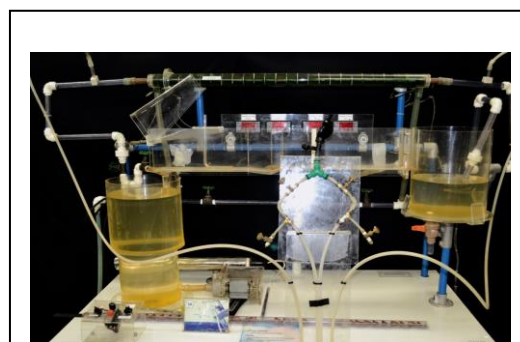


Figura 4 – Foto parcial da unidade experimental estudada.

As vazões mássicas foram calculadas através da massa em função do tempo, utilizando um recipiente para determinar a massa e dois cronômetros para obter o tempo, assim com uma média do tempo a margem de erro se torna menor.

O misturador estático utilizado foi do tipo Kenics e possui 10 módulos.

Com os resultados das temperaturas de saída, obtidos através de termopares e apresentados no painel, foi possível determinar a influência do misturador estático em relação à troca térmica.

Resultados e Discussão

Os dados obtidos em todos os ensaios experimentais estão expostos nos gráficos:

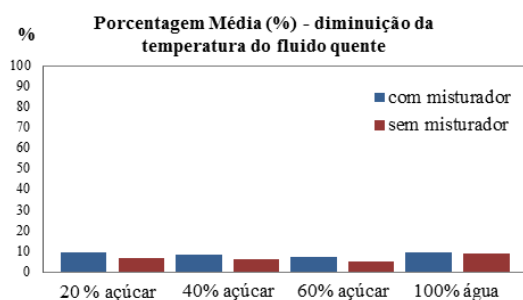


Figura 05 – Gráfico das porcentagens médias para diferentes concentrações mássicas.

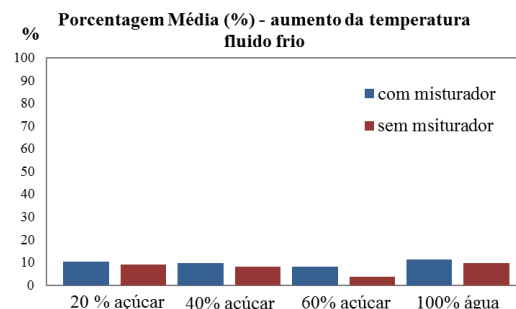


Figura 06 – Gráfico das porcentagens médias para diferentes concentrações mássicas.

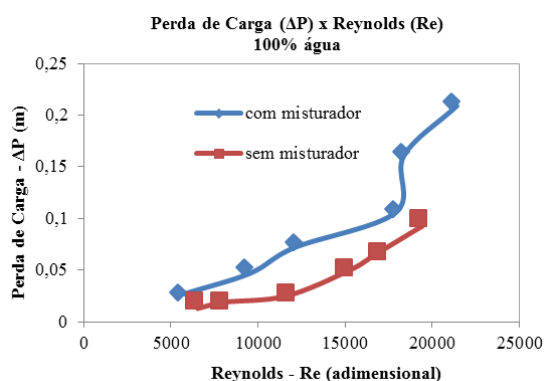


Figura 07 – Gráfico do ensaio realizado com e sem misturador estático com 100% de água.

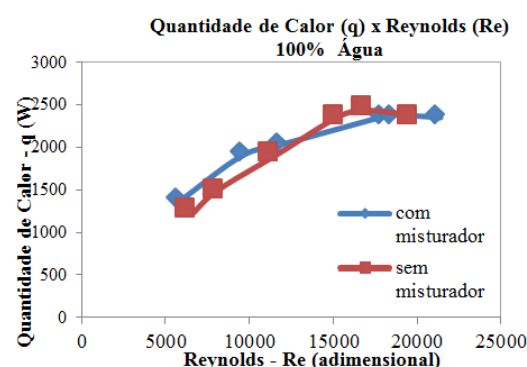


Figura 08 – Gráfico do ensaio realizado com e sem misturador estático com 100% de água.

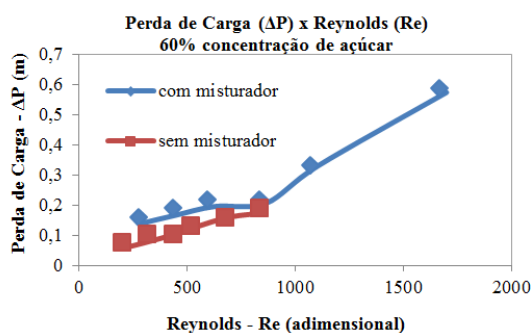


Figura 09 – Gráfico do ensaio realizado com e sem misturador estático com concentração mássica de 60% de açúcar.

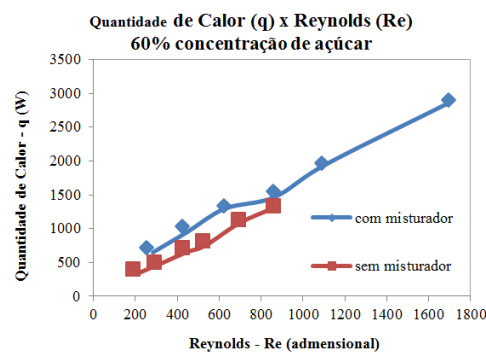


Figura 10 – Gráfico do ensaio realizado com e sem misturador estático com concentração mássica de 60% de açúcar.

Conclusão

A partir dos resultados obtidos experimentalmente foi possível concluir que:

Quanto ao número adimensional de Reynolds, baseado nos resultados experimentais, nos ensaios com misturador nota-se que não houve aumento significativo;

Já nos ensaios sem misturador, existe um aumento mais significativo do Reynolds porque não ocorre tanta perda de energia do fluido, pois o mesmo não colide tanto quando existe um misturador inserido no tubo.

Verificou-se ainda que, das variáveis analisadas, a que influenciou mais na eficiência de troca térmica do trocador envolvendo o uso de misturador estático foi a viscosidade do fluido, o que nos levou a concluir que este tipo de dispositivo é recomendável apenas para fluidos viscosos. Recomenda-se o uso deste tipo de equipamento em unidades operacionais com espaço delimitado, onde não há possibilidade de substituir um trocador de calor por um maior (casa de máquinas de navios, por exemplo), onde se utilize fluidos viscosos (óleo, sal fundido, etc.); O uso deste equipamento para troca térmica de fluidos com viscosidade baixa não garante maior eficiência e ainda provoca aumento de perda de carga, exigindo maior desempenho da bomba.

Esta conclusão é válida para a unidade experimental “Trocador de calor duplo tubo com misturador estático” do Laboratório de Operações Unitárias e utilizando a mesma condição de operação descrita em materiais e métodos, sendo assim, para determinação da eficiência de troca térmica para outras condições, recomenda-se refazer as experiências.

Sugestões para continuação do trabalho

Visando a continuidade do trabalho sugere-se: a) Repetir os ensaios utilizando misturador estático tipo LPD; b) Trocar o rotâmetro utilizado na medição de fluido frio; c) Utilizar intervalos de vazões menores; d) Utilizar aquecedor de maior capacidade para se trabalhar com delta de temperatura maior.

Referências Bibliográficas

- KERN, D. **Processos de transmissão de calor**, Trad. Nicolás Ambossi, 31º Ed., México, Celsa, 1999.
- GEANKOPLIS, C. J. **Transport Process and Separation Process Principle**, 4º Ed., Massachussets, Prentice Hall, 2009.
- PERRY, R. H&GREEN, D. W. *Perry's Chemical Engineers' Handbook*, 8º Ed, Kansas, McGraw-Hill, 2007.
- THAKUR, R. K.; et al. **Static Mixers in the Process Industries**. Institution of Chemical Engineers. Trans IChemE, Vol 81, Part A, August 2003.
- PEREIRA, F. N. *Apostila: Projetos Trocadores de Calor*. Unisanta - Pós Graduação, 2011.
- MORAES JÚNIOR, D.; Silva, E. L.; Moraes, M. S. **Aplicações Industriais de Estática e Dinâmica dos Fluidos I**, Santos, 2011.

Análise de zonação de costão rochoso com método não destrutivo em uma área de conservação ambiental

Vianna, B. S.¹; Giordano, F.²; Dominguez, P. S.¹; Barrella, W.²; Ramires, M.²

¹Alunas PPG Mestrado em Ecologia Universidade Santa Cecília – Bolsistas CAPES

²Professores PPG Mestrado em Ecologia – Universidade Santa Cecília

Resumo

Costões rochosos são ambientes bastante heterogêneos que apresentam padrões na distribuição dos organismos denominados de zonação. O estudo foi realizado na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Barra do Una – Peruíbe SP e teve como objetivo analisar a zonação e o recobrimento percentual do substrato do mesolitoral utilizando-se método não destrutivo. O costão foi dividido em sete transectos verticais e realizado o registro fotográfico das parcelas com 20 x 20 cm e medição dos limites de ocupação das faixas de distribuição dos organismos. Com a análise expedita pode-se observar que a comunidade bentônica do médio litoral é constituída por pelo menos 14 grupos taxonômicos e *Brachidontes darwinianus*, *Phragmatopoma lapidosa* e *Chthamalus bisinuatus* foram os organismos com maior percentual de cobertura nos segmentos analisados.

Palavras-chave: costão rochoso; zonação; comunidade bentônica; método não destrutivo.

Analysis of zonation of rocky coast with nondestructive method in an area of environmental protection

Abstract

Rocky shores are quite heterogeneous environments that present typical patterns of distribution of the organisms called community stratification. The study was conducted at Barra do Una Sustainable Development Reserve – Peruíbe SP and its purpose was to analyze the rocky shore community stratification and the covering percentage of the midlittoral zone using nondestructive methods. The coast was divided into seven vertical transects and photographic record performed on the 20x20 parcels and measurement of the limits of occupation of the organisms' zones of distribution. With the performed analysis one can observe that the benthic community of the midlittoral zone consists of at least 14 taxonomic groups and *Brachidontes darwinianus*, *Phragmatopoma lapidosa* e *Chthamalus bisinuatus* were the organisms with the highest covering percentage among the analyzed segments.

Key-words: rocky shore; zonation; benthic community; nondestructive method.

Introdução

Costões rochosos são ambientes bastante heterogêneos e complexos que possibilitam maior diversidade de organismos. Este ecossistema apresenta padrões na distribuição dos organismos denominados de zonação. As zonas supra, médio e infralitoral são decorrentes da altura de maré, inclinação do costão, sombreamento e grau de exposição a ondas. Estudos apontam que salinidade, temperatura, resistência à dessecação, turbidez, recrutamento, predação/herbivoria, competição e disponibilidade de alimento também podem determinar a zonação. (COUTINHO, 2013).

Dentre os métodos para levantamento de dados da comunidade bentônica pode-se citar os não destrutivos: vídeo-transecção, intersecção de pontos e fotoquadrado, por exemplo. Este último é considerado eficiente além de reduzir o tempo em campo e possibilitar uma descrição quantitativa da macrocomunidade para uma rápida avaliação ecológica que pode subsidiar o monitoramento dos costões rochosos em áreas de preservação (FREY, 2011; MASI & ZALMON, 2008; PEREIRA, 2007).

O presente trabalho tem como objetivo analisar a zonation e as diferenças no recobrimento percentual do substrato do médio litoral da biota de um costão rochoso localizado em uma área de preservação ambiental através do método do fotoquadrado.

Metodologia

A Reserva de Desenvolvimento Sustentável Barra do Una (RDSBU) se localiza aproximadamente 24°36'10''S e 47°00'07''W ao encontro do Rio Una do Prelado com o Oceano Atlântico (São Paulo, 2000).

O estudo foi realizado no costão da praia Barra do Una, localizado nesta RDS, em sua porção inicial anterior a um grande paredão de rocha, numa extensão de 36 metros. A área estudada constitui-se num paredão de rocha, de modo geral, com pequena inclinação.

Foram observadas as espécies que ocorrem no costão rochoso e identificadas, então, as zonas infra, médio e supralitoral. Foram definidos sete transectos verticais no entremarés, distantes 4,5 m entre si, e as faixas de ocupação foram medidas com fita métrica desde o médio litoral superior até o final do costão (em direção ao mar). Em cada transecto foram realizados registros fotográficos das parcelas com 20 x 20 cm, método fotoquadrado (MASI & ZALMON, 2008) desde a parte do supralitoral até o médio litoral inferior. Posteriormente, as imagens foram analisadas com o software ImageJ (RASBAND, 2013) para a delineamento e estimativa da área ocupada pelos organismos.

Para a análise estatística do recobrimento percentual de cada quadrado fotografado foram calculados os Índices de Diversidade e Dominância com o software PAST (HAMMER *et al.*, 2007). Foram também realizadas análises de agrupamento e um dendrograma de similaridade entre as unidades amostrais foi estabelecido.

Resultados

Foram encontrados 14 grupos taxonômicos. Os grupos com maior porcentagem de recobrimento foram: *Brachidontes darwinianus* (32%), seguido por *Phragmatopoma lapidosa* (22%) e *Chthamalus bisinuatus* (13%). A tabela 1 mostra o recobrimento percentual médio para cada segmento (transectos S1 a S7).

Chthamalus bisinuatus e *Echinolittorina* sp ocorreram na porção superior do médio litoral, sendo substituídos por *Brachidontes darwinianus* na porção inferior e, em seguida pelo mexilhão *Perna perna* e poliqueta marinho *Phragmatopoma lapidosa*. O mexilhão ocorreu na porção mais inferior na região mais exposta à ação das ondas. A pouca inclinação reduz em parte o impacto das ondas e pode favorecer a dominância de *Brachidontes* sp.

Como observado na figura 1, os limites de ocupação do espaço de acordo com as faixas de distribuição vertical de *Chthamalus* sp, *Brachidontes* sp e *Phragmatopoma* sp foram mais extensos (4,11 m; 3,66 m e 2,05 m, respectivamente).

Tabela 1: Recobrimento de substrato e distribuição dos organismos no costão.

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
Rocha/ areia	23,26	16,71	41,20	24,14	32,71	7,16	0,06
<i>Chthamalus bisinuatus</i>	30,05	2,33	7,73	7,36	6,71	20,79	16,49
<i>Echinolittorina</i> sp	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,03	0,01
<i>Tetraclita</i> sp	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Ulva lactuca</i>	1,59	1,23	6,76	0,60	4,57	3,30	2,95
<i>Gelidium pusillum</i>	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Enteromorpha</i> sp	0,00	0,00	0,00	0,00	6,55	5,56	0,00
<i>Sargassum</i> sp	0,00	0,00	1,30	0,00	1,64	0,00	0,00
<i>Jania</i> sp	0,00	0,00	0,53	0,25	0,00	1,35	0,47
<i>Brachidontes solesianus</i>	5,01	46,81	19,26	33,46	34,61	42,54	40,96
<i>Stramonita haemastoma</i>	0,09	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,58
<i>Obelia</i> sp	0,38	0,00	0,00	3,57	0,00	0,00	1,29
<i>Perna perna</i>	1,22	1,51	1,09	5,83	11,27	5,33	18,19
<i>Phragmatopoma lapidosa</i>	38,41	31,36	22,01	24,77	1,90	13,94	18,81
Lapas	0,00	0,05	0,03	0,00	0,00	0,01	0,00

A alga *Ulva lactuca* é controlada e predada pelo caranguejo *Pachygrapsus* sp, ocorrendo em menor quantidade junto aos bancos de *Phragmatopoma lapidosa*. O costão estudado apresenta uma geologia heterogênea com diferenças sutis na inclinação que possivelmente resulta nas diferenças de largura das faixas de ocupação dos organismos no costão.

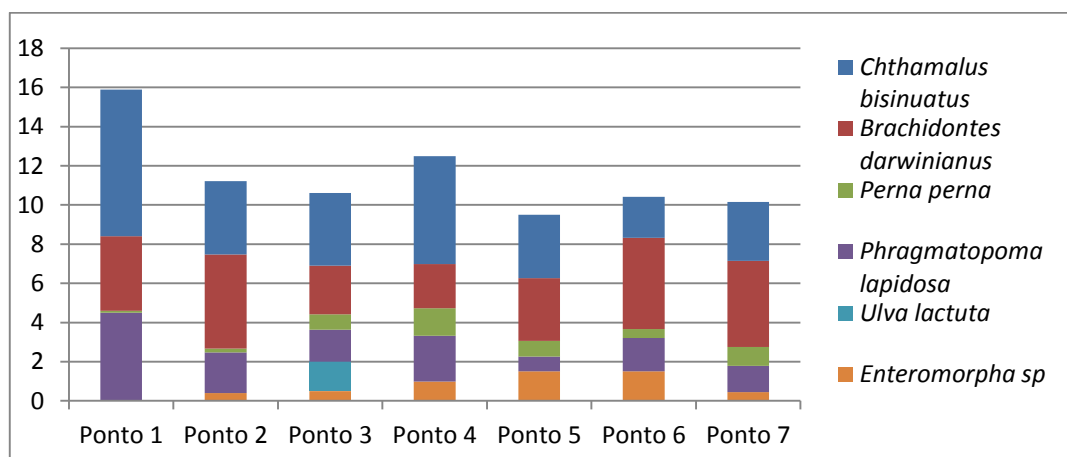


Figura 1: Limites de ocupação de espaço conforme a largura das faixas de distribuição vertical dos organismos expressa em metros

A Figura 2 apresenta o agrupamento da semelhança dos recobrimentos da biota nos fotoquadrados nos setes segmentos, dispostos num dendrograma de similaridade usando índice de Bray-Curtis, no qual vemos que há uma tendência de similaridade entre as faixas independentemente dos segmentos denotando um recobrimento com mais homogeneidade. Isto ocorre principalmente entre as parcelas das faixas do médio litoral superior e entre as do médio litoral inferior.

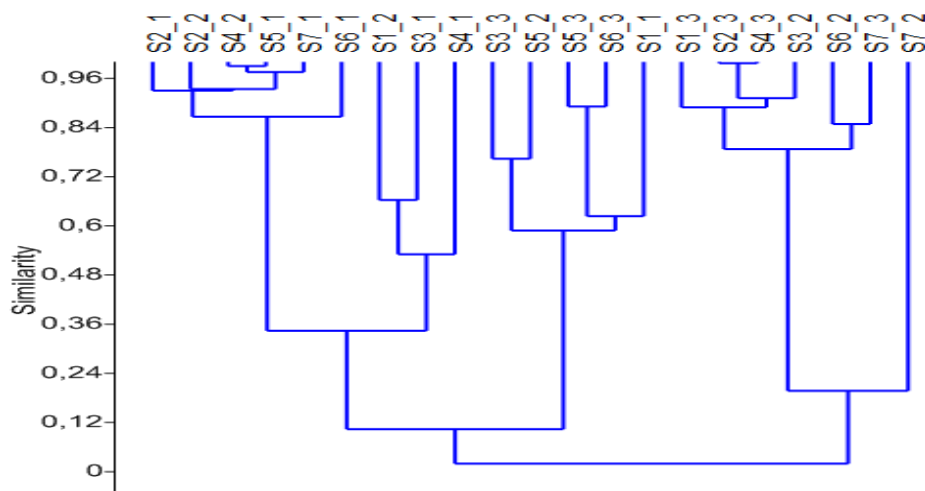


Figura 2: Diagrama de similaridade de recobrimento das espécies pelo índice de Bray-Curtis com os fotoquadrados em cada um dos 7 segmentos (S1 a S7). Sendo, por exemplo, S7_1 o fotoquadrado da faixa superior no segmento 7 e S7_3 o da faixa inferior.

A maior diversidade de Shannon foi encontrada no fotoquadrado S4_1 ($H' = 1,122$) e a menor diversidade no fotoquadrado S2_3 ($H' = 0,077$). A riqueza máxima foi de 6 espécies por fotoquadrado e o quadrado com maior dominância (S2_3) ocorreu devido a abundância da espécie *Phragmatopoma lapidosa* em 98,5% de recobrimento do substrato.

Discussão

Os mexilhões ocupam a parte inferior do médio litoral. *Brachidontes* sp são predominantes em áreas mais acima sobretudo em áreas abrigadas do embate de ondas, enquanto que em áreas expostas quem ocupa mais estes espaços são os mexilhões *Perna perna* como observado nos trabalhos de outros autores (COUTINHO e ZALMON, 2009; HOFLING *et al.*, 1992). O fitobentos e o gastrópode *Stramonita haemastoma* foram mais comuns nas parcelas inferiores do médio litoral da Juréia conforme também encontrou BARROS (2009) estudando o deslocamento do molusco.

Com o método não destrutivo utilizado pode-se reconhecer *Brachidontes solesianus*, *Phragmatopoma lapidosa* e *Chthamalus bisinuatus* como as espécies com maior área de recobrimento percentual no costão observado e foi eficiente para uma análise expedita da biota em uma Unidade de Conservação.

Conclusão

O método fotoquadrado possibilita uma boa visualização da macrofauna bentônica com o menor impacto possível crucial em uma análise em Unidade de Conservação. Contudo limita a observação de organismos muito pequenos, difíceis de identificar pela fotografia e ainda caranguejos *Pachygrapsus* sp presentes em orifícios dos bancos de *Phragmatopoma lapidosa* se refugiavam e não foram registrados.

Agradecimentos

À CAPES pela concessão da bolsa de Mestrado; ao Instituto Florestal e ao órgão gestor da Estação Ecológica Juréia-Itatins. Por fim, agradecemos à Ariane Pera pela ajuda na coleta dos dados.

Referências

- BARROS, F. M. **Padrões de deslocamento de indivíduos do caramujo *Stramonita haemastoma* (Mollusca: Gastropoda).** 2009. Disponível em: <http://ecologia.ib.usp.br/curso/2009/pdf/PI/I_fabio.pdf> Acesso em: 02 Jul. 2013
- COUTINHO, R. **Subprojeto avaliação e ações prioritárias para a zona costeira e marinha – costões rochosos.** Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira, IEAPM, Arraial do Cabo, Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/brnd/round5/round5/guias/perfuracao/5round/refere/Costoesrochosos.pdf>> Acesso em: 02 Jul. 2013.
- COUTINHO, R.; ZALMON, I. R. **O bentos de costões rochosos.** In: PEREIRA, R. C.; SOARES-GOMES, A. *Biologia marinha*. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2009. P. 281-297.
- FREY, G. **Variação na riqueza de espécies entre e dentro de zonas em ambientes de costão rochoso.** Disponível em: <http://ecologia.ib.usp.br/curso/2011/pdf/gabriel_frey.pdf> Acesso em: 01 Jul. 2013.
- HAMMER, O.; HARPER, D.A.T; RYAN, P.D. **Past: Paleontological Statistic software package for education and data analysis.** *Paleontologia eletrônica*: 4(1): 9pp. 2001.
- HOFLING, J. C. *et al.* **Levantamento da macrofauna dos costões rochosos da enseada de Araçatiba da Ilha Grande, RJ.** *Bioikos* v. 6 n.º. 1/2. 1992. Disponível em: <<http://periodicos.puc-campinas.edu.br/seer/index.php/bioikos/issue/view/172>> Acesso em: 02 Jul. 2013.
- PEREIRA, A. P. V. **Avaliação do método de levantamento fisionômico na análise de povoamentos na comunidade marinha bentônica de substrato consolidado do infralitoral no costão oeste da Enseada das Palmas, Ilha Anchieta, Ubatuba – SP, Brasil.** São Paulo: USP, 2007. 335 p. Tese (Doutorado) – Instituto de Biociências, Departamento de Botânica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- RASBAND, W. **ImageJ 1.47 v.** National Institute of Health, USA. Disponível em: <<http://imagej.nih.gov/ij/index.html>> Acesso em: 20 Jul. 2013.
- MASI, B. P.; ZALMON, I. R. **Zonação de comunidade benthica do entremarés em molhes sob diferente hidrodinamismo na costa norte do estado do Rio de Janeiro, Brasil.** *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 25 n.º. 4 pág. 662 – 673. Dezembro de 2008.
- SÃO PAULO. **Atlas das Unidades de Conservação do Estado de São Paulo.** São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente. 83 p. 2000.

Análise do Controle de Vazão de Líquidos por Variação de Velocidade

Baptista, R. *, Rocco, A.**, Fernandes, L.A.P.** e Onuki, A. S. **

*Aluno do Curso de Mestrado na Universidade Santa Cecília, Santos, BR.

**Professor do Curso de Mestrado na Universidade Santa Cecília, Santos, BR.

Em instalações industriais o conjunto motor-bomba é muito utilizado para controle de vazão e um determinado processo, sendo comum utilizar-se de válvulas mecânicas para este controle do mesmo. Foi possível constatar que através de um controle proporcional foi possível obter uma economia significativa no consumo de energia elétrica comparativamente a um sistema tradicional que tal ajuste é realizado por válvula mecânica.

Palavras-chave: Controle de vazão, variação de velocidade, motor-bomba, economia de energia.

Analysis of Fluid Flow Control for Speed Variation

On industrial motor-pump assembly is widely used for flow control and a certain process, being common to use mechanical valves for the control of it. It was found that using a proportional control was possible to obtain significant savings in power consumption compared to a traditional system that such adjustment is made by mechanical valve.

Keywords: Flow control, variable speed, motor-pump, energy saving.

Introdução

A implantação da automação do sistema de controle de vazão por variação de velocidade com a utilização do Inversor de Freqüência é uma forma econômica e inteligente de utilização, a sua aplicação em controle de vazão de líquidos mostrou resultados superiores aos obtidos pelo controle tradicional. O principal objetivo deste trabalho é demonstrar que com o uso do inversor de freqüência pode-se alterar o ponto de operação de um conjunto Motor-Bomba de forma que ocorra uma significativa redução da potência requerida pelo conjunto e conseqüentemente tenha-se uma economia no consumo de energia elétrica.

Materiais e Método

Para o presente trabalho de pesquisa foi adotado um conjunto motor-bomba em um tanque contendo água e um sistema de tubulação responsável pela realimentação e circulação de água através do sistema. As Características dos equipamentos são:

Um Motor WEG (Rotação de 1730rpm) com sistema de alimentação trifásico de 220(V), potência de 4 CV 2944(W), IP/IN= 7,5, classe de isolamento B e corrente nominal = 12,1(A);

Uma Bomba IMBIL TIPO INI 65 160, Série 27606, diâmetro do rotor de 168/165 mm;

Placa de orifício F- MASTER, diâmetro externo de 52,5mm, diâmetro interno = 38,95 mm, 2" 3001B e 1INOX-304;

Controlador Westcon modelo 6100, entrada: 4-20(mA) e saída: 4-20(mA);

Transmissor de pressão diferencial Transmitel, Modelo: DP5E22P1, range de 0 à 750 pol. H₂O e saída: 4 à 20(mA);

MULTILIN General Eletric GE SR489-CASE, Modelo nº SR489-P5-H1-A20;

Inversor de frequência WEG Linha CFW 09, potência de 1,5 a 1500 (CV) com controle *Sensorless* e Vetorial com *Encoder*;

Software auxiliar de cálculo da placa de orifício, *Flow expert meter sizing da foxboro*;

Método

Efetuada o levantamento da vazão máxima de projeto do sistema, através das curvas características do conjunto motor-bomba que é 7 litros/segundo, ou seja 25,2m³/h, e levando-se em consideração as perdas de carga no sistema consegue-se uma vazão máxima de 14,4 m³/h. Através dos dados existentes da Placa de Orifício Concêntrica, calculou-se com o *Software* da *Foxboro* o diferencial de pressão de 130,5" H₂O. Após foi feita a instalação e calibração do Transmissor de vazão (Δp) com o valor de 130,5" H₂O para uma vazão de 25 m³/h. Então a instalação e parametrização do Inversor de frequência foi efetuada de acordo com os dados da placa do motor, entrada remoto 4-20mA e controle escalar V/f. E logo após a instalação e parametrização do controlador e sintonia de PID usando método prático de *Ziegler-Nichols*. A tomada das medidas foi feita primeiramente alterando-se a vazão através de uma válvula de bloqueio manual e o motor ficando na sua máxima rotação, ou seja, consumindo potência máxima. Para o método automático em seguida com o inversor de frequência utilizou-se o método da sensibilidade limite proposto por *Ziegler e Nichols*, o qual requer duas medidas do sistema: o Ganho crítico (Gu: o ganho mínimo que torna o processo criticamente estável) e o período de oscilação correspondente (Pu). Para a calibração dos

Parâmetros do Controlador reduziu-se as ações integral e derivativa ao seu efeito mínimo, iniciou-se o processo com ganho reduzido e aumentou-se o ganho até que a variável controlada (saída do sistema) entre em oscilações com amplitude constante, enquanto ocorriam pequenas perturbações no sistema. Foi anotado o ganho, **Gu=3**, e o período de oscilação **Pu=5seg** conforme ilustrado na Fig. 2.

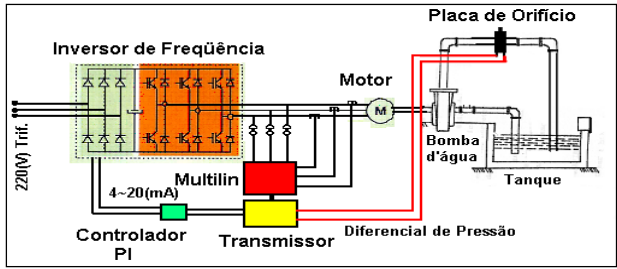


Figura 1 - Esquema da Instalação.

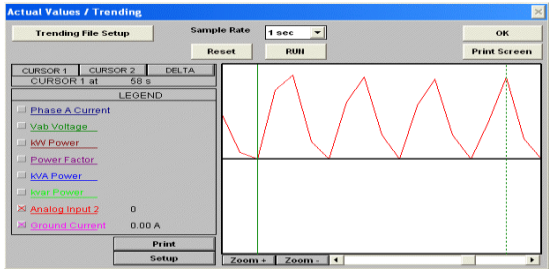


Figura 2 – Período de Oscilação.

Com a obtenção destes valores, podem-se calcular os parâmetros do controlador com base nas seguintes fórmulas (PI neste caso particular) conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Fórmulas para o Controlador

Controlador	Fórmulas		
P	$K_p=0,5.G_u$		
PI	$K_p=0,45.G_u$	$T_i=P_u/1,2$	
PID	$K_p=0,6.G_u$	$T_i=P_u/2,0$	$T_d=P_u/8$

Utilizando o Controlador PI tem-se: $K_p=0,45.3$ **$K_p=1,35$** e $T_i=5/1,2$ **$T_i=4,17$**

Resultados

Verificou-se que com o uso da alteração de vazão por uma válvula (motor em rotação máxima de 1800rpm) a potência máxima não sofreu nenhuma alteração significativa, ou seja, sempre permanecendo praticamente a mesma. A tabela 2 demonstra um comparativo do ensaio com controle da vazão manualmente (válvula) com automático (inversor de frequência), onde se pode verificar a variação da rotação, frequência e corrente no Inversor, enquanto que os dados para a válvula quase que permanecem inalterados as variadas tomadas de vazão.

Tabela 2 – Comparativo dos Ensaio

VAZÃO (m³/h)	ROTAÇÃO (RPM)		FREQUÊNCIA (Hz)		CORRENTE (A)	
	VÁLVULA	INVERSOR	VÁLVULA	INVERSOR	VÁLVULA	INVERSOR
3,54	1800,00	716,00	60,00	23,90	7,80	7,60
5,00	1800,00	834,00	60,00	27,90	7,80	7,20
6,12	1800,00	937,00	60,00	31,30	7,80	7,20
7,91	1800,00	1116,00	60,00	37,30	7,80	7,00
9,68	1800,00	1301,00	60,00	43,50	7,90	8,90
11,18	1800,00	1454,00	60,00	48,60	8,00	7,60
12,50	1800,00	1613,00	60,00	53,90	8,20	8,90
14,40	1800,00	1800,00	60,00	60,00	8,40	8,50

Na tabela 3 há um comparativo da potência aparente nos dois ensaios onde se verificou que no inversor a potência aparente varia de acordo com a vazão requerida. Na tabela 4 há um comparativo da potência ativa nos dois ensaios e verificou-se que no inversor a potência ativa varia de acordo com a vazão requerida, ou seja, consome energia elétrica conforme é requisitado. No ensaio com a válvula verificou-se que a potência ativa praticamente permanece inalterada.

Tabela 3 – Comparativo da Potência Aparente. Tabela 4 – Comparativo da Potência Ativa.

VAZÃO (m³/h)	POTÊNCIA APARENTE (kVA)	
	VÁLVULA	INVERSOR
3,54	2,79	1,09
5,00	2,79	1,40
6,12	2,82	1,53
7,91	2,82	1,90
9,68	2,88	2,27
11,18	2,96	2,62
12,50	2,97	3,06
14,40	2,96	3,06

VAZÃO (m³/h)	POTENCIA ATIVA (kW)	
	VÁLVULA	INVERSOR
3,54	2,70	1,06
5,00	2,69	1,36
6,12	2,72	1,19
7,91	2,73	1,87
9,68	2,77	2,24
11,18	2,88	2,60
12,50	2,85	3,02
14,40	2,82	2,92

Na tabela 5 há um comparativo da potência reativa na utilização do inversor que varia de acordo com a vazão requerida.

Tabela 5 – Comparativa de Potência Reativa.

VAZÃO (m³/h)	POTÊNCIA REATIVA (kVar)	
	VÁLVULA	INVERSOR
3,54	0,70	0,25
5,00	0,74	0,33
6,12	0,74	0,97
7,91	0,71	0,34
9,68	0,79	0,37
11,18	0,68	0,32
12,50	0,84	0,49
14,40	0,90	0,91

Discussão

Estabilização Método de Ziegler e Nichols:

Na Figura 3 estava-se com o *set point* (ponto de ajuste) de $6,3\text{m}^3/\text{h}$ no controlador que estava operando em manual com uma vazão de $1,26\text{m}^3/\text{h}$. Ao passar para automático nota-se a rampa ascendente estabilizando-se no ponto ajustado anteriormente. Na Figura 4 com o *set point* (ponto de ajuste) de $1,26\text{m}^3/\text{h}$ no controlador e o mesmo estava operando em manual com uma vazão de $6,3\text{m}^3/\text{h}$. Ao passar para automático nota-se a rampa descendente estabilizando-se no ponto ajustado anteriormente. Verificou-se, portanto, que os ajustes propostos por *Ziegler* e *Nichols* foram eficientes para os sistemas das Figuras 3 e 4. Utilizando-se um exemplo baseado numa linha de produção de uma fábrica operando 24h por dia e durante um mês (30 dias) foi assim calculado o total de kWh consumidos neste período para os variados valores de vazão do ensaio com a válvula e com o inversor. Na tabela 6 apresenta-se um comparativo da economia do consumo de energia elétrica utilizando-se o controle através do inversor de frequência em relação ao controle através de uma válvula. Para vazões de até 80% com funcionamento em média de 6 horas por dia o *Payback* (retorno do investimento) será de 13 meses na aquisição de um Inversor de frequência.

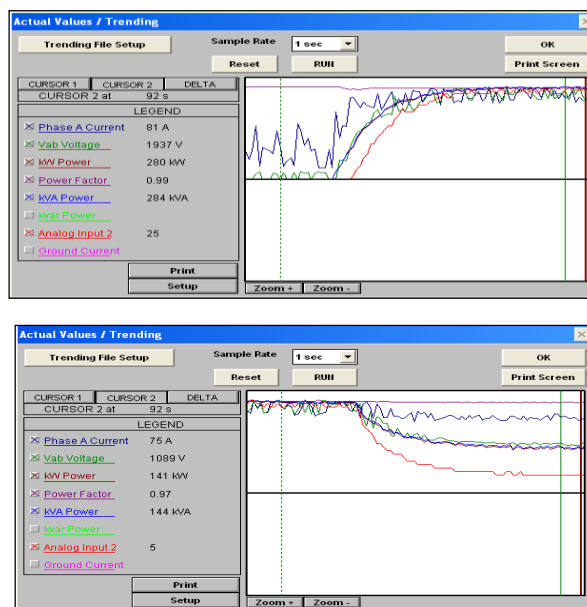


Figura 3 – Controle de um valor menor para maior. Figura 4 - Controle de um valor maior para menor.

Tabela 6 - Comparativo de economia de energia.

Vazão (m³/h)	Potência Ativa (kW)		30 dias x 24 horas (kWh)		Diferença (kWh)
	Válvula	Inversor	Válvula	Inversor	
3,54	2,70	1,06	1.944,00	763,20	-1.180,80
6,12	2,72	1,19	1.958,40	854,64	-1.103,76
9,68	2,77	2,24	1.994,40	1.612,80	-381,60
12,50	2,85	3,02	2.052,00	2.174,40	+122,40
14,40	2,82	2,92	2.030,40	2.102,40	+72,00

Conclusão

A economia de energia neste presente estudo mostra claramente que através do uso de inversor de frequência o ponto de trabalho de um conjunto Motor-Bomba pode ser alterado com uma importante redução da potência requerida pelo conjunto.

Referências Bibliograficas

Provenza, Francesco; De Souza Hiran R., “**Hidráulica**” Editora: F. Provenza, 1990.

Ogata, Katsuhiko, “**Engenharia de Controle moderno**” Editora: Prentice-Hall, 1998.

Rodrigues ,Wlamir; Luvizotto Júnior, Edevar, “**Artigo Inversor de frequência em Sistemas de bombeamento**”.

Delmée ,Gerard J.; “**Manual de medição de vazão**” Editora: Edgard Blucher, 3ª Ed., 2003.

Bega, Egídio Alberto, “**Instrumentação Industrial**” Editora: Interciência, 2003.

Análise do perfil de motivação dos profissionais de manutenção de sistemas industriais de automação e controle e sua influência sobre o desempenho técnico

José Mauro Mendes¹, José Luiz Sendim Alves¹ e Maria Cristina Pereira Matos²

¹ Discentes do Curso de Mestrado em Engenharia Mecânica Unisanta, Santos-SP, Brasil

² Docente do do Curso de Mestrado em Engenharia Mecânica Unisanta, Santos-SP, Brasil

Resumo: Assunto que desperta interesse entre os estudiosos do comportamento humano, a motivação tem se apresentado como uma forma de responder complexas questões em relação à natureza do homem. O tema também tem sido muito utilizado em palestras e aulas para treinamento de lideranças e gerentes, assim como, canalizado para se obter resultados. Maslow nunca foi tão moderno como atualmente. Este estudo buscou fazer um levantamento do perfil motivacional no trabalho em funcionários de manutenção em uma empresa siderúrgica de Cubatão, foi utilizado para essa análise o questionário utilizado foi o chamado Motivograma, baseado na Teoria das Necessidades de Maslow. Participaram do estudo 72 funcionários, homens (94%) e mulheres (6%), com idades entre 22 e 55 anos. Os resultados apontaram maior valorização das necessidades de segurança, autorealização e associação. Esses resultados indicam que para obter o engajamento de seus funcionários as empresas precisam conhecer as necesssidades de seus profissionais e estabelecer estratégias motivacionais adequadas.

Palavras-chave: motivação; manutenção; engajamento; desempenho.

Analysis of motivation of professional profile of maintenance of industrial automation and control systems and their influence on the technical performance

Abstract: Subject that arouses interest among scholars of human behavior , motivation has been presented as a way to answer complex questions about the nature of man . The theme has also been widely used in lectures and classes for training leaders and managers , as well as mobilized to get results . Maslow was never as modern as today. This study aimed to survey the motivational profile in working maintenance workers in a steel company Cubatao , was used for this analysis the questionnaire used was called Motivograma based on the Theory of Needs Maslow . 72 employees participated in the study , men (94 %) and women (6 %) , aged between 22 and 55 years . The results showed greater appreciation of the need for security , self-realization and association. These results indicate that to obtain the engagement of its employees companies need to know the necesssidades its professionals and establish appropriate motivational strategies .

Keywords: motivation; maintenance; engagement; performance.

Introdução

Quando se pensa na dificuldade que uma indústria tem em manter suas linhas produtivas sem interrupções indesejadas, aparece o relevante tema da manutenção. Manutenção vem do Latim MANUTENTIO, “ato de segurar na mão”, formado por MANUS, “mão”, mais TENERE, “ter” (CUNHA, 2010). Para a realização da manutenção as indústrias precisam de pessoas com alto desempenho técnico e engajadas, já o engajamento vem da motivação. Derivada do latim ‘*motivus*’, que significa mover, a palavra motivação assumiu o significado de “tudo aquilo que pode fazer mover”, “tudo aquilo que causa ou determina alguma coisa” ou até mesmo o “fim ou razão de uma ação” (AZZI, 2009).

A Teoria de Hierarquia de Necessidades foi feita por Abraham Maslow (Figura 1).



Figura-1 Hierarquia das necessidades de Maslow

Segundo Maslow (2003), foi apresentada uma teoria da motivação segundo a qual as necessidades humanas estão organizadas e dispostas em níveis, numa hierarquia de importância à influência e que é visualizada como uma pirâmide. Na base, estão localizadas as necessidades mais baixas e no topo, as mais elevadas a hierarquia das necessidades humanas.

A psicologia organizacional há muito descobriu a importância da motivação para o bom desempenho das atividades no ambiente de trabalho. Não importa a função ou o cargo dentro da organização, o trabalho só é produtivo e apresenta qualidade se seu produtor estiver motivado pelo desejo de trabalhar; o gerente só consegue bons resultados com sua equipe se o elemento humano sob sua responsabilidade estiver motivado para provocar bons resultados (SAMPAIO, 2005).

O presente artigo tem como objetivo encontrar uma resposta a um problema real que é manter uma equipe motivada, com alto desempenho técnico, em face a um forte programa de

produtividade laboral implando na empresa.

Materiais e Métodos

Foi realizada uma pesquisa de campo na Gerencia de Manutenção de Sistemas de Automação e Instrumentação de uma empresa siderúrgica localizada no município de Cubatão (SP), no período de abril a setembro de 2013. Para sua realização foi utilizada pesquisa direta com os funcionários da gerência, com o objetivo de identificar as necessidades dos profissionais, de acordo com a Hierarquia das Necessidades de Maslow.

O questionário utilizado foi o chamado Motivograma (CHIAVENATO, 2004), onde o funcionário deve responder o questionário composto de 30 perguntas com 2 respostas, sempre refletindo o que no momento mais o sensibiliza.

O Motivograma de Chiavenato (2004) traduz as letras pelas necessidades, constatam-se então após a tabulação das respostas, as necessidades mais presentes do entrevistado, por exemplo: V = Necessidades Fisiológicas; W = Necessidade de Segurança; X = Necessidades Sociais; Y = Necessidades de Auto Estima; Z = Necessidades de Auto Realização.

A gerência possui 128 funcionários e responde pela manutenção dos sistemas de automação e controle de todos os processos da siderúrgica integrada. A amostra foi feita com a participação voluntária de 72 funcionários (representando 56% do total de funcionários), divididos em quatro níveis: operacional(16), técnico(36), superior(08) e gestor(15).

Tabela 1: Perfil dos colaboradores entrevistados

Gênero			Escolaridade			Tempo de atuação na empresa		
Especificação	Qde	%	Especificação	Qde	%	Especificação	Qde	%
Masculino	68	94%	Ensino médio completo	40	56%	3 anos	15	21%
Feminino	4	6%	Ensino médio incompleto	1	1%	4 a 9 anos	14	19%
Total	72	100%	Superior completo	17	24%	10 a 20 anos	31	43%
			Superior incompleto	9	13%	21 a 25 anos	7	10%
			Pós Graduado	5	7%	mais de 25 anos	5	7%
			Total	72	100%	Total	72	100%
Idade			Renda mensal					
Especificação	Qde	%	Especificação	Qde	%			
22 a 24 anos	3	4%	R\$1.600,00 a R\$3.000,00	18	25%			
25 a 30 anos	17	24%	R\$3.001,00 a R\$5.000,00	38	53%			
31 a 35 anos	19	26%	mais de R\$5.000,00	16	22%			
36 a 40 anos	14	19%	Total	72	100%			
mais de 40 anos	19	26%						
Total	72	100%						

Fonte: Elaborada pelos autores

A tabela 1 estratifica o gênero, idade, escolaridade, tempo de casa e renda dos entrevistados.

Conforme está demonstrado na Tabela 1, 94% dos funcionários que responderam a pesquisa são do sexo masculino, 28% tinham entre 22 e 30 anos, outros 45% tinham entre 31 e 40 anos. Dos funcionários que foram entrevistados 99% têm o ensino médio completo e

31% têm curso superior completo e 79% tem mais de 3 anos de empresa. De todos funcionários entrevistados 75% recebem mais de R\$3.000,00.

Resultados e Discussões

Resultados

A Figura 2 apresenta o perfil motivacional da amostra total. É possível identificar que as médias mais altas são relativas às necessidades de autorrealização, segurança e associação e as mais baixas às de auto estima e fisiológica.

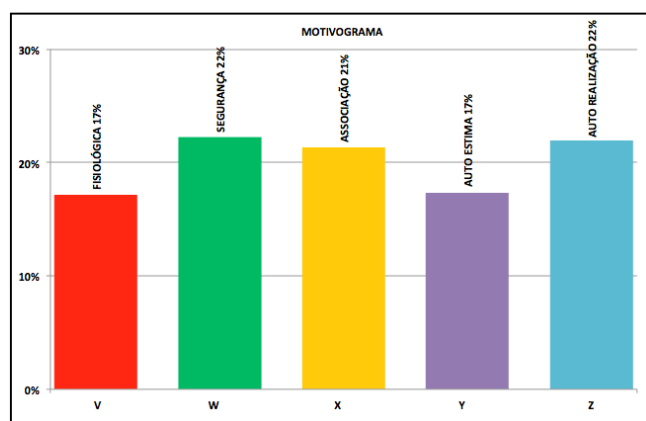


Figura 2: Média das respostas na amostra total – perfil motivacional

Tabela 2: Percentuais de respostas, de acordo com a amostra total

Item	V	W	X	Y	Z
1	57%				43%
2		49%			51%
3	41%			59%	
4	46%		54%		
5		72%		28%	
6			39%		61%
7		56%		44%	
8	34%		66%		
9				67%	33%
10		49%			51%
11	62%			38%	
12	40%				60%
13	51%	49%			
14		50%	50%		
15		35%	65%		
16				44%	56%
17	30%	70%			
18			25%	75%	
19			58%	42%	
20				21%	79%
21	45%		55%		
22			56%		44%
23	30%				70%
24		66%		34%	
25	56%			44%	
26			76%	24%	
27		41%			59%
28		54%	46%		
29			49%		51%
30	21%	79%			
TOTAIS	17%	22%	21%	17%	22%

Fonte: dados da pesquisa

Os dados demonstrados na Tabela 2 são adaptados do Motivograma de Chiavenato (2004).

Os principais resultados apresentados na Tabela 2 demonstram que:

- a) 68% dos funcionários disseram que se na próxima promoção lhe forem dado escolher entre dois cargos, darão preferência àquele que oferecer normas de trabalho claramente definidas, sólidas garantias de estabilidade, e assegurar-me privilégios mais amplos de assistência médica-hospitalar , oferecer boas condições de trabalho: ambiente confortável, amplo e limpo, com boa iluminação e temperatura agradável, restaurante interno com comida saborosa além de proporcionar autonomia para criar, liberdade para experimentar e autoridade para inovar.
- b) 68% dos funcionários sentem que sua produtividade pode ser prejudicada quando as suas responsabilidades deixam de representar um desafio, quando outro profissional, sem as qualificações que possuem, for promovido por mero favoritismo para o cargo que estão planejando assumir no futuro próximo e perdem a confiança no meu chefe, desconfiam da estabilidade do seu cargo, temem pela sobrevivência da organização.
- c) 74% preferem trabalhar em empresas que convidem a fazer parte de uma equipe de trabalho que mantém excelentes relações entre os seus membros, proporcionam autonomia para criar, liberdade para experimentar e autoridade para inovar.
- d) 64% dos funcionários se irritam com colaboradores anti-sociais que confundem qualquer iniciativa de sociabilidade com "puxa-saquismo", resistem a colaborar com na experimentação de novas idéias e não lhe conferem o devido respeito e consideração.

Discussão

Tendo em vista o resultado apresentado observa-se um perfil irregular que não segue o ordenamento da pirâmide das necessidades humanas. Segundo Maslow (2003), as necessidades estão dispostas em uma pirâmide de importância e influência no comportamento. Conforme as necessidades vão sendo satisfeitas, elas tendem a perder a sua força e o indivíduo adquire outros motivos maiores para satisfazer. Nesse sentido, seria esperado um gráfico mais uniforme - tanto indicando talvez supremacia das necessidades básicas e menor preocupação com as necessidades superiores, ou, o contrário, maior preocupação com as necessidades superiores e menor com as básicas – perfazendo uma curva ascendente ou descendente (Azzi, 2009). Observou-se, no entanto, que os participantes manifestaram maior motivação associada aos níveis de segurança, sociais (de associação) e de autorrealização, resultado evidenciado pela alta pontuação nas respostas dadas pelos pesquisados nesses itens no motivograma. Ou seja, para esses funcionários, houve maior valorização de um ambiente onde possam se sentir seguros e estabilizados, onde mantenham bons relacionamentos interpessoais (com colegas e chefias), e onde se sintam realizados com sua profissão, tendo certa autonomia para desenvolver suas tarefas. Por outro lado, apresentaram menores preocupações com as questões fisiológicas e de estima. Esse perfil é semelhante aquele já encontrado por Azzi (2009) com profissionais de uma empresa de serviços assistenciais em saúde. Essa assimetria aponta para uma percepção mais individual

da motivação e para as diferenças de valor que cada aspecto tem para um indivíduo ou grupo de trabalho. Assim como a observação de Maximiano (2000) de que a autorrealização não está somente no topo da hierarquia, mas que ela ocorre em qualquer ponto da escala da motivação, dependendo do indivíduo, também as outras dimensões mostram-se flexíveis às características individuais e contextuais.

Com relação à segurança, considerando-se que trata-se de empresa privada com forte apelo a otimização da produtividade laboral onde o risco de instabilidade pode ser maior, entende-se a preocupação maior com a manutenção do emprego traduzida na valorização das necessidades de segurança, assim como também foi observado no estudo de Andrade (2006).

Com relação às questões sociais, nota-se que houve uma preocupação com a dimensão de associação, onde é muito valorizado ser aceito pelo grupo, ter um bom relacionamento interpessoal, os participantes valorizam muito os vínculos formados com seus colegas em seu ambiente de trabalho. O entendimento do perfil motivacional da equipe permite a criação de iniciativas que promovam, simultaneamente, o atendimento das necessidades individuais mais acentuadas e um melhor resultado do desempenho técnico dos profissionais.

Proposições

Baseado nos principais resultados apresentados na Tabela 2 sugere-se:

- a) *Necessidade de Segurança ou estabilidade: A gerência nas áreas em risco deve reforçar equipamentos de segurança, oferecer normas de trabalho claramente definidas, deixar claro as regras relacionadas ao plano de produtividade laboral, criar canal de comunicação direta do gestor com as equipes, transparência.*
- b) *Necessidade de Auto Realização: A gerência deve ter cargos e salários bem definidos e estabelecer critérios para reconhecimento dos funcionários através da promoção pela geração de resultados. No artigo “A quarta teoria da motivação do trabalhador” Haefner (2013), propõe um sistema motivacional baseado em três subsistemas que interagem entre si através de valores positivos fundamentais que pode ser visto na Figura 3. Esta proposição foca o engajamento baseado em personalidades fortes interagindo em um ambiente propício a superação de metas sob uma liderança positiva.*
- c) *Necessidade de Associação: A gerência deve preocupar-se em manter cordialidade nos relacionamentos e harmonia com os colegas, tanto dos superiores como subordinados. Deve promover a parceria entre clientes internos e funcionários e promover momentos de confraternização e celebração das conquistas da equipe.*

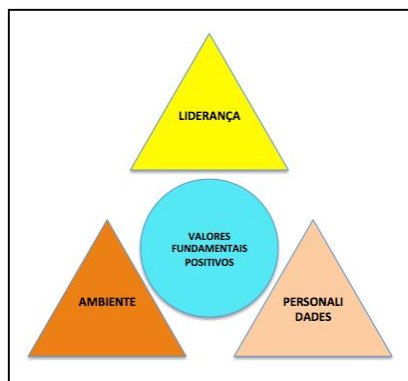


Figura 3: A quarta teoria da motivação do trabalhador inclui três subsistemas dentro e uma sistema motivacional – liderança, ambiente e personalidades ligados por valores positivos fundamentais

5- Conclusões

A análise permitiu concluir que as necessidades não estão sendo atendidas de forma hierárquica, ou seja influências externas e internas fazem com que se busque uma necessidade hierarquicamente mais elevada sem ter sido atendida uma necessidade mais básica o que sinaliza a quebra de etapas na estrutura.

Para se obter um aumento do desempenho técnico desses profissionais propõe-se como trabalhos futuros:

- a) Conclusão do plano de produtividade laboral ou qualquer outra necessidade de ajuste no quadro da empresa que possa gerar instabilidade emocional;
- b) Estudo para a aplicação da quarta teoria da motivação do trabalhador;
- c) Aplicação de um programa de reconhecimento profissional.

Referências bibliográficas

- ANDRADE, Roberto L. Aspectos não financeiros da motivação: estudo de caso da Líder Comercio de Lubrificantes LTDA. Monografia (especialização em Gestão de Pessoas). Bahia: Escola de Administração da Universidade Federal da Bahia, 2006.
- AZZI, Adrielly e BARDAGI, Marucia Patta. A avaliação motivacional de funcionários de uma empresa de serviços assistenciais em saúde. racionalidade. Porto Alegre: 2009.
- CHIAVENATO, I. Introdução á teoria geral da administração. 7. ed. São Paulo: Editora Elsevier – Campus, 2004.
- CUNHA, A. G. Dicionário etimológico da lingua portuguesa. 4. ed. Rio de Janeiro: Editora Lexikon, 2010.
- HAEFNER, J. J. The fourth theory of worker motivation. 2013
- MASLOW, A. H. Maslow no gerenciamento. Rio de janeiro: Qualitymark, 2003.
- MAXIMIANO, Antonio C. A. Teoria geral da administração. 2 ed.- São Paulo: Atlas, 2000.
- SAMPAIO, Ma. Imaculada Cardoso. Motivação no trabalho cooperativo: o caso da Rede Brasileira de bibliotecas da área de psicologia-ReBAP. São Paulo, 2005.

Análise dos Índices de Flicker em Energia Elétrica Fornecida por Aerogeradores Utilizando Simulação Computacional

Wellington Pascoalini dos Santos¹

¹ Mestrando em Engenharia Mecânica na Universidade Santa Cecília, Santos, BR

Resumo: Este artigo aborda o comportamento de geradores eólicos conectados em uma rede elétrica urbana, tendo como base a observação do efeito de cintilação luminosa (*flicker*). Para o estudo foi utilizado o software Simulink Matlab para simular o aumento de carga despachada à rede elétrica e verificar o comportamento do sistema elétrico. Os blocos do software foram parametrizados com valores similares aos encontrados em uma rede de concessionária e seus efeitos analisados conforme a norma IEC 61000-4-15. Foram modelados aerogeradores de baixa potência, de características residenciais, utilizados em sistemas de geração distribuída. No estudo computacional do sistema proposto, os aerogeradores foram submetidos a uma variação de torque de 10% em função da variação do vento, nas frequências críticas de 6,0 e 8,8Hz, conforme os limites impostos pela norma referenciada. Utilizando os dados obtidos na simulação, foram calculados os limites máximos e comparados com os dados de tabela referenciados na norma. Os resultados obtidos com este estudo mostram que os aerogeradores de baixa potência, utilizados neste modelo computacional, não trazem maiores prejuízos à qualidade de energia do sistema e que há a necessidade de ampliar o estudo referindo ao lado da alta tensão, bem como estudar o impacto nos reativos do sistema.

Palavras chave: *flicker*; geradores eólicos; geração distribuída.

Analysis of Indices of Flicker in Electricity Provided by Wind Generators Using Computer Simulation

Abstract: This article discusses the behavior of wind generators connected in a urban grid, based on the observation of the effect of flickering light (*flicker*). For the study we used the Matlab Simulink software to simulate the load increase dispatched to the grid and check the behavior of the electrical system. The software blocks were parameterized with values similar to those found in a dealership network and its effects analyzed according to IEC 61000-4-15. Were modeled wind turbines low power characteristics residential used in distributed generation systems. In the computational study of the proposed system, the turbines were subjected to a torque variation of 10% depending on the variation of the wind, the critical

frequencies of 6.0 and 8.8 Hz, as the limits imposed by the referenced standard. Using the data obtained in the simulation, we calculated the maximum and compared with the data table referenced in the standard. The results of this study show that low-power turbines used in this computational model, do not bring harm to the power quality of the system and that there is a need to expand the study referring to the high voltage side, as well as studying the impact the reactive system.

Keywords: flicker; wind turbines; distributed generation.

Introdução

Devido ao aumento mundial do consumo de energia elétrica, novos métodos de geração estão sendo desenvolvidos com o objetivo de suprir tal demanda. Na última década, o interesse pelo uso da energia eólica cresceu consideravelmente (Salles, 2009) [2]. Mesmo tratando-se de tecnologia pouco explorada e em contínuo processo de evolução, sabe-se que vários tipos de distúrbios ocorrem na rede elétrica devido à conexão das fontes eólicas. Como exemplos podem-se citar: consumo excessivo de reativos, variação de tensão fornecida aos consumidores próximos, sobretensão e sobrefrequência em situação de ilhamento, injeções de harmônicos e flutuações de tensão. Tais inconvenientes devem ser levados em consideração para que não seja afetada de forma significativa a qualidade da energia elétrica fornecida.

O estudo desenvolvido é direcionado exclusivamente ao fenômeno da flutuação de tensão gerada em decorrência da variação da velocidade dos ventos e consequentes variações do torque das pás das turbinas de vento causando efeito visualmente perceptível por causa da variação do fluxo luminoso das lâmpadas. Este efeito chama-se cintilação luminosa ou *flicker*. Atualmente, mais do que refletir o incômodo visual, os índices de *flicker* são utilizados para avaliar as flutuações de tensão da rede que podem também acarretar em mau funcionamento de alguns equipamentos elétricos (Medeiros; Oliveira, 2003) [3].

Este estudo refere-se a distúrbios ocasionados devido à conexão de geradores eólicos residenciais na rede básica, sendo que seu único objetivo será estudar a causa da cintilação luminosa, observando virtualmente o comportamento da tensão mediante a inserção de aerogeradores em paralelo a um ponto de conexão da rede elétrica e também associado à variação do torque imposto pela mudança da velocidade dos ventos nas pás dos aerogeradores. O resultado obtido será comparado com a norma vigente e poderá servir de base para um estudo mais aprofundado sobre geração distribuída.

Materiais e métodos

Este estudo foi fundamentado em pesquisas e trabalhos desenvolvidos, seguindo os parâmetros, tabelas e normas estabelecidas pela *International Electrotechnical Commission* (IEC). Através do software Simulink-Matlab, foram desenvolvidas simulações de aerogeradores inseridos na rede alimentando uma carga, juntamente com equipamentos de medição, que tem por finalidade obter os dados necessários ao estudo da flutuação de tensão na rede e assim calcular os índices de *flicker*. Como bases de cálculos, foram utilizados algoritmos pré-estabelecidos e tabelas apresentadas na IEC 61000-4-15 [1].

Para este estudo computacional, foram utilizadas máquinas elétricas conectadas à rede, com a finalidade de simular geradores eólicos de pequeno porte, utilizados em sistemas com geração distribuída. Após o gerador estar conectado à rede, foi obtida, através dos gráficos obtidos através de medidores, a variação da tensão e, tomando-se por base as expressões dos indicadores, foram calculados os índices de variação do *flicker*.

A qualidade da tensão no sistema, após o despacho de potência pelos geradores, foi avaliada através da comparação dos dados obtidos nas simulações com os padrões especificados na norma IEC 61000-4-15.

A avaliação dos resultados obtidos foi realizada através da análise dos gráficos gerados pelo software Matlab como consequência das simulações realizadas em dois níveis de frequências, 6,0 e 8,8 Hz (selecionadas neste estudo por serem definidas por críticas, pois são nessas que se tem um dos menores e o menor fator, respectivamente, de flutuação de tensão admissível pela norma), e com variação da potência instalada na barra. De posse desses dados foi avaliado um período existente do gráfico para obtenção do fator percentual de *flicker* conforme equação 1:

$$\text{Flutuação de tensão} = \frac{\text{pico máx} - \text{pico mín}}{\text{pico máx}} \times 100 \quad \text{Equação 1}$$

O valor resultante da equação 1 foi comparado com os limites estabelecidos pela norma IEC 61000-4-15. Se este valor estiver acima do limite estabelecido, a flutuação de tensão não atende os padrões da norma IEC 61000-4-15. Se estiver abaixo, significa que se encontra em níveis admissíveis, possibilitando a inserção dos aerogeradores, de modo que não seja comprometida a qualidade da energia na rede de distribuição. A escolha do modelo, visualizado na figura 1, foi efetuada com referência em equipamentos característicos de uma concessionária de distribuição de energia elétrica e os aerogeradores utilizados foram fundamentados em modelos reais utilizados em sistemas residenciais de geração de energia.

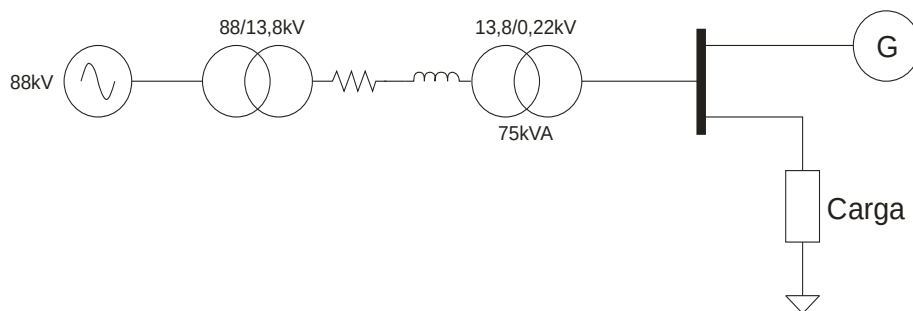


Figura 1 – Unifilar do modelo desenvolvido no software

Resultados e Discussão

O modelo desenvolvido tem por finalidade simular um sistema elétrico composto por uma fonte que representa a saída de uma subestação abaixadora de 88 kV para 13,8 kV, considerando que a mesma possui potência de curto circuito infinita. Essa subestação alimenta um transformador de 13,8 kV para 0,22 kV que fornece energia à barra onde está conectada uma carga típica de um circuito de distribuição.

Inseriu-se gradativamente à barra potência ativa variando a quantidade de aerogeradores, de 2,0CV e 25 CV, totalizando 18 simulações, cujas combinações podem ser encontradas nas tabelas 3.1 e 3.2, sendo nove relativas à frequência de 6,0 Hz e nove referentes à de 8,8 Hz, com o objetivo de verificar em diferentes situações, o impacto dessa injeção de potência na rede de distribuição, considerando que o limite mínimo foi de 1,5 kW e o máximo, próximo a capacidade do transformador, 55,5 kW. Cada gerador foi submetido à ação de ventos cuja velocidade impõe uma variação de frequência (como citado anteriormente, neste estudo de 6,0 e 8,8 Hz), e variação de torque de 10%, conforme comportamento crítico de flutuação de tensão admissível no sistema descrito na norma IEC 61000–4–15. Os resultados demonstrados nas tabelas 1 e 2 foram obtidos através da análise dos gráficos de tensão gerados pelo software Matlab. A análise dos gráficos em relação ao *flicker* gerado foi realizada conforme exposto no item 2 deste estudo.

Índice de Cintilação Luminosa (Flicker) - 6Hz		
CV	W	Flutuação de Tensão (%)
1x2CV	1500	0,0050
4x2CV	6000	0,0050
8x2CV	12000	0,0201
12x2CV	18000	0,0341
1x25CV	18500	0,0201
2X25CV	37000	0,0801
3X25CV	55500	0,1099
1x2CV + 1x25CV	20000	0,0341
2x2CV + 2x25CV	40000	0,0891

Tabela 1 – Índices de Cintilação Luminosa obtidos nas simulações com 6,0 Hz

Índice de Cintilação Luminosa (Flicker) - 8,8Hz		
CV	W	Flutuação de Tensão (%)
1x2CV	1500	0,0050
4x2CV	6000	0,0121
8x2CV	12000	0,0251
12x2CV	18000	0,0411
1x25CV	18500	0,0481
2X25CV	37000	0,1071
3X25CV	55500	0,1389
1x2CV + 1x25CV	20000	0,0511
2x2CV + 2x25CV	40000	0,1331

Tabela 2 – Índices de Cintilação Luminosa obtidos nas simulações com 8,8 Hz

Confrontando os resultados obtidos nas simulações com os limites estabelecidos pela norma IEC 61000-4-15, verifica-se que em todos os casos estudados os níveis de flicker estão abaixo dos valores determinados como críticos.

Conclusões

Após a realização dos estudos foi verificado que o fenômeno da flutuação de tensão ocorreu sem prejuízo à qualidade de energia fornecida no que se refere ao *flicker*, mesmo quando o sistema foi submetido à inserção de 55,5 kW (74% da capacidade nominal do transformador), nas frequências de 6 Hz e 8,8Hz. Com isso, concluí-se que, do ponto de vista da análise do índice de *flicker* referente ao modelo apresentado, é possível implementar na rede secundária de distribuição um sistema de geração distribuída utilizando geradores eólicos de baixa potência. Como proposta de continuidade para o estudo em questão, pode-se analisar os índices de *flicker* referidos ao lado da alta tensão (13,8 kV), verificar o impacto da potência reativa dos aerogeradores na rede, bem como a implementação de métodos de controle e proteção para os mesmos.

Referências bibliográficas

- IEC 61000-4-15 – *Electromagnetic compability (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 15: Flickermeter – Functional and design specifications*
Disponível <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3143/tde-29092010-165439/pt-br.php>> Acesso em: 30 set. 2013.
- MEDEIROS, C. A. G.; OLIVEIRA, J. C. - Impactos das Flutuações de Tensão Sobre Equipamentos: Análise Experimental sob o Enfoque dos Indicadores de *Flicker*, V SBQEE, Seminário Brasileiro sobre Qualidade da Energia Elétrica. Sergipe, Brasil, Agosto de 2003.

Aplicação da Lógica Paraconsistente Anotada na Determinação de Índice de Capacidade de Processo

Misseno Da Cruz, C. * e Da Silva Filho, J. I. **

*Aluno do Curso de Mestrado em Engenharia Mecânica na Universidade Santa Cecília, BR.

** Professor do Curso de Mestrado Engenharia Mecânica na Universidade Santa Cecília, BR.

Neste estudo apresentamos a aplicação da Lógica Paraconsistente Anotada (LPA) para obtenção de um índice que represente se um sistema produtivo é capaz, parcialmente capaz ou não de atender uma especificação. Sabe-se que para se fazer esta análise são utilizados os índices estatísticos clássicos de capacidade de processo, mas devido a característica de cada índice os mesmos podem ser contraditórios, ocasionando conflitos na determinação final. Neste trabalho utilizamos a Lógica Paraconsistente Anotada – LPA que é uma lógica não clássica que possui a propriedade de tratar sinais contraditórios. Aplicando os conceitos da LPA pode-se extrair de processos estatísticos um índice de Capacidade mais representativo.

Palavras-chave: Lógica paraconsistente, controle estatístico de processo, capacidade de processo.

Application of Paraconsistent Annotated Logic to Find Process Capability Index

In this study we present the implementation of Paraconsistent Annotated Logic (PAL) for obtaining an index that represents a productive system is able, unable or partly unable to meet a specification. It is known that in order to do this analysis are used the classic statistical indexes of process capability, but due to the characteristic of each index the same can be contradictory, resulting in conflicts in the final determination. In this work we use the Paraconsistent Annotated logic - PLA that is a non classical logic that has the property to treat contradictory signals. Applying the concepts of PAL we can to extract of the statistical process a more representative capability index.

Keywords: Paraconsistent annotated logic, statistical process control, process capability.

Introdução

A evolução industrial passa pelo atendimento de produtos que possuem especificações cada vez mais rígidas, com isso, está cada vez mais difícil saber se um processo produtivo atende especificações de uma demanda. Dentro desse campo as técnicas estatísticas, mais especificamente, os índices de capacidade de processos, tem papel importante no suporte à decisão. Na obtenção de índice de especificações por processos estatísticos ocorre o problema de existirem diversos tipos obtidos por formulas diferentes. Sendo vários, e por vezes contraditórios, ou seja, um fornece a informação que o processo não será capaz e outro expressa uma afirmativa.

Neste trabalho investigam-se novas formas de obtenção de índice de capacidade utilizando meios diferentes do tradicional. Para isso optamos por utilizar uma lógica capaz de tratar sinais contraditórios denominada de Lógica Paraconsistente (LP). Dentre a família de Lógicas Paraconsistentes existe a denominada Lógica Paraconsistente Anotada (LPA) que, na sua versão na qual se utiliza de dois valores para compor uma anotação (LPA2v) tem se mostrado como boa opção para criar índices de capacidade com maior representatividade que os convencionais.

Os Índices de Capacidade de Processo

Os índices de capacidade de processo são valores adimensionais que tentam expressar se um processo atende uma especificação. Existem vários índices, e os mais comuns são os listados a seguir.

Índice C_p

O índice C_p considera que o centro entre o limite superior de especificação (LSE) e o limite inferior de especificação (LIE) possui o mesmo valor que o valor médio do processo. Conhecendo o desvio-padrão do processo (σ) e considerando que a variável requerida tem distribuição bilateral, tem-se o seu cálculo dado por: $C_p = \frac{LSE - LIE}{6\sigma}$

Índice C_{pk}

Com o índice C_{pk} se introduz a média do processo (μ) no cálculo. O resultado fica dependente do afastamento dos limites de especificação com relação à média do processo. O índice C_{pk} é determinado por: $C_{pk} = \min\left\{\frac{LSE - \mu}{3\sigma} \mid \frac{\mu - LIE}{3\sigma}\right\}$

Índice C_{pm}

Na tentativa de diminuir o erro devido à diferença entre a média da especificação e a média do processo, tem-se a variável valor nominal da especificação (T). O índice C_{pm} utiliza esta variável, e é calculado por: $C_{pm} = \frac{LSE - LIE}{6\sqrt{\sigma^2 + (\mu - T)^2}}$

Índice C_{pmk}

O último e mais refinado índice introduzido neste trabalho é o C_{pmk} . Como foi visto no C_{pk} O índice o C_{pmk} leva em consideração o afastamento dos limites de especificação com relação à média do processo, e é calculado por:

$$C_{pmk} = \min\left\{\frac{LSE - \mu}{3\sqrt{\sigma^2 + (\mu - T)^2}} \mid \frac{\mu - LIE}{3\sqrt{\sigma^2 + (\mu - T)^2}}\right\}$$

Lógica Paraconsistente Anotada com Anotação de dois Valores LPAV2

Apresentando como principal característica a admissão de contradição em sua estrutura teórica, a Lógica Paraconsistente Anotada com anotação de dois valores (LPA2v) é uma extensão da LPA e pode ser representada, de modo particular, através de um Reticulado de quatro Vértices. Intuitivamente, as constantes de anotação representadas nos seus Vértices vão dar conotações de estados Lógicos extremos às proposições e, dessa forma, pode-se obter uma representação das anotações, ou evidências, indicando de maneira quantitativa o conhecimento sobre uma proposição P .

As equações iniciais obtidas de interpretações no Reticulado da Lógica Paraconsistente permite que sejam obtidos algoritmos denominados de NAPs - Nós de Análises Paraconsistentes (DA SILVA FILHO, 2011).

Os NAPs convenientemente interligados podem compor Redes de Análises Paraconsistentes capazes de responder a tratamentos de sinais contraditórios. Neste trabalho utiliza-se a RAP denominada de Algoritmo Extrator de Efeitos da Contradição que pode ser visto em detalhes em (DA SILVA FILHO, 2011).

Metodologia

Para a aplicação da LPA2v no método de obtenção do Índice de Capacitação foi considerado um processo produtivo de uma peça metálica com dimensão longitudinal média de 500 mm e desvio padrão 0,0625 mm. Em seguida foram calculados os índices de

capacidade de processo C_p , C_{pk} , C_{pm} e C_{pmk} , conforme mostra o Quadro 1 e transformados em graus de evidências pela função descrita na Equação 1. Os valores de Graus de Evidência extraídos através da equação (1) alimentaram a rede de análise paraconsistente (RAP) da figura 1.

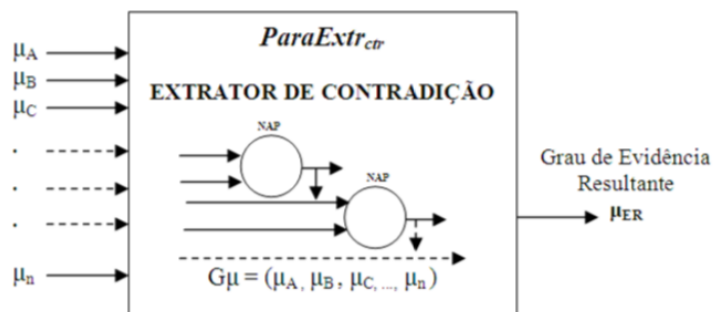


Figura 1. Símbolo do ParaExtrctr Algoritmo Paraconsistente Extrator de efeitos da Contradição. Fonte: Da Silva Filho et al., 2011.

A RAP funciona através de um Algoritmo Extrator de Contradição (DA SILVA FILHO et al., 2012) e na saída da rede é obtido um único Grau de Evidência resultante real μ_{ER} . Para verificação final, um *Score* é comparado com o Grau de Evidência resultante real μ_{ER} , sendo que valores menores que zero indicam processo incapaz, valores maiores que um capaz e valores intermediários indicam razoavelmente capaz.

Quadro 1

Ensaio	T	LIE	LSE	C_p	C_{pk}	C_{pm}	C_{pmk}
1	500,00000	499,75000	500,25000	1,33333	1,33333	1,33333	1,33333
2	500,00000	499,81250	500,18750	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
3	500,00000	499,82000	500,18000	0,96000	0,96000	0,96000	0,96000
4	499,81250	499,75000	500,25000	1,33333	1,33333	0,42164	0,42164
5	500,18750	499,75000	500,25000	1,33333	1,33333	0,42164	0,42164
6	500,00000	499,68750	500,18750	1,33333	1,00000	1,33333	1,00000

Equação 1

$$\left\{ \begin{array}{l} i < 1 \rightarrow \mu = 0 \\ 1 \leq i \leq 1,33 \rightarrow \mu = e^{\left(\frac{7 \cdot (1-1,33)}{1,33}\right)} \\ i > 1,33 \rightarrow \mu = 1 \end{array} \right\} \quad (1)$$

Quadro 2

Ensaio	μ_{C_p}	$\mu_{C_{pk}}$	$\mu_{C_{pm}}$	$\mu_{C_{pmk}}$	μ_{ER}
1	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
2	0,17608	0,17608	0,17608	0,17608	0,17608
3	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
4	1,00000	1,00000	0,00000	0,00000	0,49816
5	1,00000	1,00000	0,00000	0,00000	0,49816
6	1,00000	0,17608	1,00000	0,17608	0,41740

Resultados

Podemos observar nos valores apresentados nas tabelas que; quando não há contradição ou incerteza o valor da saída segue as entradas, mas quando existem contradições ou incertezas a Rede de Análise Paraconsistente detecta valores diferentes. No ensaio 2, foi mantido o valor central da especificação (T) igual á media do processo e os valores de LIE e LSE foram equidistantes a T.

Os valores encontrados nesta pesquisa são comparáveis aos valores encontrados por meios convencionais estatísticos e mostraram-se adequados para se determinar Índices de Capacidade em processo. Os trabalhos de (DAMIN & DA SILVA FILHO, 2012) e (DA SILVA FILHO et al., 2013) evidenciaram o uso da LPAv2 como ferramenta estatística e, este trabalho foi proposta uma abordagem inferencial da LPAv2.

Conclusão

Neste estudo verificou-se que LPAv2 tratou as contradições levando a obtenção de um índice único de capacidade de processo dos dados do trabalho. Os valores encontrados mostram que a utilização da LPA2v em processos de determinação de Índices de Capacidade pode ser uma boa ferramenta para verificação, comparação e adequação de índices convencionais. Para uma investigações mais aprofundadas aplicando a metodologia da LPAv2 estão em andamento estudos sobre análises em dados não normais.

Referências Bibliográficas

- COSTA, A. F. B.; EPPRECHT, E. K; CARPINETTI, L. C. R. **Controle Estatístico de Qualidade**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- RAMOS, A. W. **Estudos de capacidade para dados não normais**. Departamento de Engenharia de Produção da Universidade de São Paulo, 2005.
- DA SILVA FILHO, J. I. ; Lambert-Torres, G. ; FERRARA, L. F. P. ; MARIO, M. C. ; Santos, M. R.; Onuki, A. S. ; CAMARGO, J. M. ; ROCCO, A. . **Paraconsistent Algorithm Extractor of Contradiction Effects - Paraextrctr**. Journal of Software Engineering and Applications, v. 4, p. 579-584, 2011.
- DA SILVA FILHO, J. I.; D'Antonio, V. J. A.; Nogueira, L. F. G.; Barbosa, M. V. S.; Damin, O. C. B.; Pereira, C. D. S.; e Cesar, A., **Estatística Descritiva Paraconsistente Aplicada ao Estudo de Poluição de Resíduos Sólidos em Ambiente Costeiro Marinho**. Seleção Documental N 26, UNISANTA, 2012
- DAMIN O. C, B.; DA SILVA FILHO, J. I. **Utilização da Distribuição de Frequência Estatística Associada à Lógica Paraconsistente Anotada em 2 valores: o Modelo de dois Peritos em Vistorias de Engenharia**. Seleção Documental N 26, UNISANTA, 2012.

Aplicação de técnicas com endireitadores de rolos para garantir o *cast* e o *hélix* nos arames de solda mig de aço inoxidável

Celso Sacchetta Filho^{*}

^{*}Aluno do Mestrado em Engenharia Mecânica na UNISANTA,BR.

Resumo: Este artigo descreve a técnicas de endireitamento por rolos para obtenção e controle de características fundamentais como o *hélix* e *cast* para a produção de arames de aço inoxidável MIG de solda. Desta forma é possível obter alta performance na alimentação do arame e garantir a qualidade desejada nas atividades de soldagem.

Palavras chave: MIG, endireitador, solda, *cast*, *hélix*, aço inoxidável, alimentação.

Application of techniques with straighteners rolls to ensure the *cast* and *helix* wire mig welding stainless steel

Abstract: This article describes techniques for obtaining, through straightening roller the control of core characteristics as the *helix* and *cast* for the production of stainless steel wires for MIG welding. Thus it is possible to obtain high feedability performance and ensure the desired quality in welding activities.

Keywords: MIG, straighteners, welding, *cast*, *helix*, stainless steel, feedability.

INTRODUÇÃO

Durante a fabricação de uma arame de solda, tanto tubular (FCW) quanto sólido (SW), não importando a matéria prima, há uma série de características físicas transferidas para o produto pelo stress do processo, o que, se não forem tecnicamente corrigidas, vão impactar na soldagem final do produto, ou pela baixa qualidade e performance ou produtividade, que são fundamentais para garantir o sucesso ou fracasso, cumprindo ou não os contratos comerciais, ou seja, a alimentação do arame que é definida como a capacidade de passagem do arame na máquina de solda através de máquinas automáticas, semi automáticas ou manuais precisa ser garantida.

As duas variáveis que estaremos abordando neste artigo são o *cast* e o *hélix*, conhecidos no universo da solda exatamente por estes termos, sendo o *cast* definido como, simplesmente, um diâmetro de fio na forma circular, onde quando são inadequados para aplicação podem estar demasiados grandes ou pequenos, se for muito pequeno pode causar no

arame uma maior pressão nas curvas dos dutos as quais vão levar a um desgaste prematuro e má alimentação (figura 1) e o *hélix* é o formato espiral ou passo de hélice que significa falha no processo de trefilação ou bobinagem podendo ser verificado deixando-o suspenso verticalmente ou sobre uma superfície plana. Quando o arame possui um *hélix* muito grande, ou fora da tolerância as extremidades tendem a tomar diferentes direções e convergem quando for obtido de forma adequada nas etapas de fabricação (figura 2).

Tanto o *hélix* quanto *cast* são normalizados pela *American Welding Society – AWS A5.9/A5.9M*.

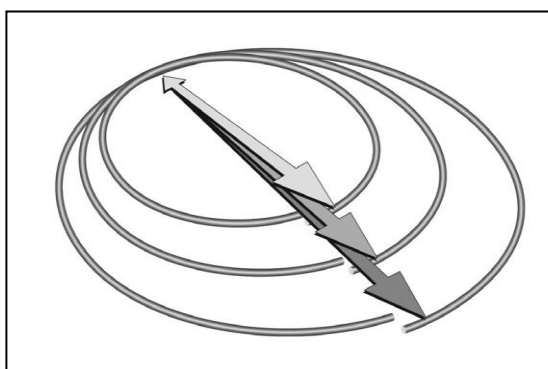


Figura 1 – Cast
Fonte: Wire cast and Helix National Standard

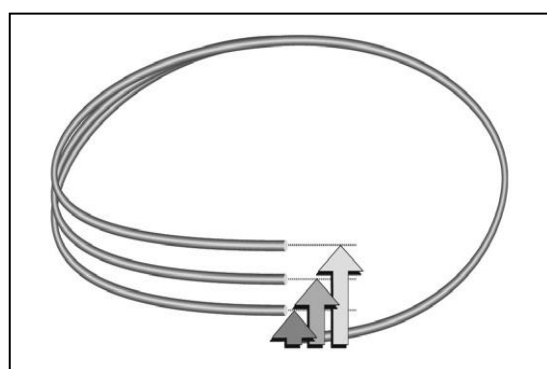


Figura 2 – Helix
Fonte: Wire cast and Helix National Standard

OBJETIVOS

Definir a importância do processo de endireitamento para se obter alta performance na alimentação durante a operação de solda, controlando-se as reações dos arames MIG de aço inoxidável trefilados através da estabilização das variáveis *cast* e *helix* antes das bobinagens intermediárias e finais.

Objetivo específico:

Exemplificar método de uso de diferentes tipos de endireitadores no ajuste das 2 variáveis mencionadas para arames MIG de aço inoxidável de dimensões finais Ø0,90mm, Ø1,00mm, Ø1,14mm, Ø1,20mm e Ø1,60mm.

MATERIAIS E MÉTODOS

Material: A matéria prima que utilizaremos nesta definição de procedimentos será o fio máquina de aço inoxidável de Ø5,50 mm (figura 3), produzido pela empresa Panchmahal de origem indiana dos tipos 308 LSi, 309 LSi e 316 LSi.

Figura 3 – Fio máquina de aço inoxidável Ø 5,50mm



Método: Sequência para medição do *cast* e *helix* nos endireitadores COMETO (figura 4) e WITELS ALBERT (figura 5).

- 1º Fazer ponta do arame com o alicate em 90º
- 2º Puxar 1000 mm (1m) do arame com o alicate
- 3º Cortar 1000 mm do arame com o alicate
- 4º Verificar se o arame está alinhado no endireitador.
- 5º Ajustar o endireitador (Horizontal/ Vertical), quando arame se encontrar desalinhado.
- 6º Bobinar o arame
- 7º Retirar 3 voltas do arame e colocar numa superfície plana.
- 8º Verificar o Cast utilizando a ferramenta de medição (Trena)
- 9º Verificar o Helix utilizando a ferramenta de medição (Trena / Paquímetro)
- 10º Fazer a marcação de Cast e Helix em Folha de Processos (Carta de Controle).
- 11º Utilizar software Minitab para cálculos de desvio padrão/run chart /P.Value.



Figura 4 – Endireitador Cometo (Italia)



Figura 5 – Endireitador Wittels Albert (Alemanha)

RESULTADOS

Após procedimentos acima fizemos uma análise estatística para verificar se o método se tornou capaz medindo-se o *cast* e *helix*, mas principalmente o *cast* que é a variável mais difícil de ser estabilizada.

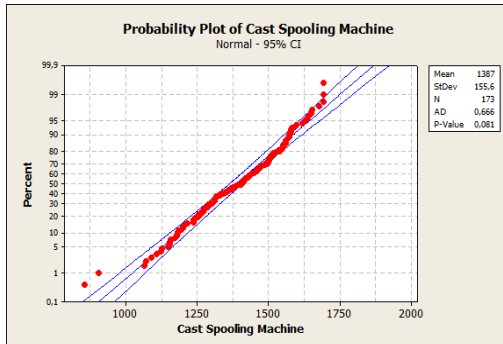


Figura 6 – Definição da distribuição

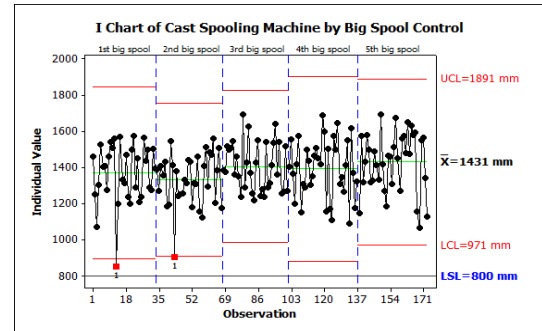


Figura 7 – Boninagem por varretel de 600kg

A figura 6 mostra $P\text{-value} > 0,05$, portanto os dados possuem distribuição “Normal”.

A figura 7 mostra como são necessários vários ajustes. Cada etapa no gráfico está dividido em quantidade de bobinas por carretéis (*spool*) onde gradualmente consegue-se estabilizar o processo resultando em uma arame com alta qualidade de alimentação final no processo de solda.

DISCUSSÃO

Podemos definir muitas maneiras de obter uma condição de arame ideal durante sua fabricação para garantir ao mercado uma condição ótima de alimentação durante a operação de solda, mas ainda ficamos reféns de habilidades individuais para estes ajustes, mesmo com toda tecnologia disponível.

CONCLUSÃO

O processo de obtenção do *cast* e *helix* nos arames de forma geral começam bem antes da operação com os endireitadores apresentados, desde o momento dos ajustes dos blocos e trefilas de redução em cada estação do processo da máquina, mas os endireitadores podem e devem corrigir a deformação final, que é a memória do arame, determinando a conformação desejada para que possa não ser interrompida a operação de solda por problemas de alimentação, além disso o *cast* é necessário para o contato final no bico de solda (figura 8).

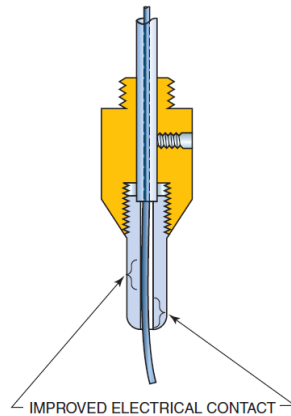


Figura 8 – Contato do arame no bico definido pelo *cast*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

STEEL WIRE TECHNOLOGY – PER ENGHAG ÖREBRO UNIVERSITY – SWEDEN - 2010

FUNDAMNETALS OF METAL INERT GAS (MIG) WELDING – BOC – IPRM:

SECTION 8: CONSUMABLES

NATIONAL STANDARD – WIRE CAST AND HELIX – ELECTYRONIC INFORMATION AND

PICTURES IN INTERNET.

P. DADRAS, STRESS-STRAIN RELATIONSHIP IN BENDING. ASM HANDBOOK, MATERIALS

PARK OH, VOL8,2000,pp 109-114

Aplicação do Método Ergonômico NIOSH em uma Microempresa de Materiais de Construção

Paulo Roberto Campos Flexa Ribeiro Filho¹ e Jorge Luiz Frazão Moreira Filho²

¹Departamento de Pós-Graduação, Universidade Santa Cecília (UNISANTA)

² Curso de Engenharia Mecânica da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)

Resumo: Este trabalho apresenta o Método NIOSH como uma ferramenta ergonômica que visa melhorar o ambiente de trabalho, desenvolvendo uma breve análise dos caminhos percorridos para fazer dele um importante meio de conhecimento de técnicas, principalmente ligados à engenharia mecânica. O estudo é complementado por analisar procedimentos no deslocamento, levantamento e transporte de cargas manuais utilizando a equação NIOSH com o intuito de mostrar a importância e relevância deste método no ambiente de trabalho.

Palavras- Chave: Ergonomia; Método-NIOSH; Trabalho.

Ergonomic niosh method in a micro-enterprise of building materials

Abstract: This paper presents NIOSH Method as an ergonomic tool that aims to improve the work environment, developing a brief analysis of the paths chosen to make it an important medium of communication techniques, mainly related to mechanical engineering. The study is complemented by analyzing the displacement procedures, lifting and carrying of loads using equation NIOSH manuals in order to show the importance and relevance of this method in the workplace.

Keywords: Ergonomics; Method-NIOSH; Work.

Introdução

Segundo Ferreira (2010), a ergonomia é um conjunto de ciências e tecnologias que procura a adaptação confortável e produtiva entre o ser humano e seu trabalho.

A ergonomia tem como finalidade a melhoria e conservação da saúde, assim como a concepção e garantia de funcionamentos satisfatórios do sistema técnico, tanto do ponto de vista da produção como da segurança (AGAHNEJAD et al; 2010). É de grande importância o conhecimento sobre o método ergonômico NIOSH, pois é diretamente empregado para solucionar possíveis surgimentos de lesões relacionadas ao cotidiano do trabalho. Em 2008, segundo o Ministério da Previdência Social (MPAS, 2012) registrou crescimento das doenças ocupacionais na ordem de 512%. As lesões por esforço repetitivo representam 84,7% destas

doenças empregatícias, que além do impacto social representam grande percentual indenizatório das empresas.

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo geral: estudar as condições ergonômicas do trabalho braçal realizado por trabalhadores de uma microempresa de materiais de construção, aplicando as recomendações do método NIOSH. Tem como objetivos específicos: verificar as condições ergonômicas e ambientais de trabalho na empresa de materiais de construção, a fim de avaliar qualitativa e quantitativamente o ambiente de trabalho; elaborar recomendações para melhoria das condições de trabalho em atividades de movimentação e manuseio de cargas, através do método NIOSH; comparar as condições de trabalho antes e após aplicação das recomendações ideais do método NIOSH, e suas implicações na melhoria da segurança e produtividade da microempresa.

Diante da importância deste trabalho, espera-se contribuir para área de engenharia e ergonomia fornecendo importantes informações para posteriores pesquisas.

Metodologia

O cenário de nossa pesquisa é a microempresa Adelina Materiais de Construção que está situada na Estrada de Ribamar Km 08 nº 08 no bairro Vila Sarney Filho – São José de Ribamar - Maranhão. A empresa funciona no horário de segunda à sexta das 8h às 12hs e das 14h às 18hs e sábados 8h às 12hs. O depósito de cimento como o próprio nome sugere é um setor que dispõe de três marcas variadas de cimento todos com embalagens de 50 kg.

Os instrumentos de coleta de dados utilizados na pesquisa foram: questionário aplicado a 05 trabalhadores da microempresa, medições com fitas métricas para cálculo das distâncias horizontais e verticais, cronometragem do tempo com utilização de relógio, observações visuais e intervenções externas. Para análise e interpretação de dados foi aplicado o método NIOSH e em seguida foi realizado elaboração de gráficos e tabelas para melhor compreensão da situação-problema.

Para os cálculos de LPR (peso líquido recomendado) e o índice de elevação (IL) serão utilizados as equações abaixo:

$$LPR = 23 \times FDH \times FAV \times FDVP \times FLRT \times FQPC \times FFL$$
 onde: FDH: fator distância horizontal do indivíduo à carga; FAV: fator altura vertical; FDVP: fator distância vertical percorrida desde à origem até o destino da carga; FLRT: fator de rotação lateral do tronco; FQPC: fator qualidade de pega de carga; FFL: fator frequência do levantamento. Cada fator foi obtido através de medição que corresponde a um valor coletado em tabelas sugerido por (COUTO, 1995).

IL = Peso do objeto/LPR, o resultado do índice de elevação, segundo Couto (1995), quando é menor que 1 sugere que a condição é segura com chance mínima de lesão, quando IL entre 1,0 e 2,0 sugere condição insegura com médio risco de lesão e quando IL acima de 2,0 sugere condição insegura com alto risco de lesão.

Sendo assim, a pesquisa busca priorizar dados que se constituam em bases verificar a compatibilidade do peso suportado pelos trabalhadores quanto ao transporte manual de sacos de cimento em relação ao padrão NIOSH.

Resultados

Para levantamento de dados para aplicação do método NIOSH foi realizado um questionário com 05 (cinco) funcionários, onde verificamos uma concentração na faixa etária entre 20 a 25 anos, sendo todos do sexo masculino, conforme Gráfico 01.

Todos os funcionários entrevistados da microempresa exercem a mesma função (carregador/descarregador de mercadorias). Verificamos que 60% já trabalham na microempresa a mais de quatro anos (Gráfico 2), sendo que apenas um deles recebeu treinamento para manusear sacos de cimento (Gráfico 3).

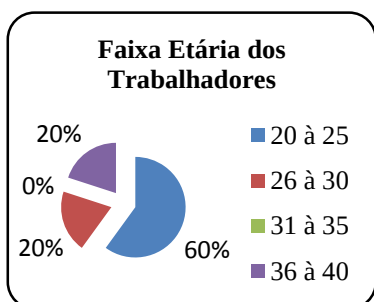


Gráfico 1: Faixa Etária dos Trabalhadores

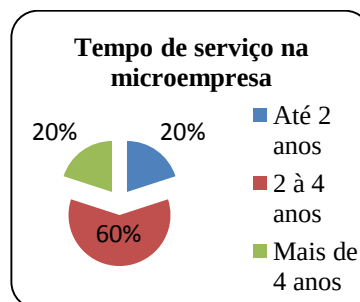


Gráfico 2: Tempo de serviço na microempresa

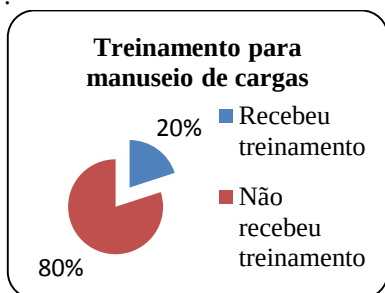


Gráfico 3: Treinamento para manuseio de cargas

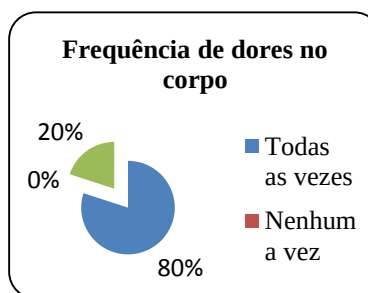


Gráfico 4: Frequência de dores no corpo.

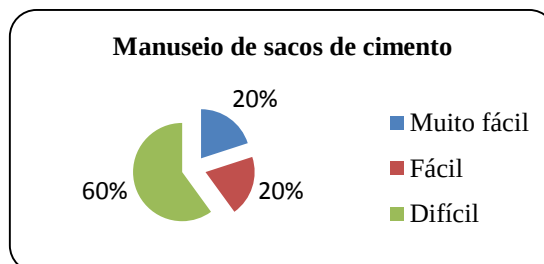


Gráfico 5: Manuseio de sacos de cimento.

Quando questionados sobre dores no corpo, 80% afirmaram que todas as vezes que manuseiam carga sentem dores principalmente na região das costas e pescoço, demonstrado no Gráfico 4 abaixo. Evidenciamos que os trabalhadores consideram como pesado o saco de cimento (embalagem com 50 kg), sendo que nenhum deles considerou o saco de cimento leve. Já em relação ao manuseio de sacos de cimento, três quintos dos entrevistados afirmaram que é uma tarefa difícil, constatado no Gráfico 5. Diante deste contexto, realizamos uma minuciosa descrição do transporte e manuseio de sacos de cimento com medições, observações visuais para elaboração de tabela para posteriormente utilizarmos a fórmula NIOSH com o intuito de maior esclarecimento.

Trabalhador N.1.

O trabalhador 1 levanta e transporta o saco de cimento próximo ao corpo, conforme imagem 1.

Medições		Fatores	
Distância Horizontal	25 cm	FDH	1,00
Distância Vertical	100 cm	FAV	0,93
Deslocamento Vertical	85 cm	FDVP	0,87
Assimetria	0°	FLRT	1,00
Pega da Carga	Aceitável	FQPC	1,00
Frequência de Levantamento	20 s	FFL	0,88
LPR	16,37 kg		
IL	3,05		



Imagem 1: Trabalhador com carga próximo ao corpo

Tabela 1: Medições e fatores do trabalhador nº 1 para utilização na equação NIOSH

Trabalhador N.2.

O trabalhador 2 levanta e transporta o saco de cimento deitado na horizontal e um pouco afastado do corpo, conforme imagem 2.

Medições		Fatores	
Distância Horizontal	28 cm	FDH	0,89
Distância Vertical	115 cm	FAV	0,88
Deslocamento Vertical	40 cm	FDVP	0,93
Assimetria	0°	FLRT	1,00
Pega da Carga	Má	FQPC	0,90
Frequência de Levantamento	20 s	FFL	0,88
LPR	13,26 kg		
IL	3,77		



Imagem 2: Trabalhador com carga afastado do corpo

Tabela 2: Medições e fatores do trabalhador nº 2 para utilização na equação NIOSH

Trabalhador N.3.

O trabalhador 3 levanta e transporta o saco de cimento na forma de bandeja, com o cimento afastado do corpo, conforme imagem 3.

Medições		Fatores	
Distância Horizontal	30 cm	FDH	0,83
Distância Vertical	130 cm	FAV	0,84
Deslocamento Vertical	70 cm	FDVP	0,88
Assimetria	0°	FLRT	1,00
Pega da Carga	Má	FQPC	0,90
Frequência de Levantamento	20 s	FFL	0,88
LPR	11,17 kg		
IL	4,47		



Imagem 3: Trabalhador com saco de cimento transportando na forma de bandeja

Tabela 3: Medições e fatores do trabalhador nº3 para utilização na equação NIOSH

Trabalhador N.4.

O trabalhador 4 transporta o saco de cimento próximo (junto) ao corpo, conforme imagem 4.

Medições		Fatores	
Distância Horizontal	25 cm	FDH	1,00
Distância Vertical	120 cm	FAV	0,87
Deslocamento Vertical	60 cm	FDVP	0,89
Assimetria	0°	FLRT	1,00
Pega da Carga	Aceitável	FQPC	1,00
Frequência de Levantamento	20 s	FFL	0,88
LPR	15,67 kg		
IL	3,19		



Imagem 4: Trabalhador com o saco de cimento (horizontal) próximo ao corpo

Tabela 4: Medições e fatores do trabalhador nº 4 para usar na equação NIOSH

Trabalhador N.5.

À exemplo do trabalhador n °4, este trabalha com o saco de cimento junto ao corpo, com o cimento na vertical.

Medições		Fatores	
Distância Horizontal	20 cm	FDH	1,00
Distância Vertical	115 cm	FAV	0,88
Deslocamento Vertical	35 cm	FDVP	0,95
Assimetria	0°	FLRT	1,00
Pega da Carga	Aceitável	FQPC	1,00
Frequência de Levantamento	20 s	FFL	0,88
LPR	16,92 kg		
IL	2,95		



Imagem 5: Trabalhador com o saco de cimento (vertical) próximo ao corpo

Tabela 5: Medições e fatores do trabalhador nº 5 para usar na equação NIOSH

Considerações finais

O valor médio do LPR de 14,68 kg que ficou aproximadamente 70% abaixo do valor real do saco de cimento (50kg), ou seja, os trabalhadores estão carregando 3 vezes o valor do peso recomendado pelo método NIOSH e todos os índices de levantamento (IL) encontrados ficaram dentro das condições inseguras de trabalho que poderá futuramente representar um alto risco de lesão osteomusculares. No entanto, não se pode exigir nem permitir a um trabalhador o transporte manual de carga cujo peso possa comprometer sua saúde ou sua segurança. Podemos observar ainda as diferentes formas de manusear sacos de cimento

realizada pelos trabalhadores, sendo que 3 deles (1,4,5) manusearam o cimento o mais próximo possível do corpo e consequentemente tiveram o LPR maior e o IL menor enquanto que dois deles (2,3) obtiveram LPR menor e o IL maior, isto quer dizer, que ao se transportar e levantar carga, a maneira mais adequada seria trazê-la o mais próximo do corpo, pois quando a carga encontra-se mais afastada do corpo irá requerer maior esforço, logo possíveis lesões. Outra característica marcante encontrada em nossa pesquisa foi com relação à postura dos trabalhadores, ao se observar o elenco das posturas adotadas pelos trabalhadores antes da aplicação do método NIOSH apresentavam-se posturas viciosas, o peso era levantado sem estar com pernas flexionadas e coluna curvada.

Os efeitos a longo prazo das posturas inadequadas são numerosos: sobrecarga imposta ao aparelho respiratório, formação de edemas, varizes e problemas nas articulações, particularmente na coluna vertebral. Tais afecções acarretam então a recusa, às vezes de forma não explícita, dos trabalhadores atingidos, aos postos de trabalho em que suas limitações posturais são demasiado fortes. Após a aplicação do NIOSH, observamos que os mesmos começaram a pôr em prática algumas posturas consideradas como corretas, levantando o peso com pernas flexionadas e com o dorso na vertical.

Percebeu-se por fim que a aplicação do NIOSH contribui para a redução de afastamentos do trabalho uma vez que minimiza os impactos à saúde dos trabalhadores. Através da aplicação da ferramenta foi possível constatar que a movimentação de sacos de cimento de massa de 50 kg, por apenas um colaborador não é aceitável, visto que segundo a ferramenta ergonômica NIOSH a quantidade máxima que pode ser transportado por um colaborador na melhor condição é 23 kg.

Referências Bibliográficas

- AGAHNEJAD, P; LEITE, J. C; OLIVEIRA, R. C. L. **Análise ergonômica de um posto de trabalho numa linha de produção utilizando o método NIOSH – Um estudo de caso no polo industrial de Manaus.** XVII SIMPEP – Universidade Federal do Pará, PA, 2010.
- COUTO, H. de A. **Ergonomia aplicada ao trabalho: manual técnico da máquina humana.** Belo Horizonte: Ergo, v. 1, 1995.
- FERREIRA, A. **Segurança do trabalho – Ergonomia aplicada.** Disponível em: <http://www.recantodasletras.com.br/textosjuridicos/2459023>. Acessado em 26 de agosto de 2012.
- Ministério da Previdência Social. **Doenças Ocupacionais.** Disponível em: <http://www.mpas.gov.br/> Acesso em: 05 de Setembro de 2012.

Aspectos técnicos da carepa de laminação sobre superfície externa em painéis de contêineres diante da ação atmosférica

Luiz Andre Silva Evangelista¹ ; Maria Cristina Pereira Matos.²

¹Aluno do Curso de Mestrado na Universidade Santa Cecília, Santos, BR.

²Professora do Curso de Mestrado na Universidade Santa Cecília, Santos, BR.

Resumo: Este trabalho tem como objetivo apresentar os fundamentos técnicos da carepa de laminação sobre painéis de contêineres diante da ação atmosférica, avaliando-se os métodos de preparação de superfície, de aplicação da pintura, bem como as ações de prevenção durante a aplicação dos mais diferentes materiais e a reutilização de painéis descaracterizados outras unidades, após o seu respectivo descarte. As informações técnicas foram obtidas através de pesquisa em artigos técnicos, apostilas, livros, internet e normas técnicas, formulando um melhor conteúdo para o entendimento sobre a carepa de laminação.

Palavras-chave: Carepa de Laminação, Esquema de Pintura em Contêineres, Corrosão.

Technical aspects of rolling slag on outer surface in container panels under the atmospheric action

Abstract: This work aims to present the technical fundamentals of carepa container panels rolling about on the atmospheric action, evaluating the methods of surface preparation, paint application, as well as preventive actions during the implementation of the most different materials and reuse of panels erased other units, after its disposal. The technical information obtained through research in technical articles, handouts, books, internet and technical standards, formulating a better content for the understanding of the carepa of lamination.

Keywords: cold-rolling mill scale, paint scheme in Containers, corrosion.

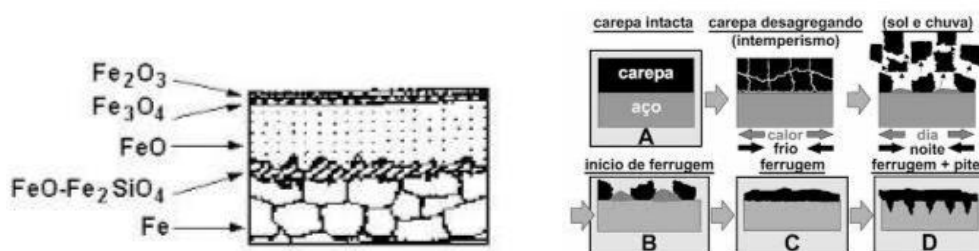
Introdução

Os processos corrosivos estão presentes em todos os locais e a todo instante da nossa vida. Assim, a deterioração de automóveis, eletrodomésticos, estruturas metálicas, instalações industriais, etc são problemas com os quais o homem se depara a todo instante (NUNES, 2008 p-32).

Para CALLISTER JR (2002) a corrosão metálica apresenta proporções significativas em termos econômicos. Foi estimado que aproximadamente 5% da receita de uma nação industrializada são gastos na prevenção da corrosão e na manutenção ou substituição de produtos danificados ou contaminados por reações de corrosão.

Em termos de quantidade de material danificado pela corrosão, estima-se que uma parcela superior a 30% do aço produzido no mundo seja usada para reposição de peças e partes de equipamentos e instalações deterioradas pela corrosão (TOMASHOV, 2006 p-26).

A formação da carepa de laminação dá-se pelo aquecimento do aço carbono a temperaturas situadas entre 575° C e 1370° C provoca a formação de uma camada de óxidos denominada carepa de laminação. Esta película é formada por três camadas de óxidos sobrepostas: wustita (FeO), magnetita (Fe₃O₄) e hematita (Fe₂O₃). Placas, tarugos, blocos, chapas, vergalhões e Perfis são laminados em temperaturas próximas de 1000 ° C.

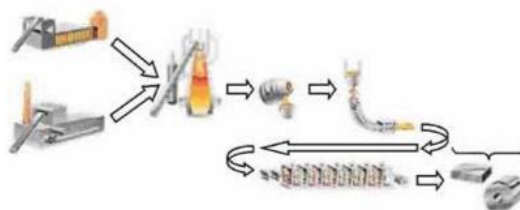


A camada formada é uma película cinza-azulada, muito dura, aderente e lisa, que recobre completamente o aço, e cuja espessura média pode variar de 10 a 1000 micrometros. Este revestimento natural é, para muitos, sinal da existência de um ótimo revestimento de base para a pintura. Infelizmente esta é uma falsa idéia muito disseminada no meio técnico. A presença de eletrólitos causa a formação de uma pilha, onde o aço é oxidado e a reação de redução do oxigênio acontece sobre a carepa. Depois de algum tempo de ataque, a ferrugem progride por baixo da carepa, expulsando-a da superfície do aço. A carepa, não protege o aço da corrosão atmosférica. Ela precisa ser removida antes de se iniciar o processo de pintura, pois, uma vez trincada, ela reterá os constituintes necessários ao processo corrosivo. A pintura sobre a carepa não evitará que o processo de corrosão continue, pois toda tinta, seja ela qual for, é permeável à passagem de oxigênio e vapor de água. A ferrugem se expandirá e terminará com a ruptura da película da tinta.

Formação da carepa de laminação

O aço carbono já sai da siderúrgica com uma camada de óxido de ferro formada na superfície do metal no processo de laminação a quente. A carepa se forma em perfis, tubos, vergalhões e chapas, na faixa de temperatura entre 1.250oC e 450oC. A carepa de laminação, como não é desejada em trabalhos de pintura, chega a ser classificada como um contaminante muito especial. Basta aquecer qualquer peça de aço em temperaturas dentro desta faixa que o oxigênio reage com o ferro e forma-se a carepa. Na laminação, o aço é aquecido para tornar-se mais dúctil e para que seja possível passar as chapas entre os cilindros laminadores.

Durante o resfriamento, a chapa se recobre de uma camada cinza azulada. A carepa tem as seguintes características: é aderente, impermeável, dura e lisa. Apresenta espessuras de 15 até cerca de 500 micrometros – a espessura depende do tempo em que o aço fica exposto a temperaturas elevadas, acima de 450°C; esta é a razão das chapas grossas terem carepas mais espessas: quanto maior a massa mais tempo demora para esfriar (inércia térmica).



Uma análise rápida das características da carepa poderia induzir à conclusão errada de que se trata de um ótimo revestimento anticorrosivo. Se comparássemos uma camada de carepa com uma camada de tinta, expostas em um ambiente altamente agressivo, pelo mesmo tempo, a pintura apresentaria um desempenho superior. A explicação é que a tinta apresenta flexibilidade suficiente para acompanhar os movimentos diários de dilatação, por causa do calor do sol e de contração, devido a temperaturas mais baixas durante as noites. A carepa não possui flexibilidade suficiente e não acompanha os movimentos do aço sobre o qual foi formada. Por isso a carepa sofre fissuramento ou trincamento, por ter coeficiente de dilatação diferente do aço e acaba levando consigo a tinta, mesmo que esta esteja bem aderida. Outro problema da pintura sobre a carepa de laminação é que, por ser uma superfície muito lisa, há dificuldade de aderência da tinta.

Corrosão

A importância dos problemas de corrosão decorre de dois aspectos principais. O primeiro, econômico, em razão do seu elevado custo. No Brasil, segundo dados de 2006, o custo anual da corrosão foi de aproximadamente 40 bilhões de reais. O segundo aspecto está correlacionado com a preservação das reservas minerais, face a necessidade de produção adicional por conta da reposição do que é deteriorado (DUTRA e NEVES, 2006 p -132).

Corrosão é a deterioração dos materiais, especialmente metálicos, pela ação eletroquímica ou química do meio (Gentil, 2007). Ainda segundo o mesmo, corrosão consiste na deterioração dos materiais pela ação química ou eletroquímica do meio, podendo estar ou não associado a esforços mecânicos. Quando do emprego de materiais na construção de equipamentos ou instalações é necessário que estes resistam à ação do meio corrosivo, além de apresentar propriedades mecânicas adequadas. A corrosão pode incidir sobre diversos

tipos de materiais, sejam metálicos como os aços ou as ligas de cobre, por exemplo, ou não metálicos, como plásticos, cerâmico ou concreto (TELLES, 2003 p-20). A ênfase neste artigo será dada à corrosão dos materiais metálicos.

Quando da corrosão, os metais reagem com os elementos não metálicos presentes no meio, O₂, S, H₂S, CO₂ entre outros, produzindo compostos semelhantes aos encontrados na natureza, dos quais foram extraídos. Conclui-se, portanto, que nestes casos a corrosão corresponde ao inverso dos processos metalúrgicos (MUNGER, 2007, p-32). Conforme figura 1, mostrando o ciclo dos metais.

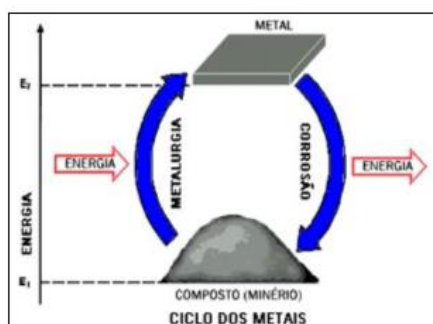


Figura 1 – Ciclo dos metais. (Fonte: Evangelista Livro Pintura Industrial, p 4, 2004).

Observamos que em recentes pesquisas alguns Armadores, vem reutilizando as chapas de contêineres antigos para a execução de novos reparos, com o principal objetivo de diminuir os custos para reparo, bem como melhorar a qualidade dos reparos que serão executados com material mais resistente, evitando com isso processos de corrosão mais acelerados e um melhor acabamento do reparo de uma forma geral. Fica evidente que alguns reparos executados em superfícies externas de contêineres, onde a superfície não passou por um tratamento adequado, que a ação atmosférica, agregada a outros fatores como a maresia, tintas não apropriadas entre outros, acabam em um curto espaço de tempo demonstrando claramente a precariedade de todo o processo empregado no reparo de uma unidade.

Pintura industrial

Para Nunes, (2008), a pintura industrial consiste na aplicação de uma película, em geral orgânica, entre o meio corrosivo e o material metálico que se quer proteger, os quais são revestimentos com espessuras inferiores a 1 mm, aplicados em instalações industriais, instalações portuárias, embarcações, estruturas metálicas diversas, etc. “A pintura industrial é um sistema” (Evangelista, Isaac, 2004) e, portanto, deve ser vista como tal. Esta visão sistêmica caracteriza quatro fases importantes com a seleção adequada dos esquemas de

pintura; aquisição técnica das tintas; seleção do método de aplicação e o controle de qualidade de aplicação e inspeção e acompanhamento da pintura.



Sistema de pintura

De acordo com LOBO, (2008), as tintas de manutenção são formuladas para permitirem que as estruturas e equipamentos permaneçam por grandes períodos sem corrosão, e periodicamente sofram uma manutenção, que pode ser desde um simples retoque até substituição de toda tinta. As pinturas podem ter um desempenho que, em condições favoráveis, chega a uma vida útil de 20 anos ou mais. Em condições adversas, a mesma pintura poderá durar cerca de 1 ou 2 anos. Tudo vai depender do meio ambiente e do sistema de pintura empregado. As tintas de manutenção industrial podem ser classificadas em: a)Tintas de fundo; b)Tintas intermediárias; c)Tintas de acabamento.

Referências

- ABRACO – Apostilas Técnicas do Curso de Inspetor de Pintura (Nível I), Rio de Janeiro, 2008.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TECNICAS (ABNT). NBR – 15239: Tratamento de superfície de aço com ferramentas manuais e mecânicas; 2005.
- CALLISTER JR, W.D. Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução. Rio de Janeiro: Ed. LTC, 2002, 589p.
- DUTRA, A.C. NUNES, L.P. Proteção Catódica – Técnica de Combate a Corrosão. Rio de Janeiro: Ed. Interciência, 4ª edição, 2006. 262p.
- GENTIL, Vicente – corrosão, Livros técnico e científicos Corrosão / Vicente Gentil. – 5 ed.- Rio de Janeiro : Guanabara Dois, 2007.il.
- LOBO, Alfredo C. O.; Aquisição e Controle de Qualidade de Tintas para pintura de Tanques no CREVAP; 2008.
- NORMA PETROBRAS N-13 – Aplicação de Tintas, 2009.
- CASTRO, G. M.; ROSSI, E. H.; CASTRO, L. F. A.; SANTOS, D. B. Caracterização da carepa no aço inoxidável ferrítico ABNT 430. In: SEMINÁRIO DE LAMINAÇÃO, PROCESSOS E PRODUTOS LAMINADOS E REVESTIDOS, 42., 2005, Santos. Anais... São Paulo: ABM, 2005. p. 368-377.
- CASTRO, G. M.; ROSSI, E. H.; CASTRO, L. F. A.; SANTOS, D. B. Estudo da oxidação a quente no aço inoxidável ferrítico ABNT 430 utilizando o espectrômetro de emissão óptica por centelhamento (GDLS). In: SEMINÁRIO DE LAMINAÇÃO, PROCESSOS E PRODUTOS LAMINADOS E REVESTIDOS, 42., 2005, Santos. Anais... São Paulo : ABM, 2005. p. 415-424.

Avaliação Comparativa da Remoção de Cianetos em Efluentes de Coqueria por Remoção Química

José Luiz Sendim Alves¹, José Mauro Mendes¹ e Antonio Santoro²

¹ Mestrando na Universidade Santa Cecília, Santos, BR

² Professor do Curso de Mestrado na Universidade Santa Cecília, Santos, BR

Resumo: O cianeto é um componente bastante tóxico para todo tipo de vida animal. O efluente proveniente de plantas de coqueria contém quantidades significativas deste contaminante, obtido nas reações de pirólise do carvão mineral com vistas à produção do coque metalúrgico. Existem vários processos desenvolvidos e em pesquisa para remoção desta substância em efluentes líquidos, porém a sua aplicação decorre da realização de realização de testes confirmatórios, muitas vezes sem sucesso. No presente trabalho, foram testados 4 processos distintos de remoção em escala de laboratório, desde o tradicional processo com uso de sulfato ferroso até os processos de oxidação química com uso de hipoclorito e peróxido de hidrogênio. Os testes foram desenvolvidos, variando-se condições de dosagem, pH e de homogeneização do sistema, verificando-se ao final do trabalho que a maior eficiência do processo é obtida pelo uso de sais de ferro e cobre, sob determinadas condições de processo.

Palavras chave: Efluentes Industriais, Cianetos, Coquerias.

Comparative Evaluation of Cyanide Removal in Coke Plant Wastewater by Chemical Methods

Abstract: Cyanide is a very toxic component for all types of animal life . The effluent from coke oven plants contain significant amounts of this contaminant , which it is obtained in the reactions of pyrolysis of coal in the production of metallurgical coke . There are several processes to cyanide removal in wastewater , but its application depends on trial tests. In the present study, it was tested four different removal processes at laboratory scale, from the traditional process using ferrous sulfate to the chemical oxidation using hypochlorite and hydrogen peroxide . The tests were realized, varying pH, homogenization and dosing conditions and the best results, at the end of the study, occurred by use of copper and iron salts under certain process conditions.

Keywords: Wastewater , cyanides , Coke plants.

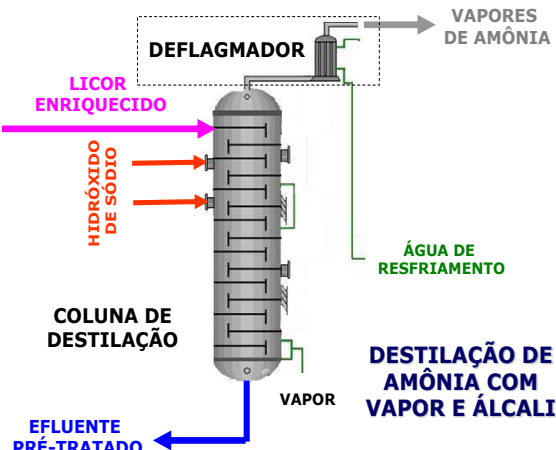
Introdução

Algumas águas residuárias industriais possuem concentrações elevadas de cianetos na sua constituição, em suas diversas formas, a exemplo do despejo gerado nas unidades de pirólise do carvão das indústrias siderúrgicas integradas. Os compostos de cianeto são tóxicos para todo tipo de vida animal, visto que bloqueiam o transporte de oxigênio no metabolismo e, portanto, é imprescindível a sua remoção parcial ou total para que sejam atingidas as concentrações aceitáveis de lançamento, conforme prescrito na Resolução CONAMA nº 430/11 e nas legislações estaduais vigentes.

Dentre as formas de cianeto encontradas nos processos industriais, destaca-se: a) Cianetos livres: são muito tóxicos pela maior capacidade de hidrólise e liberação de cianeto de hidrogênio para a atmosfera. b) Cianetos dissociáveis em ácidos fracos: são aqueles que podem ser determinados como cianeto livre após a decomposição em meio ácido e destilação.

Apresentam graus variados de estabilidade e tendência à quebra liberando HCN. c) Complexos fortes: são os menos tóxicos, pelo fato de serem de dissolução lenta quando em solução. Os primeiros processos de tratamento exploraram esta propriedade para efetuar a remoção de cianeto por meio de complexação.

O licor amoniacal produzido em coqueria contém cerca de 200 a 300 mg/L de cianetos, na sua condição bruta, sendo o tratamento efetuado em tratamentos físico-químicos e biológicos sequenciados. Em geral, a primeira fase do processo consiste na destilação do licor, indicada na figura 1, cujo objetivo principal é a remoção de amônia. Neste processo, pela injeção de hidróxido de sódio para dissociação dos compostos amoniacais, ocorre a fixação de cianetos.



Conforme principais remoção química descritas na tabela

Figura 1 – Destilação de amônia

Dzombak (2005), os processos de de cianetos estão 1

Processo	Reação
Complexação com sal de ferro	$3\text{Fe}^{3+} + 3[\text{Fe}(\text{CN})_6]^- \rightarrow \text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3\downarrow$
Oxidação com dióxido de enxofre ou sulfato ferroso e ar na presença de sais de cobre	$\text{CN}^- + \text{SO}_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CNO}^- + \text{H}_2\text{SO}_4$
Cloração alcalina na presença de hipocloritos	$\text{CNCl} + \text{ClCNCl} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{CNO}^- + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$
Remoção com peróxido de hidrogênio	$\text{CN}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CNO}^- + \text{H}_2\text{O}$

Tabela 1 – Principais processos de remoção química de cianetos

Materiais e Métodos

Os testes consistiram na variação dos parâmetros de reação química. Foram conduzidos 144 testes em condições distintas, simulando a planta industrial (conforme figura 2). As condições utilizadas estão descritas conforme segue:

- pH: de 3 a 7
- reagentes: FeSO₄ a 20%, FeCl₃ a 38%, CuSO₄ a 8%, NaClO a 12% e H₂O₂ a 20%.
- dosagem: de 100 a 500 mg/L
- tempo de reação: 15 ou 30 minutos
- condição de aeração: sem ou com uso de ar

Os testes foram efetuados em laboratório químico especializado em ensaios de volumetria para tratamento de água e efluentes. Os testes foram realizados em um equipamento de jar-test em aço carbono SAE 1020, velocidade de rotação até 600 rpm e gradiente de velocidade entre 10 e 2000 s⁻¹, considerando a sequência de tratamento em simulação ao roteiro recomendado por Shelby & Adams (1997) para a remoção de cianetos, conforme indicado na figura 1.

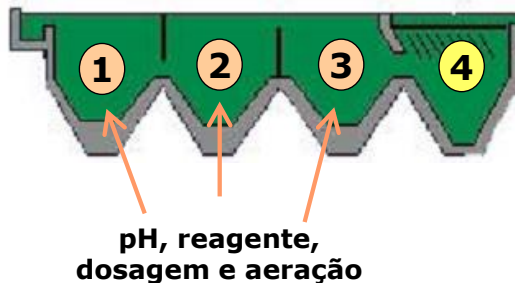


Figura 2 – esquema de tratamento proposto para cianetos

O controle de pH do processo, cuja alternância de condições ocorria a cada 30 minutos, foi efetuado por medidor de bancada, com faixa de medição de -2/20, seleção de resolução de 0,1/0,01/0,001, precisão relativa em 0,01% e 5 pontos diferentes de calibração. Além dos reagentes citados, foi utilizado um polieletrólito aniônico de alto peso molecular e elevada eficiência a 1 ppm. Além dos dados obtidos, foi utilizado o MS Excel para compilação de informações e elaboração de tabelas e gráficos. A determinação de cianetos totais em água foi feito por espectrofotometria do UV visível, conforme o Standard Methods for the Examinations of Water and Wastewater (AWWA),

Resultados

Os ensaios foram realizados por aproximações sucessivas, visando atender a performance desejada. Os resultados estão indicados na tabela 2.

rodada	jar test						condição				
	1	2	3	4	5	6	ph TQ1	ph TQ2	Fe	ar	químico
1	1,40	1,08	2,08	2,04	1,52	1,44	3 - 5,5	8,3	180	sem	FeSO4
2	1,40	1,08	1,32	1,20	1,12	1,50	5,5	8,3	240 - 960	sem	FeSO4
3	0,68	1,96	2,60	2,36	2,5	2,00	3,5	7,5 - 9	270	sem	FeSO4
4	0,60	0,68	0,76	0,20	0,48	1,00	3,5	5 - 7,5	270	com	FeSO4
5	0,88	0,84	0,84	0,84	1,16	0,64	3,5	6,5	270	com	FeSO4 e NaClO varia
6	0,76	0,88	0,84	0,68	0,48	0,44	3,5	7,5 - 10	270	com	FeSO4 e NaClO varia
7	1,28	0,96	1,00	1,00	0,96	0,80	3,5	8,3	240 - 960	com	FeSO4
8	1,56	1,32	1,64	1,12	1,52	1,00	3,5	3,5 - 8,3	270	com	FeSO4
9	1,53	1,12	0,76	1,12	0,92	0,64	3,5	5,5	135 - 270	sem	FeSO4
10	0,40	0,24	0,99	1,00	0,83	0,92	3,5 - 6	5,5	270	com	FeSO4
11	1,90	1,90	1,50	1,30	1,2	1,10	3,5	5,5	240 - 960	com	FeSO4
12	0,56	0,56	0,47	0,51	0,44	0,42	3,5	5,5	240 - 960	sem	FeCl3
13	0,67	0,61	0,67	0,59	0,49	0,56	3,5	5,5	240 - 960	sem	FeCl3 e NaClO varia
14	1,30	0,93	1,98	2,04	1,42	1,38	3 - 5,5	8,3	0 - 180	sem	FeSO4 e H2O2
15	1,27	1,43	1,52	1,07	1,1	0,98	3 - 5,5	8,3	180	sem	FeSO4 e CuSO4 em 50
16	1,03	0,83	0,68	0,45	0,55	0,74	5,5 - 8,0	8,3	180	com	FeSO4 e CuSO4 em 50
17	0,45	0,44	0,42	0,37	0,54	0,57	7,0	5,5 - 8,0	180	com	FeSO4 e CuSO4 em 50
18	0,21	0,20	0,12	0,07	0,06	0,02	7,0	7,0	180	com	FeSO4 e CuSO4 varia 50 - 200
19	0,37	0,14	0,27	0,05	0,04	0,02	7,0	7,0	0 - 300	com	FeSO4 e CuSO4 em 100
20	0,150	0,007	0,009	0,005	0,008	0,005	7,0	7,0	120 - 270	varia	FeSO4 e CuSO4 em 100

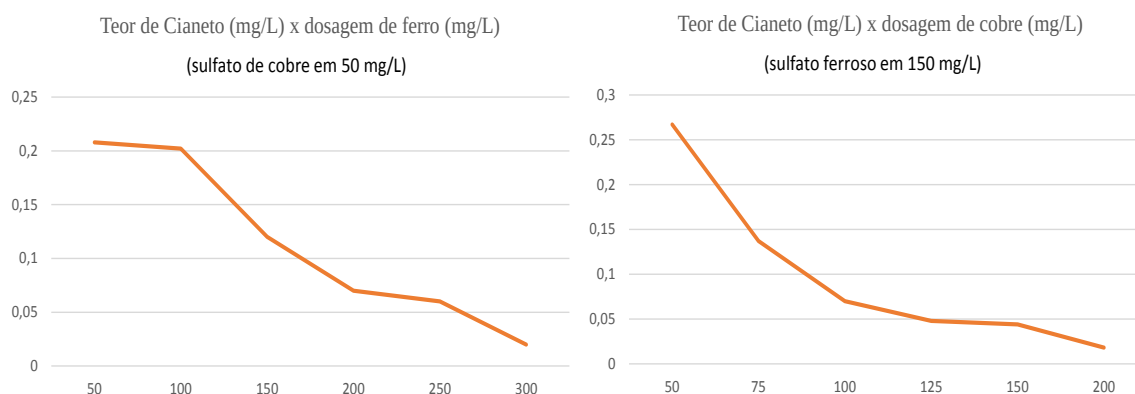
Tabela 2 – Tabela de resultados de jar-test

Discussão

Os resultados apontaram para a utilização de sal de cobre na presença de ar como opção de melhor performance para a remoção de cianetos.

A elevação na concentração de sal de ferro como de cobre, indicadas graficamente nas figuras 3 e 4, não causam significativa alteração que justifique o seu aumento além das condições satisfatórias estabelecidas em laboratório, ou seja, concentração de sulfato ferroso e sulfato de cobre em 150 mg/L e 100 mg/L, respectivamente.

O uso de hipoclorito de sódio e de peróxido de hidrogênio não foram bem sucedidos pelo provável fato de que o cianeto presente no licor amoniacal esteja em forma de complexo, fraco ou fortemente dissociável e parcial ou totalmente solúveis. A escolha do sulfato ferroso como fonte de ferro é recomendável, visto o seu melhor desempenho e pelo fato de possuir acidez inferior ao cloreto férrico.



A opção de pH em 3,5 foi rejeitada, apesar de razoavelmente bem sucedida, pelos riscos ambientais na liberação de vapores ácidos para atmosfera durante o processo.

Conclusão

Os estudos realizados indicam a eficiência do processo de remoção de cianetos em efluentes de coqueria pela utilização combinada de sais de ferro e cobre, na presença de ar. As concentrações finais atendem ao estabelecido tanto à legislação paulista, nos critérios estabelecidos pelo Decreto 8468/76, quanto também à Resolução 430/11, menos restritiva para o parâmetro cianeto. Apesar dos resultados tenham sido satisfatórios do ponto de vista da qualidade do efluente, os custos da dosagem de químicos permanece como desafio a ser superado em estudos futuros na aplicação de tecnologias mais modernas.

Referências

- ADAMS JR., C.E., SHELBY JR. , S.E. / Relatório de Avaliação do Tratamento de Efluentes da COSIPA, 1997.
- SHELBY JR., S.E., MADDALENA, F.L, Start-up and initial operations of the new coke plant wastewater treatment system at U.S. Steel Gary Works. Steel Technology, 1999.
- DZOMBAK, D. A., Ghosh, R. S., Wong-Chong, G. M., Cyanide in Water and Soil: Chemistry, Risk, and Management, CRC Press (USA), 1 ed., 2005.
- Treatment of Cyanide Heap Leaches and Tailings – Technical Report, Enviromental Protecion Agency – EPA/USA, 1994, 48p., visto em set/2013, disponível em <http://www.epa.gov/osw/nonhaz/industrial/special/mining/techdocs/cyanide.pdf>
- RECH, H., Avaliação Comparativa da Eficiência de Remoção de Cianeto de Efluente de Coqueria por Precipitação com Sulfato Ferroso e Oxidação com Peróxido de Hidrogênio, 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2001.

Avaliação da Atividade Antiulcerogênica e Ecotoxicológica do Extrato Hidroalcoólico 70% obtido a partir das folhas de *Pfaffia glomerata* (Spreng) Pedersen (Amaranthaceae)

Giovanna Christina Costa da Silva Mazzeo¹, Fernando Sanzi Cortez², Fábio Hermes Pusceddu², Aldo Ramos Santos^{1,2}, Luciana Lopes Guimarães^{1,3}, Fabiano Pereira do Amaral⁴, Marcos Paulo de Oliveira Silva³, Walber Toma^{1,3}

¹Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros e Marinhos – Universidade Santa Cecília (UNISANTA)

²Laboratório de Ecotoxicologia – Universidade Santa Cecília (UNISANTA)

³Faculdade de Educação e Farmácia – Universidade Santa Cecília (UNISANTA)

⁴Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – Campus Experimental do Litoral Paulista (UNESP)

Resumo

Pfaffia glomerata (Spreng) Pedersen (Amaranthaceae), conhecida popularmente como "Ginseng Brasileiro" trata-se de uma erva encontrada em todo território brasileiro. Após revisão podem-se detectar estudos farmacológicos que demonstram atividade antiulcerogênica a partir da raiz de Ginseng. No entanto, não existem relatos científicos a cerca desta atividade a partir das folhas da referida planta. Após obtenção do Extrato Etanólico 70% (EtOH 70) a partir das folhas de *P. glomerata* e aprovação pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da Universidade Santa Cecília sob protocolo número 002/2012, foi realizado ensaio no modelo de úlcera gástrica induzida por HCl-Etanol em camundongos. EtOH 70 demonstra atividade antiulcerogênica na dose de 500 mg.Kg⁻¹ (**p<0,01) quando administrados pela via oral. Após exposição de EtOH 70 ao organismo aquático *Daphnia similis* foram obtidos valores de EC50 de 180,0 mg.L⁻¹, sendo caracterizada conforme diretiva 93/67/ECC da União Européia como substância não tóxica. Tais dados servem como suporte para o desenvolvimento de novos ensaios para que, em futuro próximo, EtOH 70 possa ser utilizado como terapia complementar e alternativa para o tratamento das úlceras gástricas, tendo inclusive baixos riscos de danos ao meio ambiente.

Palavras-chave: *Pfaffia glomerata*; Ginseng, Atividade Antiulcerogênica; Avaliação Ecotoxicológica

Evaluation of Antiulcerogenic and Ecotoxicological Activities of 70% Hydroalcoholic Extract Obtained from *Pfaffia glomerata* (Spreng) Pedersen (Amaranthaceae) leaves.

Abstract

Pfaffia glomerata (Spreng) Pedersen (Amaranthaceae) , popularly known as " Brazilian Ginseng ", it is a small tree , found throughout Brazil . After review can be detected pharmacological studies demonstrate antiulcer activity from the ginseng root. However, there is no scientific reports about this activity from the leaves of that plant. After obtaining the EtOH 70 from the leaves of *P. glomerata* and approval by the Ethics Committee on Animal Research from Santa Cecília University under protocol number 002/2012 , testing was conducted on the model of gastric ulcer induced by HCl - ethanol in mice . EtOH 70 shows

antiulcer activity at a dose of 500 mg.Kg⁻¹ (** p <0.01) when administered orally. After exposure of the aquatic organism EtOH 70 *Daphnia similis* were obtained EC50 values of 180.0 mg L⁻¹, being characterized as directive 93/67/ECC EU as non-toxic substance . Such data serve as a support for the development of new assays that in the near future, EtOH 70 can be used as an alternative and complementary therapy for the treatment of gastric ulcers , and even lower risk of harm to the environment.

Keywords : *Pfaffia glomerata* ; Ginseng , Antiulcerogenic Activity ; Ecotoxicological

Introdução

A úlcera gástrica corresponde a uma das principais patologias do trato gastrointestinal, sendo responsável por acometer cerca de 10% da população mundial. Estresse, tabagismo, o uso abusivo de Antiinflamatórios Não-Esteroidais, o consumo de álcool e a presença da bactéria *Helicobacter pylori* (Hp), são elementos que estão associados ao aumento da incidência da patologia (MALFERTHEINER et al., 2009).

Dentre as principais linhas farmacológicas objetivando o tratamento da patologia da úlcera gástrica encontram-se os Antagonistas de Receptor H₂ e os Inibidores da Bomba Protônica. No entanto, diversos são os trabalhos relatando que o uso contínuo destas classes de fármacos tem desencadeado problemas à saúde humana (ARAKAWA et al., 2012). De acordo com FENT et.al, 2006, os fármacos antiulcerogênicos encontram-se entre os 15 fármacos mais consumidos em toda a Europa. Apesar do Brasil não possuir tais dados epidemiológicos, acredita-se que tais fármacos trilhem a mesma linha de consumo. Tais dados chamam atenção para os aspectos ecotoxicológicos e os riscos ambientais. Deste modo, fica evidente a necessidade de estudos de novas moléculas ativas e menos tóxicas que possam promover melhora no quadro de pacientes portadores da úlcera gástrica

O Brasil possui a flora mais rica do mundo, com mais de 56.000 espécies de plantas o que corresponde a quase 19% da flora mundial (MARCELLI, 1998). Destaca-se no presente trabalho *Pfaffia glomerata* (Spreng) Pedersen. Popularmente conhecida como “Ginseng Brasileiro”, trata-se de espécie com ampla utilização terapêutica de suas raízes, (SMITH & DOWNS, 1972). No entanto, não existem trabalhos a cerca de extratos obtidos a partir das folhas desta espécie, fato este que torna a referida espécie fonte de estudo do presente trabalho.

Objetivos

O presente trabalho tem como objetivos avaliar a atividade antiulcerogênia e ecotoxicológica do Extrato Etanólico 70% (EtOH 70%) obtido a partir das folhas de *Pfaffia glomerata*.

Materiais e métodos

Coleta e processo extrativo

As folhas de *P. glomerata* foram coletadas na cidade do Santos-SP (LAT 23,95417 LONG -46,32566), identificadas pelo Prof. Ms Paulo Sampaio sendo registrada a exsicata (número 6131). As folhas secas em estufa a 40°C por 48 h trituradas e em seguida maceradas

por 2 hs e percoladas (24 hs). Foi utilizado como solvente Etanol 70% na proporção de 1:5 (p/v). Ao final foi obtido o Extrato Etanólico 70% (EtOH 70) (BRASIL, 2011).

Animais

Para o ensaio farmacológico foram utilizados camundongos Swiss albinos machos com peso médio entre 30-45 g. Os mesmos foram obtidos do Biotério da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) O procedimento foi aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal do núcleo de pesquisas (CEP) da Universidade Santa Cecília (UNISANTA) sob protocolo número 002/2012.

Úlcera Gástrica Induzida pela Administração de HCl-Etanol em Camundongos

A metodologia utilizada neste experimento foi descrita por OYAGI et al, 2010. Após 12 horas de jejum os diferentes grupos de camundongos foram tratados pela via oral. Uma hora após a administração dos tratamentos a lesão gástrica foi induzida nos animais pela administração por via oral de uma solução de HCl 150 mM em etanol 98%. Após uma hora os animais foram sacrificados e os estômagos retirados, para posterior contagem das lesões, de acordo com SZELENYI & THIEMER, 1978.

Teste de Toxicidade Aguda com *Daphnia similis*

Os ensaios de toxicidade com *Daphnia similis* para avaliação dos efeitos agudos da tintura do ginseng foram realizados de acordo com a ABNT NBR 12713 (ABNT, 2009). Foram avaliadas 10 concentrações diferentes de EtOH 70 juntamente com água de diluição. Foram adicionados 20 organismos distribuídos em 4 réplicas, para cada concentração, e observados os efeitos após um período de 48 h de exposição. Os ensaios foram mantidos sob condições controladas de temperatura ($20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$) e fotoperíodo (16 horas luz / 8 horas escuro).

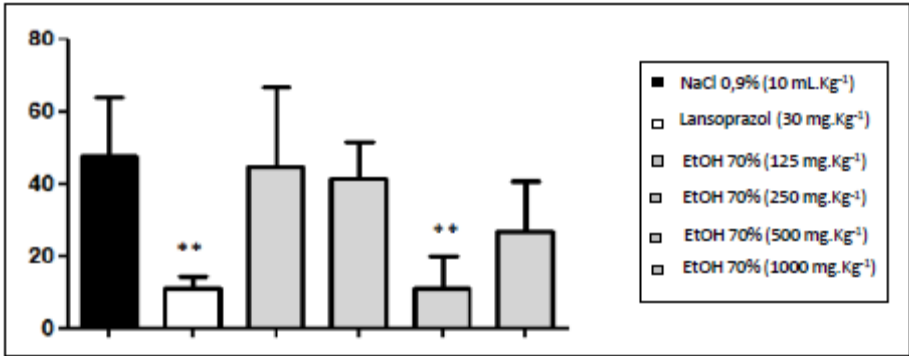
4- Análise Estatística

Os resultados obtidos através do protocolo de indução de lesões gástricas foram expressos na forma de média $\pm$ desvio padrão. As diferenças estatísticas entre os grupos experimentais foram detectadas pela análise de variância (ANOVA), seguido pelo teste de Dunnet, com nível de significância mínimo de $p < 0,05$ (Software Graph Pad Prisma® 3.0). Os resultados dos ensaios de ecotoxicidade foram calculados através do Trimmed Spearman Karber.

Resultados e discussão

Os protocolos de experimentação animal possuem importante papel no estudo e desenvolvimento de novas moléculas com propriedades farmacológicas. Um dos modelos animais mais utilizados para avaliação da atividade antiulcerogênica trata-se do protocolo de úlcera gástrica induzida pela administração de solução de HCl-etanol. No presente trabalho EtOH 70 foi avaliado no referido modelo experimental em 4 diferentes doses (125, 250, 500 e 1000 mg.Kg⁻¹, v.o.). Pode-se observar que a dose de 500 mg.Kg⁻¹ apresentou redução das lesões ulcerogênicas (** $p < 0,01$), quando comparado ao grupo controle (Figura 1).

Figura 1: Índice de Lesões Ulcerogênicas (ILU) induzidas por HCl-Etanol em camundongos pré-tratados com o Extrato Etanólico 70% (EtOH 70%) obtido a partir das folhas de *Pfaffia glomerata*



Os resultados apresentados demonstram o Índice de Lesões Ulcerogênicas (ILU-mm2) expressos na forma de média ± desvio padrão. Foi realizada Análise de Variância (ANOVA) seguido pelo teste posteriori de Dunnett com **p<0,01.

I ação de HCl-Etanol e , que por sua vez, possui significativa participação na patogênese das úlceras gástricas. JÚNIOR et al., 2013, também defende a mesma proposta em seus trabalhos, associando também tais lesões gástricas ao processo de estresse oxidativo. Deste modo, tem-se como primeira hipótese a proposta de que EtOH 70 possa demonstrar atividade antiulcerogênica através de mecanismos antioxidantes.

Objetivando avaliar o potencial risco ambiental de EtOH 70% de *Pfaffia glomerata*, foram realizados ensaios através do protocolo de *Daphnia similis*. Os resultados demonstram valor de CE50 média de 180,0 mg.L⁻¹ sendo que, segundo diretiva 93/67/ECC da União Européia, tal composto classificado como uma substância “não tóxica”. (Tabela 1).

Tabela 1 – Classificação do risco ecotoxicológico após exposição de *Daphnia similis* ao extrato obtido a partir da tintura de *Pfaffia glomerata* (EtOH 70%) baseada na diretiva 93/67/EEC da União Européia

Nãotóxico	Nocivo	Tóxico	Muito tóxico	Extremamentetóxico
CE50 > 100	CE50 entre 10 e 100	CE50 entre 1,0 e 10	CE50 entre 0,1 e 1,0	CE50 < 0,1
mg.L ⁻¹	mg.L ⁻¹	mg.L ⁻¹	mg.L ⁻¹	mg.L ⁻¹

Tais dados aumentam a relevância do presente trabalho, tendo em vista que, esta pode ser em futuro próximo provável terapia complementar e alternativa para o tratamento da úlcera gástrica, tendo como vantagem adicional o baixo risco de danos ao meio ambiente.

Conclusão

De acordo com os dados obtidos no presente projeto, pode-se concluir que o extrato obtido (EtOH 70%) a partir das folhas de *Pfaffia glomerata* apresenta significativa atividade

antiulcerogênica quando administrado na dosagem de 500 mg.Kg⁻¹ pela via oral. Além disso, EtOH 70 demonstra ser não tóxico no modelo de ensaio ecotoxicológico por *Daphnia similis*. Tais dados são relevantes à medida que poderão servir como referência para a sequência de análises farmacológicas e ecotoxicológicas a fim de que em futuro próximo as folhas de tal planta possam fazer parte da lista de compostos indicados para o tratamento das úlceras gástricas.

Referências bibliográficas

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) NBR 12713 (2004). Ecotoxicologia aquática – Toxicidade aguda. Método de ensaio com *Daphnia* spp (Crustácea – Cladocera). Rio de Janeiro: ABNT. 21 p.

ARAKAWA T, WATANABE T, TANIGAWA T, TOMINAGA K, FUJIWARA Y, MORIMOTO K. (2012). Quality of ulcer healing in gastrointestinal tract: Its pathophysiology and clinical relevance. *World J Gastroenterol* 18(35): 4811–4822.

BRASIL (2011). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Formulário de Fitoterápicos da Farmacopéia Brasileira / Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Anvisa, 126p.

FENT K, WESTON AA, Caminada D. (2006). Ecotoxicology of human pharmaceuticals. *Aquat Toxicol* 76: 122–159.

FIGUEIREDO F.R.S.D.N., NASCIMENTO E.P., MONTEIRO A.B., AMARO E.N., COSTA J.G.M., COUTINHO H.D.M., DE MENEZES I.R.A., KERNTOPF M.R. (2013). Antiulcerogenic Activity of the Hydroalcoholic Extract of Leaves of *Croton campestris* A. St.-Hill in Rodents. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 1-10.

JÚNIOR F.E.B., DE OLIVEIRA D.R., BENTO E.B., LEITE L.H.I., SOUZA D.O., SIEBRA A.A., SAMPAIO R.S., MARTINS A.O.P.B., RAMOS A.G.B., TINTINO S.R., LACERDA-NETO L.J., FIGUEIREDO P.R.L., OLIVEIRA L.R., RODRIGUES C.K.S., SALES V.S.,

LEE B., NUGROHO A., BACHRI M.S., CHOI J., LEE K.R., CHOI J.S., KIM W.B., LEE K.T., LEE J.D., PARK H.J. (2020). Anti-ulcerogenic Effect and HPLC Analysis of the Caffeoylquinic Acid-Rich Extract from *Ligularia stenocephala*. *Biol. Pharm. Bull.* 33(3) 493-497.

MALFERTHEINER P, CHAN FKL, MCCOLL KEL (2009). Peptic ulcer disease. *Lancet* 374: 1449–1461.

MARCELLI, M.P. (1998). History and current knowledge of Brazilian Lichenology. In: M.P. Marcelli & M.R.D. Seaward (eds.). *Lichenology in Latin America*. pp. 25-45. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), São Paulo.

OYAGI A., OGAWA K., KAKINO M., HARA H. (2010). Protective effects of a gastrointestinal agent containing Korean red ginseng on gastric ulcer models in mice. *BMC Complement. Altern. Med.* Aug 18, 10-45.

SMITH, L.B., DOWNS, R.J. (1972). Flora ilustrada catarinense: Amarantáceas. Itajaí : UFSC. 110p.

SZELENYI I., THIEMER K. (1978). Distention ulcer as a model for testing of drugs for ulcerogenic side effects. Arch Toxicol. Oct 13;41(1):99-105.

Avaliação do desempenho de uma unidade experimental de resfriamento de água

Robson Luiz Sanches Pimentel¹ e Francisco Barbosa do Nascimento¹ Aldo Ramos Santos² e Deovaldo Moraes Jr²

¹Aluno do Mestrado da Engenharia Mecânica da Universidade Santa Cecília, BR.

²Professor do Mestrado da Engenharia Mecânica da Universidade Santa Cecília, BR.

Resumo: A proposta deste trabalho é estudar a influência das principais variáveis operacionais de uma torre de resfriamento no seu desempenho. A torre de resfriamento é o principal componente de um sistema de resfriamento de água. Este equipamento é essencialmente uma coluna de transferência simultânea de massa e calor entre o ar (“frio”) e a água (“quente”). Na literatura encontram-se diversos trabalhos sobre torre de resfriamento. No entanto, nota-se uma carência de estudos sobre variáveis de operação e dados experimentais sobre o seu desempenho.

Palavras-chave: Sistema de resfriamento de água; Torre de resfriamento; Variáveis operacionais; Transferência de massa e calor; Desempenho.

Performance evaluation of a water cooling experimental unit

Abstract: The present work consists in a study about the influence of the mainly operating variables on the cooling towers performance. The cooling tower is the principal component in a cooling water system. This equipment is essentially a column simultaneous transfer of heat and mass between the cold air and hot water. In the literature there are found many scientific works about cooling towers, however, there is a lack of studies about operating variables and experimental data about its performance.

Keywords: Cooling water system; Cooling tower; Heat and mass transfer; Performance.

Introdução:

Em muitos processos industriais se faz necessário resfriar equipamentos, máquinas e produtos em fase de produção ou já finalizados. Uma das formas mais convenientes de se retirar o calor consiste na utilização de água fria, ou seja, água próxima à temperatura ambiente. Após ser utilizada no processo nas operações de troca térmica, a água se aquece e, tanto para que seja lançada num rio, lago ou mar atendendo os parâmetros ambientais, quanto para que seja utilizada novamente no processo, o equipamento comumente utilizado para resfriar a água é a torre de resfriamento. Na torre de resfriamento a água aquecida é gotejada na parte superior da torre e desce lentamente através de “enchimentos” de diferentes tipos, em

contracorrente com uma corrente de ar frio (normalmente à temperatura ambiente). No contato direto das correntes de água e ar ocorre a evaporação da água, principal fenômeno que produz seu resfriamento.

Uma torre de resfriamento é essencialmente uma coluna de transferência de massa e calor, projetada de forma a permitir uma grande área de contato entre as duas correntes. Isto é obtido mediante a aspersão da água líquida na parte superior e do “enchimento” da torre que aumenta o tempo de permanência da água no seu interior, isto é, bandejas perfuradas, colmeias de materiais metálicos ou plásticos, que é o caso da unidade experimental utilizada para o desenvolvimento do presente trabalho. Embora seja de grande relevância para as condições operacionais dos processos, os sistemas de resfriamento recebem pouca atenção no pátio industrial. Trata-se de instalações anexas ao processo, comumente chamada de “Utilidades”, e o acompanhamento de seus parâmetros é normalmente transferido para as empresas tratadoras de água. Por outro lado, As torres de resfriamento desempenham um papel fundamental no controle de temperaturas de uma instalação industrial, e face à importância das interações envolvidas com as unidades, a torre e o circuito de da água de resfriamento merecem uma atenção especial na análise sistêmica de um processo industrial e, às vezes, a solução de alguns problemas operacionais pode ser encontrada ao ampliar o foco do seu estudo para as utilidades da fábrica (Cortinovis & Song, 2006).

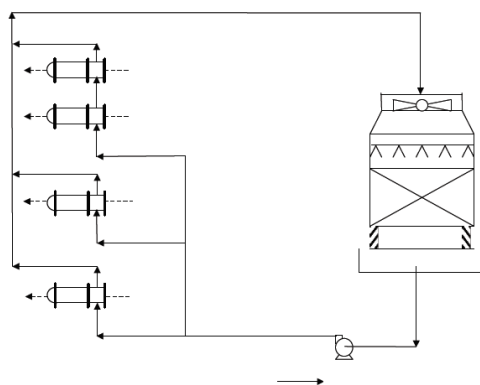


Fig.1. Sistema típico de resfriamento

Objetivo

O objetivo deste trabalho é estudar a influencia das principais variáveis operacionais no desempenho de uma torre de resfriamento. Os principais parâmetros de desempenho de uma torre são o *range* e o *approach*. Portanto, estudaremos as variáveis diretamente relacionadas a estes parâmetros.

Princípio de Operação da Torre de Resfriamento.

Numa torre de resfriamento a água entra aquecida e o ar à temperatura ambiente. Vamos nos ater a esta análise: torres que operam em contracorrente, água descendo e ar subindo. À medida que desce, a água se resfria; o ar à medida que sobe, se umidifica e aquece.

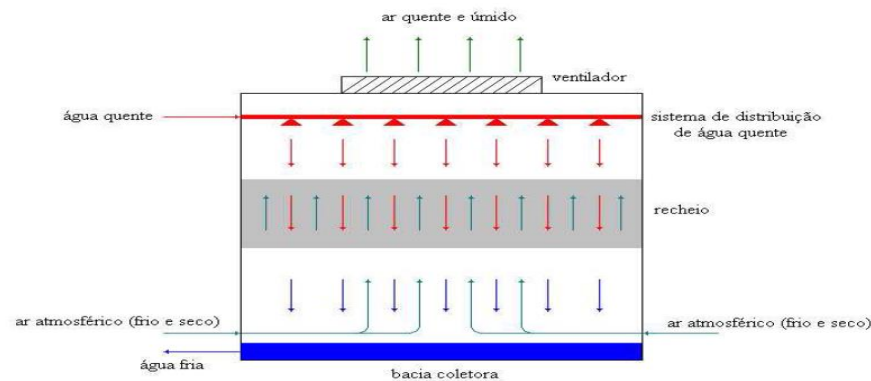


Fig.2 - Esquema de funcionamento de uma torre de resfriamento

A principal contribuição para o resfriamento da água é dada pela evaporação de parte dessa água que recircula na torre. A evaporação da água – transferência de massa da fase líquida (água) para a fase gasosa (ar) – causa o abaixamento da temperatura da água que escoar ao longo da torre de resfriamento. Isso ocorre porque a água para evaporar precisa de calor latente, e esse calor é retirado da própria água que escoar ao longo da torre. Vale lembrar que a transferência de massa da água para o ar ocorre porque as duas fases em contato tendem a entrar em equilíbrio. A evaporação de parte da água é responsável por aproximadamente 80% do resfriamento da água. A diferença de temperatura entre o ar e a água é responsável pelos outros 20 % do resfriamento.

Para analisar a operação de transferência de massa, entre as fases líquidas e gás em contato, é útil imaginar uma gota d'água, rodeada por uma camada de ar. A água que evapora da gota transforma-se em vapor nesta camada e depois “migra” para a corrente de ar na torre.

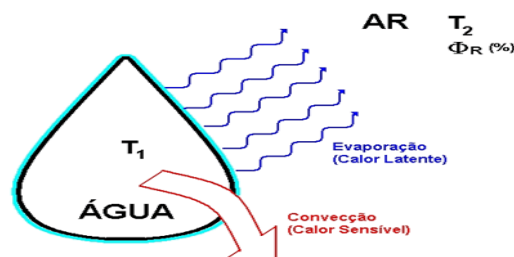


Fig.3 – Esquema de evaporação e remoção de calor em um sistema de resfriamento.

Tipos de torres de resfriamento

As torres de resfriamento podem ser classificadas de acordo com a maneira em que há movimentação do ar.

a) Torre de ventilação natural (ou atmosférica) - Torre de resfriamento de água através da qual a movimentação do ar é induzida pelo jato de água produzido por bicos de pulverização. É a mais simples de todas, o ar passa horizontalmente pela torre, enquanto a água cai verticalmente.

b) Torre de tiragem natural (torre hiperbólica) – Torre de resfriamento de água através da qual a movimentação do ar é obtida por meio da diferença de densidade entre o ar no interior da mesma e o ar no exterior, também sem a presença de ventiladores, o que resulta em custo operacional menor que o das torres convencionais.

c) Torre de tiragem mecânica – São utilizadas para grandes capacidades e em clima frio, a movimentação do ar é obtida por meio de um ou mais ventiladores ou outro processo mecânico. Elas podem ser classificadas também pelo arranjo construtivo:

a) Torre de tiragem forçada - com um ou mais ventiladores localizados na entrada de ar onde o ar é insuflado na torre por ventiladores na sua base ou nos lados. Dessa forma, o ar é obrigado a entrar horizontalmente e depois subir para encontrar as gotículas descendentes de água. b) Torre de tiragem induzida - o ar é aspirado na torre por exaustores no topo do equipamento, na saída de ar.



Fig.4 - Unidade Experimental localizada no Laboratório de Operações Unitárias da UNISANTA

Quanto aos movimentos relativos entre o ar e a água, classificam-se em:

a) Torre em contracorrente - Torre de resfriamento de água através da qual o ar flui em sentido contrário à corrente de água. Esse projeto utiliza venezianas na entrada de ar. b) Torre em corrente cruzada – Torre de resfriamento de água através da qual o ar flui

perpendicularmente à corrente da água. Esse projeto utiliza venezianas ao longo das paredes da torre.

A torre de resfriamento utilizada no estudo, encontra-se localizada no laboratório de operações unitárias da Universidade Santa Cecília, é do tipo Contracorrente, de tiragem mecânica induzida.

Desenvolvimento

Para se atingir o objetivo supracitado, propõe-se a realização de ensaios para a coleta sistemática de dados das seguintes variáveis: Temperatura da água de alimentação. Temperatura da água de saída. Temperatura de bulbo úmido. Vazão de circulação de água. Vazão do ar em base seca. Fluxo de ar que deixa a torre (*Pluma*) A determinação do *approach* se dá através da diferença entre a temperatura da água que está saindo da torre e a temperatura de bulbo úmido. Já o *range* é a diferença entre a temperatura da água de alimentação da torre e a temperatura da água de saída.

Considerações

Os levantamentos de dados experimentais e a determinação da eficiência do sistema de resfriamento possibilitaram a validação da unidade experimental e, conseqüentemente, a realização de estudos posteriores. Como proposta de continuidade deste estudo, sugere-se:- Modelar o sistema e realizar a simulação do mesmo. - Avaliar o desempenho utilizando outro tipo de recheio. - Alterar o tipo de tiragem da torre.

Referências Bibliográficas

- COOLING TOWER INSTITUTE (CTI). Houston. Apresenta recursos e atividades desenvolvidas. Disponível em [HTTP://www.cti.org](http://www.cti.org), acesso em 03/10/2013.
- CORTINOVIS, G. F., **Modelagem e otimização de um sistema de água de resfriamento e validação experimental**. Dissertação de Mestrado – Escola politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2004.159 p.
- CORTINOVIS, G. F.; PAIVA, J. L.; SONG, T. W.; PINTO, J. M.; Integrated analysis of cooling water systems: Modeling and experimental validation. *Applied Thermal Engineering*, 29, p. 3124-3131, 2009b.
- LIMA JÚNIOR, R. C. de Estudo de torres de resfriamento acopladas em situação de acopladas em situação de alta demanda térmica. Qualificação – escola politécnica da universidade de São Paulo. São Paulo. 2011.
- BURGER, R. Cooling towers The often over-looked profit center. *Chemical Engineering*, v. 100 9 (5), p 100-103, 1993.
- MELLO L. C. Influências de variáveis de processo no desempenho de torre de refrigeração. São Paulo. 2008
- MORETTI, J. P. Corazzini, L. & Pegan, R. Transmissão de Calor e Meio Ambiente: Torres de Resfriamento e suas Decorrências. 2006.
- WAKI, R. Montagem e avaliação de uma torre de resfriamento para uso em atividades de graduação. Campinas. 2009.

Avaliação do modelo FOPDT para simulação da resposta de processos industriais

Branquinho, F. J. C.¹ e Mario, M. C.²

¹Aluno do Mestrado em Engenharia Mecânica na Universidade Santa Cecília, BR.

²Professor do Mestrado em Engenharia Mecânica na Universidade Santa Cecília, BR.

Resumo

Empresas de automação industrial que precisam desenvolver novos algoritmos de controle necessitam testar de modo intenso seus controladores antes que sejam submetidos a processos reais. Este trabalho avalia o desempenho de um modelo *First Order Plus Dead Time* - FOPDT usado para simular o comportamento de plantas reais usados durante o desenvolvimento de algoritmos de controle. Para fazer a avaliação, foram levantadas curvas de respostas a partir de duas plantas reais distintas. Com tais informações, foram parametrizados dois modelos FOPDT para confrontar seus valores de resposta com os resultados das amostras reais obtidas através da planta. Como resultado do estudo desenvolvido, constatou-se que este tipo de modelo apresentou resultados iniciais promissores que o remetem a uma utilização mais abrangente. Porém constatou-se também que tal modelo deve ser usado com restrição em casos de plantas onde o comportamento da subida da variável de processo é diferente do comportamento de descida da mesma.

Palavras-chave: Controle, Processo, FOPDT, Modelagem.

FOPDT model evaluation for industrial processes response simulation

Abstract

Industrial automation companies that need to develop new control algorithms require intense testing of yours controllers before they are submitted to real processes. This paper evaluates the performance of a First Order Plus Dead Time - FOPDT model used to simulate the behavior of real plants used during development of control algorithms. To take the evaluation, response curves were obtained from two distinct real plants. With such data, two FOPDT models were parameterized and used to confront their response values with the results of real samples obtained from the real plant. As a result of this study, was found that this type of model presented promising initial results that validated it to a broader use . However, it was also found that this model need be used with restriction in cases where the process variable rising behavior is different from the process variable decreasing behavior.

Keywords: Control, process, FOPDT, modeling.

Introdução

A busca pelo aumento de produtividade, qualidade e segurança tem cada vez mais motivado a indústria a automatizar suas atividades. A grande diversidade de atividades e o aumento das possibilidades de automatização são alguns motivos pelo qual o segmento de Controle de Processos da área de Automação Industrial tem sido cada vez mais explorado. Novos algoritmos de controle têm sido oferecidos, e para verificar sua eficiência, testes intensos precisam ser realizados em várias situações. Considerando a complexidade de determinados processos industriais e também os elevados custos relacionados à sua realização, a utilização de modelos matemáticos se torna uma ferramenta imprescindível para esta área. O objetivo do nosso trabalho é verificar se os modelos FOPDT, amplamente utilizados em controle de processos para ajuste de controladores PID (Bequette, 2003), podem ser usados com eficiência para simular a resposta de processos industriais, permitindo que sejam aplicados em testes de validação do funcionamento de novos algoritmos de controle.

Materiais e Métodos

Para poder avaliar a eficiência do modelo FOPDT em situações bem diferentes, foram utilizados duas funções com comportamentos bastante distintos em uma injetora de termoplásticos: 1 - Aquecimento de uma zona do canhão de injeção através de resistências elétricas (Figura 1a); 2 - Controle de Pressão de recalque (Figura 1b).

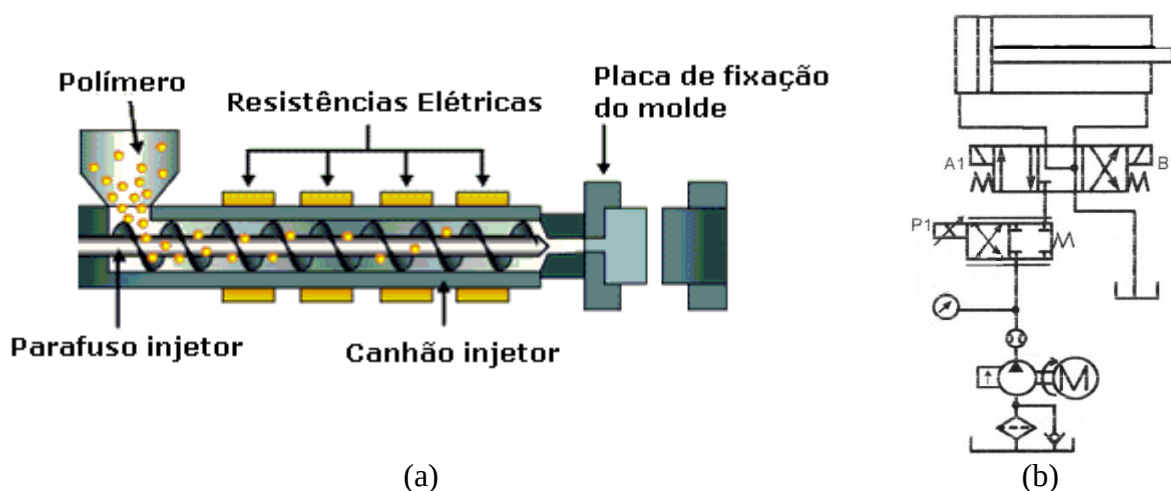


Figura 1. a) - Aquecimento de uma zona do canhão de injeção através de resistências elétricas (Figura 1a);

b) Controle de Pressão de recalque.

O experimento realizado com a primeira planta (Figura 1a) durou cerca de 18 minutos e gerou 1475 amostras que são apresentadas no primeiro gráfico dos resultados. Com a segunda planta (Figura 1b) foram realizados experimentos com duração de 5 segundos e

geração 250 amostras cada. O resultado destes experimentos são apresentados nos gráficos 2 e 3 dos resultados.

A partir das amostras dos experimentos, são calculados os valores de K_p , T_p e θ_p para cada uma das duas plantas, como segue:

Planta de aquecimento

$$K_p = \Delta PV / \Delta CO = 148 / 50 = 2,96$$

$$T_p = \text{intervalo entre início e 63\% da variação de PV} = 1077 \text{ segundos}$$

$$\theta_p = \text{início da variação de PV} = 78 \text{ segundos}$$

Planta de pressão

$$K_p = \Delta PV / \Delta CO = 2470 / 1300 = 1,9$$

$$T_p = \text{intervalo entre início e 63\% da variação de PV} = 0,06 \text{ segundos}$$

$$\theta_p = \text{início da variação de PV} = 0,02 \text{ segundos}$$

Em seguida são inseridos em uma planilha eletrônica os dados que traduzem o comportamento da planta a partir dos parâmetros do modelo FOPDT, confrontados com as amostras das plantas reais através de gráficos de tendência.

Resultados

Seguem os resultados obtidos em cada experimento:

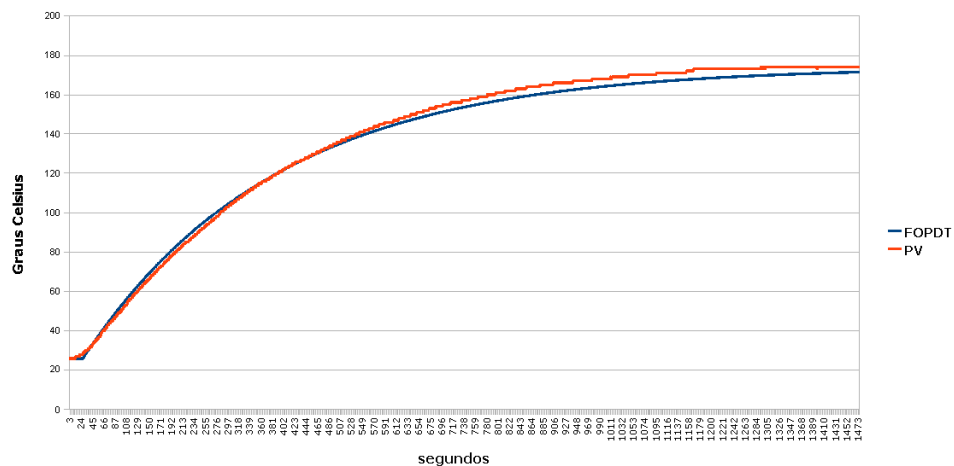


Figura 2. Planta de aquecimento versus modelo FOPDT - Degrau de subida.

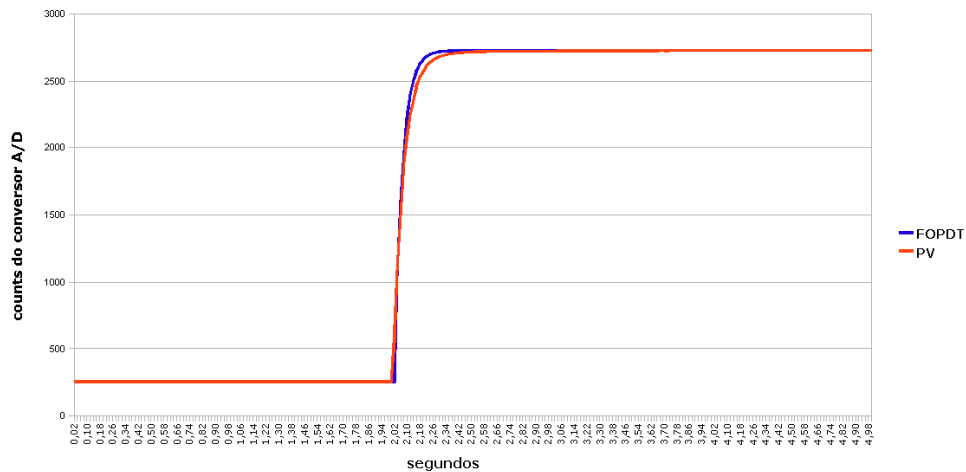


Figura 3. Planta de pressão versus modelo FOPDT - Degrau de subida

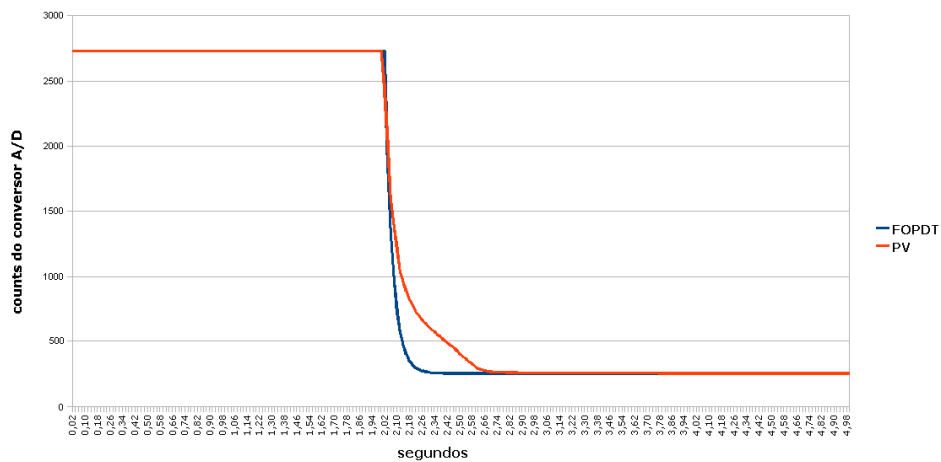


Figura 4. Planta de pressão versus modelo FOPDT - Degrau de descida

Discussão

Os gráficos apresentados mostram que o modelo FOPDT refletiu muito bem os resultados fornecidos pelas plantas reais. Nos dois primeiros testes, o modelo é submetido a duas plantas com características muito diferentes. A primeira planta possui um tempo de resposta de processo em torno de 18 minutos enquanto que a segunda planta, apresenta um tempo de resposta de processo em torno de 60 milésimos de segundo, ou seja 17950 vezes menor. Da mesma forma pode-se observar a grande diferença existente no tempo de reação (banda morta) dos sistemas, que na primeira é em torno de 1 minuto e 18 segundos enquanto na segunda este valor não passa de 20 milésimos de segundo, ou seja, 3900 vezes menor. Como pode-se observar, o modelo FOPDT apresenta curvas muito parecidas quando submetido aos mesmos degraus aplicados às plantas reais. Na sequência dos testes, submetem-se a planta de pressão e o modelo a um degrau de descida da variável controlada. Percebe-se que neste caso

o modelo FOPDT não acompanhou tão perfeitamente a resposta da planta real, não refletindo o real atraso que a variável de processo levou para atingir o set-point, ou seja, enquanto a variável do processo leva em torno de 32 milésimos para atingir o set-point, a variável resultante do modelo leva apenas 16 milésimos.

Conclusão

Os gráficos apresentados demonstram que o modelo FOPDT reflete de modo muito aproximado o comportamento da planta real quando submetida a um degrau que provoca um aumento do valor da variável controlada (CO). O estudo alerta porém, que o mesmo resultado não é obtido quando o degrau ocorre na descida da variável controlada. Isso acontece porque a parametrização do modelo FOPDT não leva em consideração os dois sentidos (subida/descida) da ocorrência do degrau. Tal comportamento deve ser considerado durante a utilização de modelos deste tipo para verificar a performance de controladores, já que os mesmos certamente necessitam aplicar degraus de subida e descida na variável controlada para conseguirem estabilizar o processo em um set-point desejado. Com a diferença apresentada, certamente a performance do controlador vai ser modificada devido à incorreta reprodução da resposta pelo modelo.

Referências Bibliográficas

- Bequette, B.W., "Process Control: Modeling, Design and Simulation", Prentice Hall, 2003
- Ogata, Katsuhiko – Engenharia de Controle Moderno, Pearson Prentice Hall, 2003
- Dorf R.C., Bishop R.H. – Sistemas de Controle Moderno – 11ª edição – LTC, 2011
- Nise, N.S – Engenharia de Sistemas de Controle – 6ª edição – LTC – 2012
- Alves, J. L.L – Instrumentação, Controle e Automação de Processos – 2ª edição LTC – 2011
- Dias, C.A – Técnicas Avançadas de Instrumentação e Controle de Processos Industriais – 2ª. Edição – 2012
- Franchi, C.M. – Controle de Processos Industriais – Princípios e Aplicações – 2010
- Kuo, B.C, Golnaraghi F. – Sistemas de Controle Automático – 9ª edição 2012
- Sighieri L. – Controle Automático de Processos Industriais – 2009
- Capelli Alexandre – Automação Industrial – Controle de Movimento e Processos Contínuos – Ed.Erika - 2010

Avaliação do potencial alelopático do chapéu do sol (*Terminalia catappa* L.) sobre *Tibouchina clavata* (Pers.) Wurdack

¹Erika Guisande Rojas, ²Mara Angelina Galvão Magenta, ²Walber Toma

¹Mestranda do Programa de Pós Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros - UNISANTA

²Docentes do PPG-ECOMAR – UNISANTA

Resumo

O fenômeno pelo qual certos organismos interferem no desenvolvimento de outros, é conhecido como alelopatia. As restingas são ambientes sujeitos à ação antrópica, devido à sua localização geográfica próxima de grandes centros urbanos. Este estudo investigou a possível alelopatia provocada por *Terminalia catappa* L., uma espécie asiática que se tornou invasora de áreas de restinga brasileiras. Para isso, foram feitos testes germinação de sementes de uma espécie característica, *Tibouchina clavata* (Pers.) Wurdack, sob a influência de diferentes concentrações do extrato da folha de *T. catappa*. As sementes foram alocadas em uma câmara de germinação com foto-período controlado 12/12h e temperatura de 25°C. Para análise dos resultados, foram considerados os seguintes fatores: porcentagem total de sementes germinadas, com emissão de radícula maior que 2 mm; tempo médio de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG). Através dos ensaios e de testes fitoquímicos observou-se que a emissão da radícula de *T. clavata* foi inibida devido à presença de galhotaninos no extrato, confirmando a ação alelopática de *T. catappa*.

Palavras chave: Alelopatia, *Terminalia catappa*, *Tibouchina clavata*, Germinação, sementes.

Evaluation of allelopathic potential of sun hat (*Terminalia catappa* L.) on *Tibouchina clavata* (Pers.) Wurdack

Abstract

The phenomena by which certain organisms interfere with the development of others, is known as allelopathy. The sandbanks are environments subject to human action, due to its geographical location close to major urban centers. The present study investigated the existence of allelopathy caused by *Terminalia catappa* L., an Asian species that has become invasive areas of Brazilian *restingas*. We performed seed germination of one characteristic species of this environment, *Tibouchina clavata* (Pers.) Wurdack, under the influence of different concentrations of *T. catappa* leaf extract. The seeds were placed in a germination chamber with controlled photoperiod 12/12h and 25°C. We considered the following factors: total percentage of germinated seeds with radicle emission greater than 2 mm, mean

germination time and germination speed index (GSI). The weekly monitoring and the phytochemical tests showed that radicle emission of *T. clavata* was inhibited due to the presence of gallotannins in the extract, confirming the allelopathic action of *T. catappa*.

Keywords : Allelopathy, *Terminalia catappa*, *Tibouchina clavata*, Germination, Seed.

Introdução

Alelopatia é a capacidade das plantas produzirem substâncias químicas que, liberadas no ambiente de outras, influenciam de forma favorável ou desfavorável o seu desenvolvimento (MOLISH, 1937).

Invasões em sistemas biológicos constituem uma das maiores ameaças para a conservação de ecossistemas, sendo atualmente a segunda causa mundial de perda da diversidade biológica, depois da destruição do habitat pelo homem. A detecção precoce é um fator primordial para a erradicação imediata (POORTER & ZILLER, 2004).

Terminalia catappa L. é uma espécie arbórea originária da Malásia (SANCHES, 2009) da família Combretaceae, que pode atingir de 25 a 40 metros de altura; é encontrada em todo o litoral do estado de São Paulo; seus frutos flutuam, podendo ser dispersos por correntes marinhas e são consumidos por aves e por morcegos que também os dispersam (THOMPSON & EVANS, 2006). Associa-se facilmente à vegetação costeira e apresentando influência negativa no crescimento de outras plantas, atribuída, até o momento, ao sombreamento causado por sua ampla copa (MOURA *et al.*, 2011).

Este trabalho avaliou o possível potencial alelopático de *T. catappa* sobre a germinação de sementes de *Tibouchina clavata* (Pers.) Wurdack, característica de restinga, expostas a diferentes concentrações do extrato etanólico de folhas da planta invasora. Foram feitos testes qualitativos e quantitativos dos metabólitos secundários desta última, quando alocada em restinga, já que o tipo e a quantidade de compostos fenólicos se alteram em diferentes condições edáficas (JACOBSON *et al.*, 2005).

Os resultados podem auxiliar em avaliações ambientais, como forma de se detectar distúrbios na resiliência desse ambiente para decisões governamentais.

Material e métodos

Foram coletadas sementes de *Tibouchina clavata* em Janeiro de 2012, na Praia de Itaguapé, no Parque Estadual Restinga de Bertoga-SP.

Para os bioensaios de germinação, placas de Petri contendo papel filtro previamente autoclavados, receberam 5,0 mL da solução dos tratamentos (MACIAS *et al.*, 2000), preparadas nas concentrações de 250, 500 e 1.000 mg L⁻¹.

Em seguida, foram depositadas 100 sementes de *T. clavata* sobre cada disco de papel, com quatro repetições da amostra por concentração (BRASIL, 1992). O meio de imersão das placas de controle foi água destilada. As demais receberam extrato aquoso nas diferentes concentrações.

As placas foram alocadas na câmara de germinação com foto-período controlado de 12 horas e 25° C e regadas regularmente com água destilada. A observação foi feita por quatro semanas consecutivas. Para o experimento foram consideradas germinadas as sementes com crescimento radicular a partir de 2 mm de comprimento. O experimento foi considerado como concluído após quatro semanas (28 dias) a partir da data da semeadura.

As folhas de *Terminalia catappa* foram coletadas em janeiro de 2013, entre a vegetação de Escrube também da Praia de Itaguapé, e submetidas ao processo de secagem em estufa a 50°C por seis dias consecutivos. Após a secagem, foram trituradas e moídas sendo o pó obtido (114 g) submetido à maceração com 2 L de etanol absoluto, durante duas horas. Em seguida, o macerado foi levado ao percolador, empacotado homogeneamente com a mistura (pó + etanol absoluto), e a solução coletada 48 horas depois. O líquido extrator foi submetido ao rotaevaporador em pressão reduzida, com temperatura menor que 45°C obtendo-se o extrato bruto etanólico,

O extrato bruto etanólico seco foi ressuscitado em MeOH/H₂O (80:20, v/v) e submetido a partição líquido-líquido com hexano e, em seguida, com acetato de etila, fornecendo ao final Três frações com diferentes polaridades: Fração hexânica (FrHex); Fração Acetato de Etila (FrAcEt) e Fração Aquosa (FrAq) (DA SILVA & HIRUMA-LIMA, 2012).

Para a análise fitoquímica da fração aquosa foram feitos testes com os reagentes Stiasny, Acetato de Chumbo e Cloreto férrico 2% (COSTA, 1970).

A análise quantitativa do teor nos fenóis totais presentes nas amostras foi realizada por meio de espectroscopia na região do visível utilizando o método de Folin–Ciocalteu (LIN & TANG, 2007)

Resultados

Taxas de germinação

Os experimentos mostraram uma redução significativa ($p < 0,05$) na germinabilidade média das sementes (Tabela 1). As taxas decrescentes estão diretamente relacionadas à concentração do extrato etanólico de *T. Catappa*.

A imersão das sementes em maiores concentrações do extrato acelerou tempo de germinação das mesmas, mas, como é possível observar na figura 1, a taxa de germinação caiu drasticamente.

O resultado do IVG foi claramente decrescente em relação ao aumento da concentração.

Tabela 1: Germinabilidade média (GM), tempo médio de germinação (TMG) e índice de velocidade de germinação (IVG) de *Tibouchina clavata* (Pers.) Wurdack. , duas espécies de restinga, submetidas à Fração Aquosa (FrAq) das folhas de *Terminalia catappa* L. Os valores são expressos na forma de média $\pm$ desvio padrão (dp) com Análise de Variância (ANOVA) com teste posteriori de Tukey, tendo $*p < 0,05$; $**p < 0,01$; $***p < 0,001$. Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si.

	Controle	250 mg L ⁻¹	500 mg L ⁻¹	1.000 mg L ⁻¹
GM (%)	53,75 $\pm$ 0,06	8,25 $\pm$ 0,07****a	2,00 $\pm$ 0,01****a	1,00 $\pm$ 0,01****a
TMG (dias)	15,56 $\pm$ 0,89	10,41 $\pm$ 3,50****a	7,00 $\pm$ 0,00****a	7,00 $\pm$ 0,00****a
IVG (sementes/dia)	3,86 $\pm$ 0,20	0,96 $\pm$ 0,71****a	0,29 $\pm$ 0,20****a	0,14 $\pm$ 0,16****a

Análise Fitoquímica

Os testes feitos com os reagentes Acetato de Chumbo e Cloreto Férrico 2% demonstraram positividade indicando que há a presença de galhotaninos tal como o ácido gálico (Figura 1). Quanto ao teste Stiasny, o resultado foi negativo demonstrando ausência de taninos pirocatéquicos tais como catequina e epicatequina.

A determinação de formas fenólicas totais foi realizada pelo método de Folin-Ciocalteau (PICCINELLI *et al.*, 2004; WU *et al.*, 2004). Para tanto, a Fração Aquosa (FrAq) (0.1 g) obtida a partir das folhas de *Terminalia catappa* L. foi solubilizada em metanol (20 mL). Para a substância de referência (Ácido Gálico) foi elaborada curva analítica nas concentrações de 0.78, 1.56, 3.12, 6.25, 12.5 e 25 mg/L. A absorbância das amostras e amostra-padrão foi medida em espectrofotômetro com absorbância de 760 nm, sendo os resultados expressos em equivalentes de ácido gálico.

Tabela 2: Teor de compostos fenólicos totais expressos na forma de ácido Gálico presentes em Fração Aquosa (FrAq), obtida a partir das folhas de *Terminalia catappa* L.

AMOSTRA	COMPOSTOS FENÓLICOS (mg de Ácido Gálico/g de amostra)
FrAq <i>Terminalia catappa</i> L.	365,4

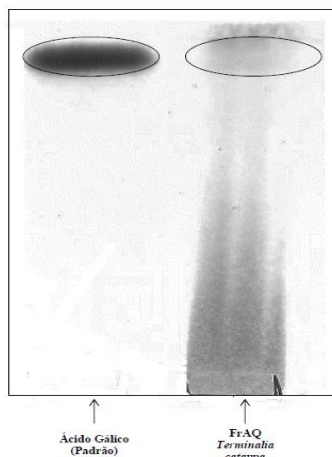


Figura 1: Cromatografia em Camada Delgada - FrAq de folhas de *Terminalia catappa* L.

Discussões e conclusão

A liberação de compostos do metabolismo secundário das plantas no meio ambiente pode interferir drasticamente em seu equilíbrio. Almeida (1991) afirma que a liberação pode ocorrer por volatilização, lixiviação ou por decomposição dos tecidos vegetais e exsudação do sistema radicular. Woodson (1983) caracteriza o ácido gálico como um metabólito secundário especial, de ocorrência ampla no Reino Vegetal, o qual apresenta diversas atividades biológicas; dentre elas é confirmada sua atividade alelopática em outras plantas (SOUZA *et al.*, 2006; ZHAO-UI LI *et al.*, 2010); De acordo com Rizvi & Rizvi (1992) os aleloquímicos podem afetar: 1-estruturas citológicas e ultra-estruturais; 2-hormônios, tanto alterando suas concentrações quanto o balanço entre os diferentes hormônios; 3-membranas e sua permeabilidade; 4- absorção de minerais; 5-movimento dos estômatos, síntese de pigmentos e fotossíntese; 6- respiração; 7-síntese de proteínas; 8-atividade enzimática; 9-relações hídricas e condução; 10- material genético, induzindo alterações no DNA e RNA. A hipótese da existência de alelopatia provocada por *Terminalia catappa* foi comprovada pela presença inibição de germinação de radículas de *Tibouchina clavata* em todas as concentrações do extrato, e pela presença de galotaninos, tal como o ácido gálico na fração aquosa da espécie invasora. A observação das placas comprovou quando aumentamos a concentração do extrato, há um incremento no potencial de alelopático. Os resultados mostram que a parte aérea de *T. catappa* contém substâncias químicas responsáveis pela interferência na germinação e crescimento inicial da espécie alvo, em estudo. Esta informação

pode servir como dado fundamental em programas de manejo de plantas invasoras, ou em futuras ações governamentais como recuperação de áreas de restinga.

Referencias Bibliográficas

- ALMEIDA, F.S. de. Efeitos alelopáticos de resíduos vegetais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, v. 26, n. 2, p. 221-236, 1991.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília: SNAD/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- COSTA, A.F. **Farmacognosia**. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 1970. v.3.
- JACOBSON, B. *et al.* Influência de fatores edáficos na produção de fenóis totais e taninos de duas espécies de Barbatimão (*Stryphnodendron* sp.). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.. 35, núm. 3, P. pp. 163-169, 2005.
- LIN, J. Y.; TANG, C. Y. Determination of total phenolic and flavonoid contents in selected fruits and vegetables, as well as their stimulatory effects on mouse splenocyte proliferation. **Food Chemistry**, v. 101, n. 1, p. 140-147, 2007.
- MACIAS, F.A.; CASTELLANO, D.; MOLINILLO, J.M.G.. Search for a standard phytotoxic bioassay for allelochemicals. Selection of standard target species. Journal of Agricultural and Food Chemistry, v. 48, n. 6, p. 2512-2521, 2000.
- MOLISH, H. **Der einfluss einer pflanze auf die andere-allelopathie**. Jena_Fischer, Berlin.[s.n]. 1937.
- MOURA, C. *et al.* **Espécies exóticas ocorrentes na restinga da Barra do Una, Estação Ecológica Juréia-Itatins (AP 106)** In: VIII Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo, 2011, Havana, Cuba. VII Congreso de Áreas protegidas. V. 1, p. 1 – 10. 2011.
- PICCINELLI, A.L. *et al.* Phenolic constituents and antioxidant activity of Wendita calysina leaves (burrito), a folk Paraguayan tea. Journal of Agricultural and Food Chemistry v.52, p. 5863-5868, 2004.
- POORTER, M. de; ZILLER, S.R. Biological contamination in protected areas: the need to act and turn the tide of invasive alien species. In: MILANO, M.S; TAKAHASHI, L.Y.; NUNES, M. DE L. (org.). **Unidades de Conservação: Atualidades e Tendências** 2004. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2004. p. 118-131.
- RIZVI, S.J.H. & RIZVI. Exploitation of allelochemicals in improving crop productivity. In: RIZVI, S.J.H. & RIZVI, H.(Eds.) **Allelopathy: Basic and applied aspects**. London, Chapman & Hall, 1992. p.443-472
- SANCHES, J.H. **Potencial invasor do Chapéu do Sol (*Terminalia catappa* L.) em área de restinga**. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2009.
- SOUZA FILHO, A.P.S. *et al* . Potencial alelopático de *Myrcia guianensis*. **Planta daninha** v. 24 n.4, p. 649-656. 2006.
- THOMPSON, L.A.J., & EVANS, B. 2006. *Terminalia catappa* (tropical almond). In: ELEVITCH, C.R. (ed.). **Species Profiles for Pacific Island Agroforestry. Permanent Agriculture Resources (PAR)**, Holualoa, Hawaii. 2006.
- WOODSON, L.C. **Molecular Pharmacology** n. 24, p. 471, 1983.
- WU, X. *et al.* Lipophilic and hydrophilic capacities of common foods in the United States. **Journal of Agricultural and Food Chemistry** v.52, p.4026-4037, 2004.
- ZHAO-HUILI, L. *et al.* Phenolics and Plant Allelopathy. **Molecules** v. 15, p. 8933-8952, 2010.

**Avaliação dos efeitos biológicos adversos dos fármacos anti-hipertensivos
Losartan e Valsartan em ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus* (ECHINODERMATA,
ECHINOIDEA)**

Nathália Sayuri Yamamoto¹, Camilo Dias Seabra Pereira^{1,2}, Fernando Sanzi Cortez¹, Fabio
Hermes Pusceddu¹, Aldo Ramos Santos¹, Walber Toma¹, Luciana Lopes Guimarães¹.

¹ Laboratório de Ecotoxicologia, Universidade Santa Cecília, 11045-907, Santos, SP, Brasil.

² Instituto do Mar, Universidade Federal de São Paulo, 11030-400, Santos, SP, Brasil.

Os fármacos anti-hipertensivos são amplamente utilizados no mundo todo, tendo evidências da ocorrência destes compostos como o Losartan e o Valsartan em baixas concentrações em matrizes ambientais e nos efluentes domésticos. Devido a esses fatos, este estudo avaliou os efeitos dos fármacos Losartan e Valsartan por meio de ensaios de toxicidade para avaliar os efeitos crônicos em ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus*. Os ensaios crônicos foram realizados de acordo com a norma NBR 15350/2012, para os fármacos Losartan e Valsartan, onde revelaram os valores de CENO (Concentração de Efeito Não Observado – 50 mg.L⁻¹) e CEO (Concentração de Efeito Observado – 70 mg.L⁻¹) para o Losartan e de (CENO – 12,5 mg.L⁻¹ e CEO – 25 mg.L⁻¹) para o Valsartan, diferenças que poderiam ser justificadas pelos valores de K_{ow} destas moléculas. Estes resultados demonstram a improvável ocorrência de risco ecológico destes fármacos no ambiente, por se tratar, de concentrações de efeito superiores aos já relatados no ambiente aquático.

Palavras-chave: Ecotoxicologia, Losartan, Valsartan e *Lytechinus variegatus*.

***Assessment of adverse biological effects of antihypertensive drugs Losartan and Valsartan
on urchin *Lytechinus variegatus* (ECHINODERMATA, ECHINOIDEA)***

*The antihypertensive drugs are widely used worldwide, with evidence of the occurrence of these compounds as Losartan and Valsartan in low concentrations in environmental matrices and domestic effluents. Due to these facts, this study evaluated the effects of drugs Losartan and Valsartan through toxicity tests to assess the chronic effects on sea-urchin *Lytechinus variegatus*. Chronic assays were performed according to NBR 15350/2012, for pharmaceuticals Losartan and Valsartan, which showed values NOEC (No Observed Effect Concentration - 50 mg.L⁻¹) and (CEO Concentration Effect observed - 70 mg L⁻¹) for Losartan and (NOEC - 12.5 mg. L⁻¹ and CEO - 25 mg L⁻¹) for Valsartan, differences that could be justified by the values of K_{ow} these two molecules. These results demonstrate the unlikely occurrence of ecological risk of these drugs in the environment, because it is, in effect concentrations higher than those already reported in the aquatic environment.*

Keywords: Ecotoxicology, Losartan, Valsartan and *Lytechinus variegatus*.

Introdução

Os fármacos e produtos de higiene pessoal são produzidos e consumidos em grandes quantidades no mundo todo. Estes compostos são utilizados na cura e no tratamento de doenças e, dessa forma, são produzidos para serem persistentes e manterem suas propriedades químicas tempo suficiente para atender um propósito terapêutico. Após o consumo, cerca de 50 a 90 % de uma dosagem de um fármaco é excretada inalterada (MULROY, 2001) e a outra parte dessas substâncias são metabolizadas e excretadas pelas fezes e urina. Assim, esses resíduos de fármacos alcançam o ambiente natural através de lançamentos de esgotos *in natura*, ou então por meio de lançamentos de efluentes após tratamento convencional nas estações de tratamento de esgoto (ETEs), os quais não removem completamente essas substâncias (BELISÁRIO et al., 2009).

Em diversas partes do mundo, estudos recentes sobre a identificação de compostos farmacêuticos em matrizes ambientais (água de abastecimentos, águas superficiais e em sedimentos) têm demonstrado a ocorrência de muitas classes de fármacos encontrados em concentrações que variam de pg.L^{-1} até mg.L^{-1} (BILA & DEZOTTI, 2003).

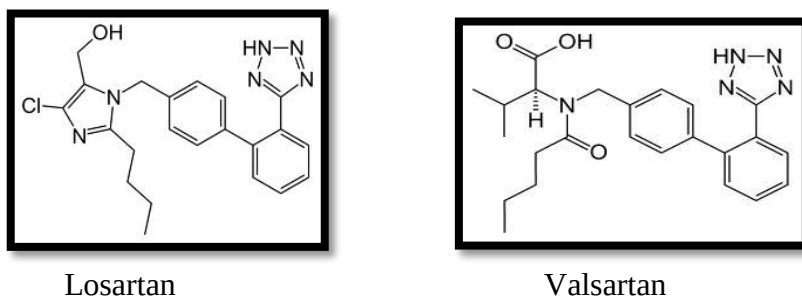
Os anti-hipertensivos representam uma das principais classes de fármacos com potencial risco de causar efeitos biológicos em organismos aquáticos, seja pelo uso difundido em todo mundo, ou ainda pela atuação em seus respectivos alvos moleculares. O fármaco Losartan, um anti-hipertensivo pertencente à classe dos antagonistas dos receptores (tipo AT1) da angiotensina II (OPARIL et al., 2001), foi identificado por Larsson et al. (2007) em efluentes na Índia em concentrações de até $2,5 \mu\text{g.L}^{-1}$. Guimarães et al. (2012), identificaram alguns fármacos em água superficial marinha na área adjacente ao descarte do efluente do emissário submarino de Santos (São Paulo, Brasil), dentre eles o Losartan e o Valsartan. A presença destes compostos farmacêuticos no ambiente leva a necessidade de conhecer os efeitos adversos que podem causar à biota aquática. Assim, torna-se importante realizar estudos com o emprego de ensaios ecotoxicológicos, sendo possível observar os efeitos que os efluentes industriais e domésticos, substâncias químicas, fármacos, entre outros contaminantes, podem causar nos sistemas biológicos.

Alguns animais marinhos têm sido utilizados como organismos-teste em ensaios de toxicidade, como o ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus*, esta espécie é normalmente encontrada desde a Carolina do Norte (Estados Unidos) até a costa sudeste do Brasil (ABNT NBR 15350, 2012). Os ouriços-do-mar são considerados bons bioindicadores ambientais por

terem alta sensibilidade às mudanças que ocorrem no ambiente, além disso, estes invertebrados marinhos são animais com forma de vida sedentária, o que permite investigar a contaminação de um determinado local ao longo do tempo (VENTURA et al., 2007). Os estágios, embrionário e larval, de invertebrados marinhos são menos tolerantes ao tóxico do que o estágio adulto, por isso tem sido utilizado para avaliar a qualidade da água marinha e dos sedimentos (BELLAS et al., 2005). Diante destes fatos, este estudo tem como objetivo analisar os efeitos biológicos dos fármacos Losartan e Valsartan por meio de ensaios de toxicidade para avaliação dos efeitos crônicos em ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus*.

Materiais e Métodos: Substâncias – teste

As estruturas químicas do Losartan (CAS 124750-99-8) (2-butil-4cloro-1-[[2'-(1H-tetrazol-5-il)][1,1'-bifenil]-4-il]metil]1H-imidazol-5-metanol) de valor de log K_{ow} (Coeficiente de Partição octanol/água) igual 1,19 (ao pH 7,0), e do Valsartan (CAS 137862-53-4) (n-(1-oxopentil)-n-[[2'-(1H-tetrazol-5-il)][1,1'-bifenil]-4-il]metil]-L-valine) de log K_{ow} igual 3,65, estão apresentadas na figura 1 (FDA, 2002).



Losartan

Valsartan

Figura 1. Estrutura química do Losartan e Valsartan.

Fonte: Hazardous Substances Data Bank (2013).

Ensaio de toxicidade para avaliar o efeito crônico (Embriolarval) de curta duração com *Lytechinus variegatus* (ECHINODERMATA, ECHINOIDEA).

Os ensaios crônicos foram realizados de acordo com a ABNT/NBR 15350/2012 e consiste na exposição de embriões de ouriço-do-mar (*Lytechinus variegatus*) por um período de 24 a 28 horas, a várias diluições da substância que será analisada durante o período de desenvolvimento embriolarval.

Inicialmente, gametas de *L. variegatus* foram obtidos através de uma injeção de KCl 0,5 M. Após induzir a liberação dos gametas, as fêmeas foram acondicionadas em recipiente menor que o seu diâmetro com a superfície aboral voltada para baixo, onde os ovócitos, de coloração amarelo-alanajados, foram mantidos até o momento da fertilização. Os machos foram estimulados e os espermatozoides (de coloração branca) foram coletados com uma pipeta Pasteur e colocados em béqueres de 30 mL. Em seguida, foi preparada uma solução de

0,5 mL de espermatozoide avolumada para 25 mL com água de diluição. Essa solução foi agitada para evitar a formação de grumos. Após este procedimento, foi adicionado de 1,2 mL a 2 mL da solução de espermatozoides no recipiente com os ovócitos, com leve agitação durante 10 minutos para fertilização. Após este período, foram retiradas três alíquotas de 10 µL desta solução para observação em câmara de Sedgwick-Rafter para verificar a taxa de fertilização dos ovócitos, a qual, pelos critérios de aceitabilidade do ensaio, deve ser de no mínimo 80%. Foram realizados dois ensaios crônicos com o Losartan e dois ensaios crônicos com o Valsartan. Cada ensaio foi conduzido com quatro réplicas para cada diluição, em tubos de ensaios de 10 mL. Os compostos foram diluídos em água marinha natural filtrada em uma membrana de celulose (0,45 µm de porosidade), com valores de pH, oxigênio dissolvido e salinidade dentro dos padrões de aceitabilidade do método. Para o Losartan foram estabelecidas as concentrações de 192,08; 137,2; 98; 70; 50 mg.L⁻¹ e um controle. Para as diluições do fármaco Valsartan, foi necessário a utilização do solvente dimetilsufóxido (DMSO) para a solubilização inicial deste fármaco. As concentrações estabelecidas para o ensaio com Valsartan foram de 100; 50; 25; 12,5; 6,25; 3,125 e 1,562 mg.L⁻¹ e um controle com água do mar e um controle com DMSO (nas concentrações finais dos ensaios com Valsartan).

Após colocar os embriões em cada frasco-teste (300 embriões), os ensaios foram mantidos em uma câmara de germinação por 24 a 28 horas, com temperatura de 25 ± 2 °C e fotoperíodo de 12 a 16 horas de luz. A partir do controle foi retirada uma alíquota para verificar se pelo menos 80 % das larvas atingiram o estágio de *pluteus*. Após a verificação desse estágio, o ensaio foi encerrado com 0,5 mL de formol tamponado com bórax. A leitura dos resultados foi realizada com auxílio de uma câmara de Sedgwick-Rafter, onde os 100 primeiros organismos foram analisados e o grau de desenvolvimento foi estabelecido como normal ou retardado. Ao término dos ensaios, os dados foram analisados com o uso do software TOXTAT 3.5 (WEST & GULLEY, 1996) para determinação da Concentração de Efeito Não Observado (CENO) e Concentração de Efeito Observado (CEO).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos nos ensaios de toxicidade para avaliação dos efeitos crônicos dos fármacos Losartan e Valsartan são apresentados na tabela 1.

Tabela 1 – Toxicidade crônica (Embriolarval) dos fármacos Losartan e Valsartan para *Lytechinus variegatus*.

	CENO	CEO
Losartan	50 mg.L ⁻¹	70 mg.L ⁻¹
Valsartan	12,5 mg.L ⁻¹	25 mg.L ⁻¹

CENO – Concentração de Efeito Não Observado; CEO – Concentração de Efeito Observado.

Apesar de ambos os fármacos terem sido projetados para atuação no mesmo alvo molecular (receptor AT1 para Ang II) as diferenças observadas para os valores de CENO e CEO poderiam ser justificadas pelas diferenças nos valores de K_{ow} para as duas moléculas, aonde se observam efeitos para o Valsartan, cujo valor de $\log K_{ow}$ é de 3,65, em concentrações inferiores deste fármaco, enquanto os valores superiores observados para CENO e CEO nos ensaios com o Losartan poderiam ser um reflexo do seu baixo valor de $\log K_{ow}$, que é de 1,19.

Dados relacionados à farmacocinética são de fundamental importância para a avaliação do risco ambiental dos fármacos. Dentre os conceitos associados a esta linha farmacológica encontram-se os valores de K_{ow} . Sabe-se que, a partir destes valores, é possível correlacionar os parâmetros farmacocinéticos de uma molécula, tais como absorção, distribuição, metabolização e excreção no organismo humano, bem como a propriedade de bioacumulação em organismos aquáticos, contribuindo deste modo para análises ecotoxicológicas. De acordo com esta visão, fármacos que apresentam maiores valores de K_{ow} possuem maior efeito bioacumulativo, aumentando deste modo, a possibilidade da geração de danos ecotoxicológicos. Estas informações podem ser visualizadas nos ensaios realizados (Tabela 1), onde o fármaco Valsartan, que possui maior valor de K_{ow} quando comparado ao Losartan, demonstra menores valores de CENO e CEO. Tais dados podem confirmar a hipótese de que Valsartan apresentaria maior risco de danos ambientais quando comparado com a Losartan. No entanto, é improvável a ocorrência de efeitos adversos crônicos destes fármacos em ambiente aquático marinho, pois as concentrações de efeitos para estes dois fármacos são superiores às concentrações já relatadas na literatura científica para o ambiente aquático.

Conclusões

O efeito crônico do fármaco Losartan nos ouriços-do-mar *Lytechinus variegatus* foi observado na concentração de 70 mg.L⁻¹, já para o fármaco Valsartan observou-se efeitos a partir da concentração de 25 mg.L⁻¹, diferenças que podem ser justificadas pelos valores de

K_{ow} destes fármacos. É improvável a ocorrência de efeitos adversos crônicos destes fármacos no ambiente aquático marinho, pois as concentrações de efeitos são superiores às concentrações já relatadas em ambiente aquático.

Referências Bibliográficas

- ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Ecotoxicologia Aquática. – Toxicidade crônica de curta duração – Método de ensaio com Ouriço-do-mar (Echinodermata: Echinoidea). Rio de Janeiro. NBR 15350, 2012.
- BELLAS, J.; BEIRAS, R.; MARIÑO-BALSA, J. C.; FERNÁNDEZ, N. Toxicity of organic compounds to marine invertebrate embryos and larvae: a comparison between the sea urchin embryogenesis bioassay and alternative test species. *Ecotoxicology*, 14 (3). p. 337-353, 2005.
- BELISÁRIO, M.; BORGES, P. S.; GALAZZI, R. M.; PIERO, B. D.; ZORZAL, P. B.; RIBEIRO, A. V. F. N.; RIBEIRO, J. N. Emprego de resíduos naturais no tratamento de efluentes contaminantes com fármacos poluentes. *Revista Científica Internacional* 2 (10). 2009.
- BILA, D. M & DEZOTTI, M. Fármacos no ambiente. *Química Nova*. 26 (4): p. 523-530, 2003.
- FDA – U.S. Food and Drugs Administration. Center for drug evaluation and research. Approach Package for: Application number 20-386/S-019 and 029. Environment Assessment/Fonsi. p.8. 2002. Disponível em: <http://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda_docs/nda/2004/20-86S019_Cozaar_EAFONSI.pdf>. Acesso em: 02 de out. 2013.
- FDA – U.S. Food and Drugs Administration. Center for drug evaluation and research. Approach Package for: Application number 22-217. Environment Assessment/Finding of No Significant Impact. Aliskiren/Valsartan Film-Coated Tablets p.8. 2009. Disponível em: <http://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda_docs/nda/2009/022217s000ea.pdf>. Acesso em: 02 de out. 2013.
- GUIMARÃES, L. L.; PEREIRA, C. D.S.; CORTEZ, F. S.; TOMA, W.; CHOUERI, R. B.; PUSCEDDU, F. H.; SANTOS, A. R.; CÉSAR, A. Determinação de fármacos na área de influência do emissário submarino de Santos, SP. [Apresentado ao 12º Congresso Brasileiro de Ecotoxicologia, ECOTOX; 12, 2012, Pernambuco; Brasil]. (Pôster).
- HSDB – Hazardous Substances Data Bank. Toxnet. Toxicology Data Network. 2012. Disponível em: <<http://toxnet.nlm.nih.gov/>>. Acessado em: 02 de out. 2013.
- LARSSON, D. G.; PEDRO, C.; PAXAEUS, N. Effluent from drug manufactures contains extremely high levels of pharmaceuticals. *Journal of Hazardous Materials*. 148. p. 751-755. 2007.
- MULROY, A. When the cure is the problem. *Water Environment Technology*. 13 (2): p. 32-36, 2001.
- OPARIL, S.; WILLIAMS, D.; CHRYSANT, S. G.; MARBURY, T. C.; NEUTEL, J. Comparative efficacy of the Olmesartan, Losartan, Valsartan and Irbesartan in the control of essential hypertension. *The journal of Clinical Hypertension*. 3 (5): p. 283-318. 2001.
- VENTURA, C. R. R.; VERÍSSIMO, I.; LIMA, R. N. P.; BARCELLOS, C. F.; OIGMAN-PSZCZOL, S. S. Echinodermata. In: Biodiversidade marinha da Baía da Ilha Grande. Org. Joel C. Creed Débora O. Pires e Marcia A. de O. Figueiredo. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, 416 p. 2007.
- WEST, Inc. & GULLEY, D. Western Ecosystems Technology. TOXTAT 3.5 Computer Program., 1996.

Avaliação fitoquímica por Cromatografia em Camada Delgada das folhas caídas de *Terminalia catappa* Linn (Combretaceae)

Pietro Coccaro¹; Luciana Lopes Guimarães^{1,2}, Giovanna Christina Costa da Silva Mazzeo¹,
Marcos Paulo de Oliveira Silva², Walber Toma^{1,2}

¹Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros e Marinhos –
Universidade Santa Cecília (UNISANTA)

²Faculdade de Educação e Farmácia – Universidade Santa Cecília (UNISANTA)

Resumo

Terminalia catappa Linn. (Combretaceae) é uma espécie originária das Índias Orientais e Oceania e comumente utilizada para arborização ao longo de todo o litoral brasileiro. Popularmente é conhecida como Amendoeira, Amendoeira-da-Praia, Amendoeira-da-Índia, Cuca, Guarda-Sol, Castanheira da Índia, Castanhola e Chapéu-de-Sol. Estudos prévios relatam que as folhas de *T. catappa* apresentam atividade antiulcerogênica tendo os compostos fenólicos, em especial o ácido gálico, como principal responsável por tal atividade terapêutica. Este estudo teve como objetivo desenvolvimento de processo extrativo e avaliação fitoquímica de folhas já caídas das árvores de *T. catappa*. Tais amostras foram coletas na orla da praia de Santos-SP e subsequentemente foram submetidas ao processo extrativo, sendo cada uma das frações analisadas em Cromatografia em Camada Delgada (CCD). Os resultados demonstram que na fração Acetato de Etila (AcOH) observa-se a presença do Ácido Gálico. Tais dados são considerados de grande relevância, uma vez que tais folhas caídas diariamente são todas descartadas como forma de lixo. Com tais dados, tem-se como proposta, o aproveitamento destas folhas para estudos mais aprofundados, podendo em futuro próximo servir como tratamento antiulcerogênico através da Medicina Complementar e Alternativa no Sistema Único de Saúde (SUS).

Palavras-chave: *Terminalia catappa*; 3) Chapéu-de-Sol; Folhas Caídas; Análise Fitoquímica; Ácido Gálico

Phytochemistry Evaluation by Thin Layer Chromatography (TLC) from *Terminalia catappa* fallen leaves

Abstract

Terminalia catappa Linn (Combretaceae) is a species indigenous to the East Indies and Oceania, and commonly used for afforestation throughout the Brazilian coast . Popularly known as Amendoeira, Amendoeira-da-Praia, Amendoeira-da-Índia, Cuca, Guarda-Sol, Castanheira da Índia, Castanhola e Chapéu-de-Sol. Previous studies have reported that the leaves of *T. catappa* have antiulcer activity with phenolic compounds , especially gallic acid as the main responsible for such therapeutic activity . This study aimed to develop extraction process and phytochemical evaluation of leaves have fallen from the trees *T. catappa*. These samples were collected on the beachfront in Santos and subsequently underwent the extraction process , each of the fractions analyzed by thin layer chromatography (TLC) . The results show that the fraction of Ethyl Acetate (AcOH) shows the presence of Gallic Acid . Such data are considered as of great importance, since such daily fallen leaves are all shaped as discarded waste. With such data, it has been proposed as the use of these leaves for further

study and may in future serve as treatment antiulcerogenic through Complementary and Alternative Medicine in the National Health System (SUS) .

Keywords: *Terminalia catappa*, Chapéu-de-Sol; Fallen Leaves; Thin Layer Chromatography, Gallic Acid

Introdução

O Brasil é o país com a maior biodiversidade do mundo. Em seu território de cerca de 8,5 milhões de km² estudos afirmam ser este o país com a flora mais rica do mundo, com mais de 56.000 espécies de plantas o que corresponde a quase 19% da flora mundial. (Giulietti *et al.*, 2005). Dentre as diversas espécies presentes no Brasil, destaca-se no presente trabalho *Terminalia catappa* Linn (Combretaceae).

Popularmente conhecida como Amendoeira, Amendoeira-da-Praia, Amendoeira-da-Índia, Cuca, Guarda-Sol, Castanheira da Índia, Castanhola e Chapéu-de-Sol, esta trata-se de uma originária da Índia, mas amplamente (DA SILVA *et al.*, 2010). A literatura aponta ainda que os extratos polares de diferentes órgãos de *Terminalia catappa* apresentam diversas atividades biológicas, sendo as mesmas atribuídas aos compostos fenólicos, em especial Taninos (KINOSHITA *et al.*, 2007). Da Silva *et al.*, 2010, 2012, demonstram em seus trabalhos que a fração extrativa Acetato de Etila (FrAcOH) obtida a partir das folhas de *Terminalia catappa* demonstram atividade antiulcerogênica em diversos protocolos de experimentação animal. Nestas mesmas análises foi detectado como composto predominante o Tanino hidrolisável Ácido Gálico.

Levando-se em conta o potencial farmacológico das folhas de *Terminalia catappa* e da observação, sobretudo nos períodos de Outono e Inverno, da quantidade de folhas caídas e descartadas no lixo em toda a cidade de Santos-SP, preconizou-se no referido trabalho coleta, extração e análise fitoquímica das folhas caídas de *Terminalia catappa* na orla da cidade de Santos-SP.

Objetivos

O presente trabalho tem como objetivos realizar extração, fracionamento e análise fitoquímica por Cromatografia em Camada Delgada (CCD) das folhas caídas na orla da cidade de Santos-SP de *T. catappa*.

Materiais e métodos

Coleta e Processo Extrativo

As folhas caídas de *Terminalia catappa* foram coletadas na orla da cidade do Santos-SP entre os meses de Agosto e Setembro de 2013. As mesmas foram identificadas pelo Prof. Ms Paulo Sampaio sendo registrada a exsicata (M. Tomaz 01). Foram então lavadas, trituras e submetidas à maceração com etanol absoluto (1:4) (p/v) por período de 2 hs seguida por percolação por 24 hs. O material foi filtrado e submetido ao rotaevaporador com temperatura controlada (45°C), obtendo-se ao final o extrato etanólico bruto seco (EEB) (BRASIL, 2011).

Fracionamento Extrativo

A partir do EEB foi realizada a partição extrativa com solventes de diferentes polaridades: Hexano, Clorofórmio, Acetato de etila, Metanol e Água. Ao final foram obtidas 5 frações, sendo codificadas: Fração Hexânica (FrHex), Fração Clorofórmica (FrCHCl₃);

Fração Acetato de Etila (FrAcOH); Fração Metanólica (FrMet) e Fração Aquosa (FrAq). Tendo como objetivo avaliação fitoquímica de compostos fenólicos (Taninos), foram submetidas à CCD as frações FrAcOH e FrAq (BRASIL, 2011).

Cromatografia em Camada Delgada

Foram pesados 0,01 g de cada uma das amostras e diluídas em 1 mL de metanol. Foi utilizada como fase estacionária sílica gel 60 F254 (Merck) e como fase móvel solução de Clorofórmio: Metanol: n-propanol: Água (25:30:5:20;v/ v). Como substância padrão foi utilizado Ácido Gálico (Sigma Aldrich). Foram aplicados na placa 20 µL de cada amostra. Após eluição da amostra em cuba cromatográfica foi nebulizado reagente revelador com solução de cloreto férrico 1% em metanol e calculados os Fatores de Retenção (Rf) (WAGNER et al., 1984).

Resultados e discussão

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), 65-80% da população dos países em desenvolvimento dependem das plantas medicinais como única forma de acesso aos cuidados básicos de saúde (Veiga-Júnior, 2008). Por conta disto, nos últimos anos, as plantas medicinais tornaram-se um foco crescente de importância global, apresentando repercussões tanto sobre a saúde mundial quanto no comércio internacional (BALBINO & DIAS, 2010).

Segundo dados realizados pela Prefeitura Municipal de Santos-SP, no jardim da Orla da praia constam total de 1746 árvores, das quais 943 são palmeiras de pequeno e médio porte de 21 espécies diferentes. Todas as demais 803 árvores restantes correspondem à espécie *Terminalia catappa*. (www.santos.sp.gov.br). Acesso em 04/10/2013). Vale ressaltar no presente trabalho que, durante os períodos de Outono e Inverno, há excessiva queda das folhas desta espécie (Figuras 1, 2, 3), sendo tais folhas consideradas um contratempo para a população em geral, em virtude do acúmulo de lixo nas ruas e residências.



Figura 1: Folhas caídas de *Terminalia catappa*



Figura 2: Folhas caídas de *Terminalia catappa*

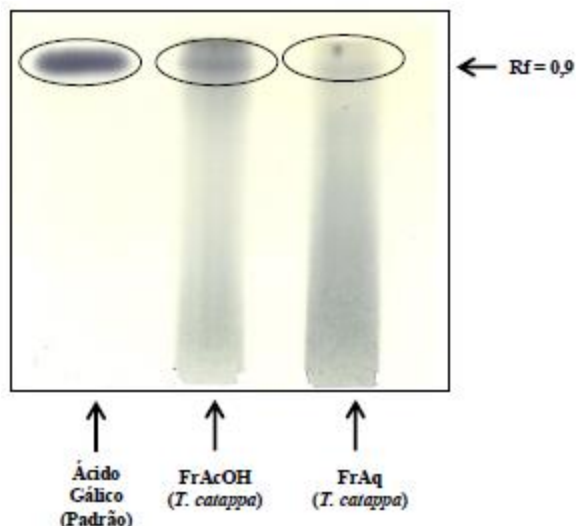


Figura 3: Árvores de *Terminalia catappa*

Com o enfoque na busca de novas propostas terapêuticas a partir das plantas medicinais, foi feita avaliação fitoquímica das frações (FrAcOH e FrAq), obtidas a partir das folhas caídas de *Terminalia catappa* na orla da cidade de Santos-SP. Os resultados demonstram Fator de Retenção (Rf) de 0,9 para o Ácido Gálico (substância padrão da classe dos Taninos). Este mesmo valor de Rf foi encontrado em ambas as frações (FrAcOH e FrAq). (Figura 4).

De acordo com os resultados obtidos na CCD, pode-se observar através do aparecimento de com $R_f=0,9$ a presença de Taninos, correspondentes ao Ácido Gálico em ambas as frações (FrAcOH) e (FrAq).

Figura 4: Cromatografia em Camada Delgada (CCD) das Frações (FrAcOH) e (FrAq) obtidas a partir das folhas caídas de *Terminalia catappa* e do padrão para Taninos (Ácido Gálico).



Tais dados são considerados de grande relevância, uma vez que tais folhas caídas diariamente são todas descartadas como forma de lixo. Com tais dados, tem-se como proposta, o aproveitamento destas folhas para estudos mais aprofundados, podendo em futuro próximo servir como tratamento antiulcerogênico através da Medicina Complementar e Alternativa no Sistema Único de Saúde (SUS).

Conclusão

Pode-se concluir que as Frações (FrAcOH) e (FrAq) obtidas a partir das folhas caídas de *Terminalia catappa* apresentam Taninos, sendo um destes compostos Ácido Elágico. A confirmação da presença de um composto fitoquímico classicamente conhecido como antioxidante abre novas perspectivas a cerca da sequência do presente trabalho, contribuindo não apenas para o desenvolvimento de novas propostas terapêuticas na Medicina Complementar e Alternativa no SUS, mas também para solução para a excessiva produção de lixo a partir das folhas desta espécie.

Referências bibliográficas

- BALBINO EE; Dias MF (2010). **Farmacovigilância: um passo em direção ao uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos.** Revista Brasileira de Farmacognosia: 20: 992-1000.
- BRASIL (2011). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Formulário de Fitoterápicos da Farmacopéia Brasileira / Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Anvisa, 126p.

- DA SILVA L.P., DE ANGELIS C., TOMA W. (2010). **Avaliação da atividade antiulcerogênica do extrato Etanólico obtido a partir das folhas de *Terminalia catappa* L. (Combretaceae).** Revista Ceciliana, Dez 2(2): 20-22.
- DA SILVA L.P.; HIRUMA-LIMA C.A. (2012). **Avaliação dos mecanismos de ação envolvidos nas atividades antiulcerogênica e cicatrizante do extrato etanólico obtido a partir das folhas de *Terminalia catappa* L. (COMBRETACEAE).** Dissertação apresentada ao Departamento de Farmacologia do Instituto de Biociências de Botucatu da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, como requisito para a obtenção do Título de Mestre em Ciências Biológicas (AC: Farmacologia). Botucatu, SP, 2012.
- GIULIETTI A.M., HARLEY R.M., DE QUEIROZ L.P., WANDERLEY G., VAN DEN BERG C. (2005). **Biodiversidade e conservação das plantas no Brasil.** Megadiversidade. Volume 1; nº 1. <http://www.santos.sp.gov.br>. Acesso em 04/10/2013.
- KINOSHITA S., INOUE Y.; NAKAMA S.; ICHIBA T.; ANIYA Y. (2007). **Antioxidant and hepatoprotective actions of medicinal herb, *Terminalia catappa* L. from Okinawa Island and its tannin corilagin.** Phytomedicine 14: 755-762.
- VEIGA-JÚNIOR V. F (2008). **Estudo do consumo de plantas medicinais na Região Centro-Norte do Estado do Rio de Janeiro: aceitação pelos profissionais de saúde e modo de uso pela população.** João Pessoa: Revista Brasileira de Farmacognosia;18: 308-313.
- WAGNER H.M., BLADT S., ZGAINSKI E.M. (1984). Plant drug analysis. New York: Springer-Verlag,. 320p.

Avaliação técnica e econômica de sistemas de transporte de superfície de um projeto de mineração

Fábio Almeida CHAVES¹; Paulo Cesar MENEZES¹; Luiz Renato LIA²; Deovaldo de MORAES JÚNIOR²

¹ Mestrando em Engenharia Mecânica na Universidade Santa Cecília, Santos, BR

² Professor do Curso de Mestrado na Universidade Santa Cecília, Santos, BR

Resumo

O presente estudo tem por objetivo apresentar uma comparação técnica e econômica dos sistemas de transporte de superfície de um projeto de mineração de fosfato no segmento de fertilizantes. Os sistemas de transporte avaliados foram: transporte hidráulico (mineroduto), transportadores de correia de longa distância (TCLD) e caminhões fora de estrada. Como resultado, avaliaram-se os impactos no custo de capital, custo operacional e consumo de energia de cada sistema supramencionado para uma distância entre 8 e 9 km. Estabeleceu-se como melhor alternativa de transporte de superfície, aquele que apresentou o menor valor dos custos totais levando-se em consideração o nível de produção. Caso houvesse uma equivalência na avaliação dos custos dos sistemas acima, o menor valor do consumo absoluto de energia foi considerado como indicador secundário do processo decisório. Mediante os critérios mencionados, verificou-se que o mineroduto, mesmo sendo menos eficiente energeticamente entre os sistemas estudados (0,00763 Gcal/t), foi considerado a melhor alternativa de transporte de concentrado fosfático, pelo fato dos transportadores de correia de longa distância terem sido 43% mais caros que tal sistema, bem como os caminhões fora de estrada terem sido 12% mais caros que a alternativa em questão.

Palavras-chave: *mineroduto, transportadores de correia, caminhões fora de estrada, fosfato.*

Technical and economic evaluation of transport systems surface mining project

Abstract

The present study aims to present a technical and economic comparison of the systems of surface transport of a mining project in phosphate fertilizer segment. Transport systems were evaluated: hydraulic transport (pipeline), belt conveyors for long distance (BCLD) and off-road trucks. As a result, evaluated the impact on capital cost, operating cost and power consumption of each system above for a distance between 8 and 9 km. Established itself as the best alternative surface transportation, one that showed the lowest total costs taking into account the level of production. If there was an equivalence in the assessment of the costs of the above systems, the lowest value of the absolute consumption of energy was considered as

secondary indicator of decision making . By the above criteria , it was found that the pipeline, even though the lowest energy efficient in the systems studied (0.00763 Gcal / t) was considered the best alternative for the transport of phosphate concentrate , because the conveyors long distance were 43 % more expensive than such a system , as well as off-road trucks have been 12 % more expensive than the alternative in question.

Keywords: *pipeline, belt conveyors, off road trucks, phosphate.*

Introdução

A indústria de fertilizantes assume importância crescente na economia global, pois o crescimento da renda per capita nas economias emergentes aumenta também o consumo de alimentos. Connolly e Orsmond (2011) demonstraram a evolução da indústria de mineração considerando as receitas, os investimentos e a empregabilidade ao longo de 45 anos de existência. Sobre o efeito da crise mundial, as operações e projetos de fertilizantes, necessitam cada vez mais de um controle e monitoramento rigoroso em seus custos de capital, operacional e energético. Assim, o estudo referente a melhor alternativa de transporte de superfície de um projeto de mineração de fosfato entre o trecho da usina de concentração e do terminal de rocha, contribuirá com a comunidade industrial na seleção de tais sistemas para médias distâncias, pois para curtas e longas distâncias a mesma possui clareza na escolha dentre as alternativas supracitadas.

O complexo mineral visa produzir 1,09 milhões de toneladas por ano (com minério de alimentação com 10,7% de P_2O_5). O projeto prevê uma duração de produção total de lavra de 33 anos. O regime de operação será de 8.059 horas por ano, sendo que 10% da produção será convertida para a fabricação de um concentrado ultrafino e 90% na fabricação de um concentrado convencional.

Objetivo: Este estudo tem como objetivo selecionar a melhor alternativa de transporte de superfície de um projeto de mineração de fosfato entre o trecho da usina de concentração e do terminal de rocha, considerando imprescindivelmente os impactos nos custos de capital e operacional e desejavelmente no processo de otimização energética.

Métodos

Para a avaliação dos sistemas de transporte, foi desenvolvido um simulador que verificará o melhor sistema de transporte de superfície de um projeto de mineração de fosfato

no que tange a avaliação de custos e de energia. Gueye (1998) verificou as tecnologias de transporte na mineração de fosfato no Brasil e em Senegal, assim como os respectivos impactos nos custos. Em tal iniciativa, foi inicialmente realizado o balanço global de massa no seguinte volume de controle (vc): mina, usina de concentração e terminal de rocha. De maneira complementar foi realizado o balanço de massa nos sistemas estudados. Assim, por meio da Lei da Conservação da Massa, tem-se a seguinte equação:

$$W_{s,vc} - W_{e,vc} + dM/dt = 0 \quad (1)$$

Sendo que: $W_{s,vc}$ é a vazão por unidade de tempo que sai no vc; $W_{e,vc}$ é a vazão por unidade de tempo que entra no vc; dM/dt = massa acumulada por unidade de tempo no vc. Como não havia acúmulo no volume de controle (vc), $dM/dt = 0$. Assim, tem-se:

$$W_{s,vc} = W_{e,vc} \quad (2)$$

Na sequência, foram avaliados os produtos que seriam transportados no mineroduto, a partir da identificação dos seguintes parâmetros-chaves: diâmetro interno do tubo, volume do duto de transporte, volume útil, velocidade crítica de transporte, perda de carga, consumo de energia elétrica e o tempo de operação. Posteriormente foram avaliados os produtos que seriam transportados nos caminhões fora de estrada, a partir do dimensionamento da quantidade requerida de caminhões, dos custos de frete, do consumo de diesel e do tempo de movimentação de cargas. Por fim, foi feita a avaliação dos produtos que seriam transportados nos transportadores de correia de longa distância (TCLD) a partir do dimensionamento de trechos das correias, do consumo de energia elétrica e do tempo de operação. Com base em tais informações, foi identificado o *CAPEX (capital expenditure)* para cada sistema de transporte, de modo a verificar o montante que seria designado na aquisição de bens de capital. Para complementar a análise citada, foi identificado o *OPEX (operational expenditure)* de tais sistemas, para verificar o custo associado à manutenção dos mesmos. As avaliações técnicas, incluindo o estudo referente ao consumo de energia foram realizadas com o subsídio das seguintes documentações de projeto da empresa:

Memoriais descritivos, relatórios e critérios de projeto (S-RL-1000-00-3509-00 – Relatório técnico final do complexo industrial, S-RL-1420-60-3501-00 – Relatório técnico final do mineroduto, S-CP-1100-20-3501-01 – Dados básicos & critérios – geral da mina, S-CP-1420-60-3501-01 – Dados básicos & critérios – Sistema transferência de concentrado, S-RL-1420-60-3504-01 – Relatório comparativo entre bomba centrífuga x GEHO, S-MD-1420-60-3501-01 – Memorial descritivo do processo de transferência do concentrado, S-MD-1700-60-3501-01 – Memorial descritivo do processo – geral do terminal de rocha, S-MD-1700-71-3501-01 – Memorial descritivo – construção e montagem do mineroduto), Listas (S-RL-1000-

50-3501-02 – Estudo de demanda, S-LE-1000-60-3501-02 – Lista de equipamentos), Fluxogramas (S-FL-1000-60-3514-01 – Processo – terminal – filtragem e expedição de ultrafinos, S-FL-1000-60-3515-01 – Processo – terminal – armazenamento e filtragem de convencional, S-FL-1000-60-3516-01 – Processo – expedição de concentrado), Plantas (S-DE-1420-30-3504-01 – Planta de tubulação – transferência de concentrado, S-DE-1420-71-3508-01 – Mapa de rota – transferência de concentrado, S-DE-1700-30-3501-03 – Plano diretor – interligação usina e terminal, S- DE-1700-30-3502-02 – Arranjo geral – terminal de rocha, S- DE-1700-30-3503-02 – Plano diretor – terminal de rocha, S- DE-1743-30-3501-01 – Planta geral – galpão de estocagem – terminal de rocha , S-FL-1420-60-3502-01 – Processo – sistema de transferência de concentrado), Folhas de Dados (S-FD-1700-30-3501-01 – Folha de Dados – Transportadora de Correia).

Na composição do *OPEX*, consideraram-se os seguintes parâmetros: Energia elétrica: R\$ 167,38 / MWh, água bruta: R\$ 0,50 / m³, óleo diesel: R\$ 1,6 / litro, frete para caminhão de 40 t: R\$ 8,4 R\$ / km (calculado para caminhão fora de estrada), frete para caminhão de 35 t: R\$ 10,00 (frete rodoviário), manutenção de transportador de correia: 5% do valor do equipamento por ano, manutenção de TCLD: 5% do valor do equipamento por ano, manutenção da estrada e ponte: 2% do valor de implantação por ano, manutenção de caminhão fora de estrada: 15% do valor do equipamento por ano, manutenção de pá carregadeira: 15% do valor do equipamento por ano.

Na composição do *CAPEX*, consideraram-se os seguintes parâmetros: taxa de desconto: 15% ao ano, prazo de amortização do projeto: 10 anos, prazo de amortização e vida útil de caminhão: 3 anos (para cálculo de frete de caminhão fora de estrada), prazo de amortização e vida útil de pá carregadeira: 5 anos (para cálculo de frete de caminhão fora de estrada).

Todos os cálculos, critérios e informações relevantes foram apresentados na planilha eletrônica do software Excel 13-214-27-MC-P-02-R3-Planilha de Transporte de Concentrado

Resultados e discussão

Os resultados da simulação das alternativas dos sistemas de transporte de superfície do projeto de mineração em questão apontaram o sistema que possui o menor valor dos seguintes índices: custo de capital por tonelada seca, custo operacional por tonelada seca e consumo de energia por tonelada. Para efeitos da comparação, a alternativa de transporte hidráulico (mineroduto) foi considerada como sendo a base, a partir da qual foram calculadas as diferenças econômicas e energéticas.

A escolha recaiu sobre essa alternativa, pois foi a solução considerada na etapa de projeto básico. O mineroduto estudado tem diâmetro interno de 8 polegadas, comprimento de 8 km, vazão projetada de 257 m³/h e velocidade de transporte de 2,14 m/s. Assim, para o mineroduto teve-se os seguintes índices: Custo de capital (R\$ 13,80/t seca), custo operacional (R\$ 1,54/t seca) e consumo específico (0,00763 Gcal/t). O traçado final do TCLD dispôs de 4 trechos. Deste modo, tal sistema, obteve os seguintes resultados: Custo de capital (R\$ 20,61/t seca), custo operacional (R\$ 1,36/t seca), e consumo específico (0,00229 Gcal/t). O dimensionamento do sistema para caminhões fora de estrada compreendeu 4 unidades *off Road*, a construção de via de acesso de 9 km e uma ponte com vão de 40 m para tráfego pesado. Contudo, os caminhões fora de estrada apresentaram os seguintes resultados: Custo de capital (R\$ 12,29/t seca), custo operacional (R\$ 4,88/t seca) e consumo específico (0,00682 Gcal/t).

Conclusão

Os resultados apresentados mostraram uma clara vantagem do transporte realizado por meio do mineroduto. Comparando-se com o transporte rodoviário, pode-se perceber que o investimento inicial maior (R\$ 13,80 /t no mineroduto contra R\$ 12,29 / t no rodoviário) era rapidamente compensado pelo custo operacional menor (R\$ 1,54/ t seca no mineroduto contra R\$ 4,88/t seca no rodoviário). O transporte por meio de TCLD se mostrou inviável economicamente pelo investimento inicial (R\$ 13,80 /t no mineroduto contra R\$ 20,61/t no TCLD) e seu custo operacional não foi suficiente para compensar tal incremento no custo de capital (R\$ 1,54/t seca no mineroduto contra R\$ 1,36/t no TCLD).

Um dos fatores que levaram ao alto investimento foi a incompatibilidade do fluxo relativamente baixo de produto com a longa distância percorrida, ou seja, o baixo fluxo implicava em uma correia estreita, que baratearia o transportador, entretanto as longas distâncias resultaram em altas tensões que requereram correias mais largas.

Por conta disso fez-se necessária a utilização de correias mais largas para os cálculos das estimativas de CAPEX. Do ponto de vista energético, o TCLD apresentou um consumo específico menor (0,00229 Gcal/t) quando comparado ao mineroduto (0,00763 Gcal/t) e ao transporte rodoviário (0,00682 Gcal/t). Entretanto, por se tratar de um projeto e não de uma operação existente, ou seja, onde o principal *driver* é a avaliação econômica, entendeu-se que o mineroduto, mesmo sendo menos eficiente energeticamente, apresentou-se como sendo a melhor alternativa de transporte do concentrado mineral.

As limitações de tal estudo compreenderam-se na distância média de transporte estudada, no tipo de minério avaliado e nos preços dos itens que compuseram os sistemas de transporte, pois os mesmos estavam isentos de negociação

Referências

BROWN, N.P.; HEYWOOD, N.I. Slurry Handling: Design of solid-liquid systems; New York, Elsevier Handling and Processing of Solid Series, Elsevier Science Publishers, 1991. 680p

CONNOLLY, E.; ORSMOND, D. The mining industry: From bust to boom. Reserve bank of Australia. Research discussion paper (RDP) 2011-08,2011, Australia. p.12-13

GUEYE, P.A. Estudo das alternativas de transporte para exploração de jazida de fosfato no Senegal, Campinas, UNICAMP,1998. 63p. (dissert.).

MORAES JR, D.; SILVA, E. L.; MORAES, M.S. Aplicações industriais de estática e dinâmica dos fluidos I; Edição do autor, 2011. 360

The CEMA Belt Book, Belt Conveyors for Bulk Materials, Fifth Edition, CEMA - Conveyor Equipment Manufacturer Association, 1997. 196p

Canteiros Ecológicos: Estudo do dimensionamento de solos como alternativa de sustentabilidade nos sistemas de drenagem

Paulo Eduardo de Oliveira Andrade¹, Graciana Goes de Almeida¹, Orlando Carlos Damin², Mara Angelina Galvão Magenta³

¹*Mestrandos do Programa de Pós Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros - Universidade Santa Cecília - UNISANTA*

²*Docente do Curso de Engenharia Civil da UNISANTA; ³Docente do PPG-ECOMAR – UNISANTA*

Autor para contato: Paulo Eduardo de Oliveira Andrade - pauloandrade@unisanta.br

Resumo: Este estudo teve como objetivo avaliar a possibilidade de se atribuir outras funções, além das tradicionais, aos canteiros e jardins de uma cidade, procurando reduzir a contribuição de águas pluviais lançadas nos sistemas de drenagem já existentes, através da melhoria na infiltração para o subsolo pelo correto dimensionamento das camadas de solos envolvidos no projeto, funcionando como um filtro regulador da passagem das águas para o lençol freático. Os resultados preliminares apresentaram-se promissores como forma de melhoria no microclima da região, aumento da umidade e alívio no sistema de drenagem, chegando a reter 50% do volume das águas no reabastecimento do lençol freático.

Palavras-chave: Jardins Ecológicos; Drenagem Sustentável; Dimensionamento de solos

Ecological flowerbeds: Study of soils dimensioning as an alternative for sustainability in drainage systems

Abstract: This study aimed to evaluate the possibility of assigning functions other than the traditional, to the beds and gardens of a city, trying to reduce the contribution of stormwater discharged into drainage systems already exist, by improved infiltration into the subsoil through the correct sizing of the soil layers involved in the project, acting as a filter regulator flow of water into the water table. Preliminary results were presented as a promising way to improve the microclimate, increased humidity and relief in the drainage system, reaching retain 50% of the volume of water in the replenishment of groundwater.

Keywords: Ecological Gardens; Sustainable Drainage; Scaling soil.

Introdução

Canteiros são equipamentos urbanos com a função de tornar o ambiente visualmente mais agradável e estimulante, desenvolver a flora e a fauna adaptadas as condições e as atividades urbanas, mas também, possuem potencial de agregar solução de problemas

associados à drenagem, ao clima e a ecologia nas médias e grandes cidades. Estes equipamentos, instalados nas ruas e avenidas, modificam a paisagem e o ambiente urbano. A partir do modelo proposto, servirão também, como alternativa para a infiltração das águas pluviais no lençol freático de maneira controlada, possibilidade de controle de enchentes, manter o solo úmido por mais tempo, preservando a vitalidade das plantas durante o período de estiagem, através do armazenamento de água em reservatórios subterrâneos. Utilizando a atividade biológica das plantas e microrganismos, os poluentes das águas são removidos por adsorção, filtração, volatilização, troca de íons e decomposição, também sendo eficiente na remoção de sedimentos finos, metais, nutrientes e bactérias. (YAZAKI & PINHEIRO, 2013). Diante disso, este trabalho pretende, com uso de modelo experimental, avaliar os resultados dos impactos ambientais na instalação sistemática de canteiros ecológicos, distribuídos ao longo de ruas, praças e avenidas, possibilitando a diminuição da carga de águas pluviais lançadas nos sistemas de drenagem já existentes. Este auxílio será possível no manejo das águas urbanas, através do correto dimensionamento de camadas de solo orgânico e de agregados miúdos e graúdos, adaptadas as várias situações regionais de seus índices pluviométricos com o objetivo de regular a infiltração no solo das águas de chuva.

Materiais e Métodos

O modelo do canteiro ecológico foi desenvolvido no laboratório de mecânica de solos da Unisanta, simulando o efeito das águas das chuvas que caem sobre as ruas e avenidas de uma cidade. O experimento utilizou uma caixa plástica com aberturas pelo fundo; filme plástico; solo orgânico; areia média de rio; geotêxtil sintético; caixa d'água elevada; tubos de silicone; um registro de gaveta; um registro de pressão; provetas de 1.000mL a 2.000mL; fita adesiva; cronometro e uma bandeja metálica. A construção foi iniciada com o revestimento das laterais da caixa com filme plástico, logo após foi colocado o geotêxtil (Bidim) no fundo e laterais, a caixa foi preenchida até a altura de 1/3 com areia de rio e 2/3 de solo orgânico, abaixo do fundo foi posicionada uma bandeja metálica simulando um reservatório captador de águas. Através de vazão controlada de 266,67mL/min o solo orgânico foi irrigado, passando em seguida pela camada constituída de areia, após a saturação houve escoamento das águas para a bandeja, onde foi recolhido o excedente de água após a irrigação.

Para o cálculo deste volume foram consideradas as mesmas condições ambientais da cidade de Santos, utilizando como padrão em um período de recorrência de 1 (um) ano de chuvas de 150mm/m² a cada hora. O sistema geral se apresenta na Figura 1. Para definir o perfil vegetal a ser utilizado e a escolha dos diâmetros mais adequados dos agregados, o solo

orgânico foi caracterizado segundo o ensaio de granulometria. (NBR NM 248, 2003). A massa específica absoluta e a massa específica aparente do agregado miúdo e do solo orgânico, necessárias para os cálculos de pesos e volumes dos materiais envolvidos no experimento e consequentemente no custo de implantação do projeto e também para se determinar a compressão necessária no solo orgânico para se obter sempre o mesmo adensamento durante os ensaios, foram determinadas utilizando as equações 1 e 2 (NBR NM 52, 2009).

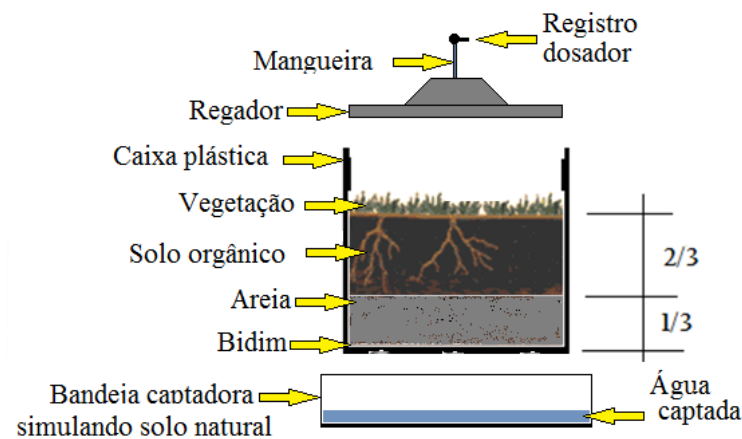


Figura 1: Esquema do modelo desenvolvido em laboratório

$$ds = \frac{A}{C - B} \text{ (g/cm}^3\text{)} \quad (1)$$

Sendo: ds a massa específica absoluta; A o peso seco; B o peso submerso; e C o peso saturado.

$$da = \frac{A}{A - B} \text{ (g/cm}^3\text{)} \quad (2)$$

Sendo: da a massa específica aparente; A o peso seco e B o peso submerso.

A umidade superficial do solo orgânico e o sistema drenante (areia e brita), segundo o Método do frasco de Chapman (NBR 9775: 1987), utilizando a equação 3 e de umidade total (NBR 9939,1987), utilizando a equação 4. Estas umidades serviram de parâmetros para se determinar a propriedade destes solos de reterem água (Tabelas 1 e 2), bem como nos cálculos de pesos e volumes reais para se determinar as quantidades de materiais necessárias para o experimento.

$$H = \frac{100[500 - (L - 200)\gamma]}{\gamma(L-700)} \quad (3)$$

Sendo: H a umidade; L a leitura seca e γ a massa específica da água.

$$\omega = \frac{P_s - P_h}{P_s} \cdot 100 \quad (4)$$

Sendo: ω o percentual de umidade do solo; P_s o peso seco; e P_h peso do solo úmido.

O cálculo do volume de contribuição de água pluvial para o modelo será determinado pela equação 5.

$$V_m = A_m \cdot C_p \quad (5)$$

Sendo: V_m o volume do modelo; A_m a área do modelo; C_p a contribuição padrão de águas pluviais no período de 1 ano (adotada 150mm/m²/h).

Durante a irrigação todo o volume de água calculado infiltrou no solo no período de uma hora. Foram determinados ainda os tempos de início de gotejamento, quando a água começou a passar pelas camadas de solo orgânico e areia, portanto quando inicia-se a infiltração no solo natural, simulado pela bandeja.

Resultados e Discussão

O solo foi caracterizado como Silte pouco Argiloso com matéria orgânica, tendo um diâmetro efetivo de 0,035 mm. Foram determinadas, através das equações 1 e 2, as massas específica absoluta 2,28 g/cm³ e específica aparente 1,20 g/cm³. Para o modelo em laboratório, tendo 0,26 m x 0,40 m de seção, determinou-se a área de 0,104m².

No período de 1 ano de recorrência de 150mm/m²/h, tem-se para o modelo, utilizando a equação 5, a vazão de 16 L/h ou 4,44mL/s ou 266,66 mL/min. Este volume de água irrigou o modelo durante uma hora em duas oportunidades, quando o solo orgânico se encontrava em duas umidades distintas, obtendo-se os seguintes tempos a partir do início da rega:

Tempo de início do gotejamento com solo com umidade 15,4% = 7 minutos

Tempo de início do gotejamento com solo com umidade 45% = 5 minutos

Tempo de fim do gotejamento com solo com umidade de 15,4% = 65'50" minutos

Tempo de fim do gotejamento com solo com umidade de 45% = 66'28" minutos

Após o termino do gotejamento foi medido o volume captado na bandeja para as duas umidades iniciais, obtendo-se os volumes:

Para umidade inicial de 15,4% = 8,100 litros

Para umidade inicial de 45% = 15,780 litros

Foram medidas as umidades em três camadas do solo orgânico (mais profunda = 3ª camada, intermediária = 2ª camada e mais superficial = 1ª camada) diariamente, por sete dias, para se determinar sua diminuição ao longo do tempo, obtendo-se os seguintes percentuais:

Tabela 1: Umidade inicial de 15,4%

	1ª camada	2ªcamada	3ªcamada
1º dia	47,3%	48,1%	49,2%
2º dia	46,5%	46,7%	45,2%
3º dia	45,9%	46,2%	44,8%
4º dia	45,2%	45,9%	44,5%
5º dia	45,4%	44,9%	44,2%
6º dia	46,8%	44,3%	43,9%
7º dia	46,9%	44,1%	43,6%

Tabela 2: Umidade inicial de 45%

	1ª camada	2ªcamada	3ªcamada
1º dia	46,9%	47,3%	47,2%
2º dia	45,7%	46,1%	45,7%
3º dia	44,9%	45,3%	44,6%
4º dia	44,9%	45,0%	42,2%
5º dia	45,1%	43,1%	41,7%
6º dia	45,7%	42,4%	40,9%
7º dia	45,3%	42,2%	40,4%

Pode-se observar que a penetração da água no solo ocorre mais rapidamente nos primeiros minutos de chuva, mas logo o solo atinge a saturação. Baseado no modelo experimental, através dos resultados físicos dos materiais pode-se inferir que, em um modelo real para que não ocorra o risco da água retornar para o sistema de drenagem sem conseguir se infiltrar e provoque alagamentos, deve-se preencher a cava do jardim com areia e brita a uma profundidade aproximada de 0,80m a 1,00m. O solo orgânico utilizado é adequado ao projeto pois, solos finos incrementados com matéria orgânica são excelentes para o plantio de espécies vegetais como também para reter a água. Foi sempre mantido o mesmo adensamento nos materiais empregados durante todo o experimento, permitindo que sejam repetidas nas etapas futuras, pois a mudança no adensamento implica em mudanças nos tempos de retenção e absorção de água, quanto menos adensado, maiores serão os vazios e consequentemente maior a permeabilidade.

Os tempos de gotejamento encontrados garantem a pouca interferência da umidade inicial do solo orgânico no processo de captação e de infiltração da água. Os volumes captados na bandeja mostram que, quanto maior o tempo de permanência da umidade no solo, maior será a infiltração e a captação de água de eventuais chuvas. Quanto às umidades determinadas a partir da rega, constatou-se que ao longo dos sete dias de medições houve uma perda progressiva da umidade na camada superior, o que já era esperado; na camada intermediária esta perda não foi tão significativa e na camada mais profunda percebeu-se uma elevação da umidade após os 3º ou 4º dia, significando a migração da água da bandeja para o solo acima, comprovando a eficiência do sistema.

Conclusão

Considerando os resultados desta primeira etapa do desenvolvimento do trabalho, concluiu-se que o projeto é executável e bastante promissor. Realizado em ambiente de laboratório, sem estar portanto, sujeito as variações de temperatura, ventilação, umidade e insolação, o experimento se mostrou eficiente no que tange ao reaproveitamento das águas

das chuvas. Quanto ao dimensionamento das camadas de solo orgânico e areia, concluiu-se que estas proporções utilizadas (2:1) estão próximas das ideais para a retenção da água. Porém, diferenças sazonais devem ser consideradas, juntamente com a adaptação da vegetação a este perfil. O adensamento do solo também se mostrou um aspecto importante e deve ser analisado com mais cuidado para que se encontre o equilíbrio entre permeabilidade, retenção de água e sobrevivência da vegetação. A Instalação de um reservatório subterrâneo (simulado pela bandeja) mostrou-se eficiente na captação e redistribuição de água ao sistema. Observou-se ainda a necessidade de se criar um mecanismo para a melhor distribuição da água ao longo de toda a espessura da camada de solo orgânico, pois no modelo experimental a umidade proveniente do reservatório teve grande interferência na camada mais inferior deste solo. Por fim, baseado nos resultados expostos, concluiu-se que serão necessário novos estudos sobre o assunto, pois as variáveis são muitas, possibilitando inclusive inúmeras composições de materiais e de dimensionamento destes. Existem ainda várias possibilidades de interação com outros sistemas e equipamentos urbanos, tornando o projeto ainda mais viável tanto na implantação quanto no tocante a manutenção, podendo ainda ser replicado em praticamente todos os lugares com poucas restrições.

Referências bibliográficas

YAZAKI, L. F. O. de Lima; PINHEIRO, Ligia. Associação Brasileira de Cimento Portland (A.B.C.P.) & Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica – Projeto Técnico: **Jardins de Chuva**. Disponível em: <http://issuu.com/ligia.pinheiro/docs/jardins_de_chuva__online>. Acesso em: outubro de 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR NM 52: Agregado miúdo - Determinação da massa específica e massa específica aparente**. Rio de Janeiro, 2009.

_____. **NBR NM 248: Agregados - Determinação da composição granulométrica**. Rio de Janeiro, 2003.

_____. **NBR 9775: Agregado miúdo – Determinação do teor de umidade superficial por meio do frasco de Chapman – Método de ensaio**. Rio de Janeiro, 2011.

_____. **NBR 9939: Agregado graúdo – Determinação do teor de umidade total – Método de ensaio**. Rio de Janeiro, 2011.

Caracterização físico-química e microbiológica da água proveniente de obras de rebaixamento de lençol freático, Santos/SP.

Cyntia de Cássia Muniz*; Prof. Dr. Walter Barrella**; Vinicius Roveri***.

* Mestranda em Ecologia da Universidade Santa Cecília/Unisantia- Santos/SP

** Docente do Programa de Mestrado em Ecologia da Universidade Santa Cecília/Unisantia- Santos/SP.

*** Mestre em Ecologia pela Universidade Santa Cecília/Unisantia- Santos/SP.

Resumo

O Município de Santos/SP tem demonstrado nos últimos anos, um grande potencial econômico e turístico para a expansão imobiliária. Entretanto, a presença de águas subterrâneas pode ser um inconveniente durante as obras de fundação dos edifícios. Por isto, é comum nessas obras, a extração destas águas, através dos processos de drenagem e rebaixamento de lençol de água, com descarte sem prévio tratamento. Este estudo teve como objetivo caracterizar, preliminarmente, através de análise físico-química e microbiológica, as águas provenientes do rebaixamento de lençol freático de três obras no município de Santos (SP). As coletas de amostras ocorreram nos dias 02 e 10 de julho de 2013, das quais foram analisadas as variáveis: turbidez, oxigênio (OD), surfactantes, pH, condutividade, fosfato dissolvido, óleos e graxas (OG), nitrogênio amoniacal (NH₃), fenóis e *E.coli*. Resultados demonstraram a má qualidade desta água drenada, com reflexos diretos à saúde pública e ao meio ambiente, já que essas águas são normalmente descartadas diretamente no sistema de drenagem pluvial da cidade de Santos/SP.

Palavra-chave: rebaixamento de lençol freático; água subterrânea; qualidade da água.

Physical-chemical and microbiological characterization of water from lowering of water table in Santos / SP

Abstract

The Municipality of Santos / SP have shown in recent years, a major economic and tourist potential for housing boom. However, the presence of groundwater may be an inconvenience during the construction work of the buildings foundation. Therefore, it is common in these works, the extraction of these waters, through the processes of drainage and lowering of the water table, with disposal without prior treatment. This study aimed to characterize preliminarily through physico-chemical and microbiological water from the lowering of water table three works in the city of Santos (SP). The sample collection occurred on 02 and 10 July 2013, which analyzed the following variables: turbidity, oxygen (DO), surfactants, pH, 141

conductivity, dissolved phosphate, oil and grease (OG), ammonia (NH₃), phenols and E.coli. Results demonstrated the poor quality of this water drained, with direct consequences for public health and the environment, as these waters are usually discarded directly into the river drainage system of the city of Santos / SP.

Key words: drawdown groundwater; groundwater; water quality

Introdução

Segundo o Jornal A Tribuna (06/05/2013), o Município de Santos/SP mantém atrativos econômicos e turísticos para uma expansão imobiliária, onde se observa cada vez mais, o surgimento de novos empreendimentos. A presença de águas subterrâneas do lençol freático, decorrente da infiltração da água da chuva no solo nos chamados locais de recarga (SANTOS, 1997) pode ser um inconveniente a ser gerenciado durante a construção dos empreendimentos imobiliários.

A presença do nível de água acima da cota em que as obras são construídas pode dificultar ou mesmo impossibilitar a construção, pois modifica o equilíbrio das terras, provocando a instabilidade do fundo da escavação e o desmoronamento dos taludes dificultando as obras de fundação. Desta forma, existe a necessidade desta porção de água ser eliminada ou reduzida no terreno, acima da cota de fundo da escavação, através dos processos de drenagem ou rebaixamento de lençol de água. A água que é extraída do subsolo dos terrenos e encaminhada à tubulação de águas pluviais e, consequentemente, descartada no ambiente sem prévio tratamento (CAPUTO, 2003).

Objetivos: Caracterizar, preliminarmente, através da análise físico-química e microbiológica, a água proveniente das obras de rebaixamento de lençol freático no Município de Santos/SP, e que são descartadas nos canais de drenagem urbana da cidade.

Materiais e Métodos

As duas coletas de amostras ocorreram nos dias 02 e 10 de julho de 2013. Para a definição dos pontos de amostragem, primeiramente foram identificadas algumas obras de edifícios residenciais no Município de Santos/SP que estavam realizando o rebaixamento do lençol freático. Logo após, foram selecionadas três destas que apresentassem características diferentes entre si.

Desta forma, ficaram definidos os seguintes pontos de coleta cujos critérios são descritos a seguir:

a) Ponto 1: localizado na avenida Dr. Moura Ribeiro, próximo ao nº 122 (coordenadas: 23°57'26" S ; 46°21'02" O). Este ponto foi escolhido por estar no pé do morro Nova Cintra, e ao lado do canal aberto de drenagem de águas pluviais.

b) Ponto 2: localizado na rua Bolívar, nº 148 (coordenadas: 23°58'73" S ; 46°19'16" O);

c) Ponto 3: localizado na avenida Almirante Cochrane, ao lado do nº 201 (coordenadas: 23°58'16" S ; 46°18'35" O).

Os pontos 2 e 3 foram escolhidos por se localizarem próximos aos canais de drenagem de águas pluviais que cruzam a cidade. As amostras de água para análises físico-químicas e microbiológicas foram obtidas diretamente da tubulação que drena a água subterrânea das obras e despejam o volume na sarjeta.

As amostras coletadas foram imediatamente encaminhadas para o laboratório da Universidade Santa Cecília para análise, considerando um prazo máximo de 1 hora entre a coleta e análise.

As variáveis e os métodos analíticos adotados neste estudo estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1: Variáveis e métodos utilizados para análise das águas subterrâneas.

Variáveis	Método Analítico
Salinidade	Equipamento modelo EQ-008-02 LET fabricado pela Instruterm Instrumento de Medição Ltda.
Condutividade	Condutímetro modelo DM-31 fabricado pela Digimed.
Turbidez	Turbidímetro modelo AP-2000-ir fabricado pela Policontrol Instrumentos Analíticos Ltda.
Fosfato Dissolvido	Método azul de molibdênio utilizando "Kit" adquirido do fabricante Alfakit (Brasil) e leitura em espectrofotômetro em 650 nm.
Óleos e Graxas	Metodologia gravimétrica 5520-B (APHA, 1999).
Oxigênio Dissolvido	Método Winkler adaptado (APHA, 1999).
Nitrogênio Amoniacal	Método volumétrico 4500-D com destilação preliminar (APHA, 1999).
Surfactantes	Adaptada (APHA, 1999) através da utilização de "Kit" adquirido da Alfakit (Brasil). A leitura em espectrofotômetro foi feita em 650 nm e os resultados são expressos em mg/L de MBAS.
pH	pHmetro modelo Q-400-A fabricado pela Quimis Aparelhos Científicos Ltda.
Fenol	Método 5530-D por espectrofotometria visível com o uso do corante 4-aminoantipirina (APHA, 1999).
<i>E. coli</i>	Técnica da filtração em membranas (modificado de CETESB, 2007).

Fonte: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (1999) e CETESB (2007).

Os resultados obtidos foram devidamente comparados e discutidos utilizando como referência a Resolução CONAMA nº 357/2005, para as análises físico-químicas, e Resolução CONAMA nº 274/2000 para a análise microbiológica (*E. coli*). No caso da variável condutividade, embora as Resoluções CONAMA nº 274 e 357 não estabeleçam limites, para a CETESB, níveis superiores a 100 µS/cm indicam ambientes impactados. Portanto, utilizou-se esta referência neste estudo.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos com as análises físico-químicas de cada variável estão demonstrados através das médias dos valores (n= 2) dos pontos de coleta, conforme Tabela 2.

Tabela 2: Valores da média dos resultados de cada variável (n = 2).

Variáveis		pH	Turbidez	Condutividade	OD	Fosfatos	Surfactantes	OG	Fenóis	NH ₃	<i>E.coli</i>
Unidade			NTU	µS/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	UFC/100 mL
Pontos de coleta	P1	9,8	21	428*	7,1	0,125*	0,4*	3,09*	0,160*	5,45*	1 x10 ^{4*}
	P2	7,5	14	606*	5,4	0,275*	0,3*	0,40*	0,005*	0,33*	18 x10 ^{4*}
	P3	7,1	14	323*	5,6	0,225*	0,3*	0,36*	0,011*	1,50*	2 x10 ^{4*}
VMP	Conama 357/2005	6,5 a 8,5	100	----	≥ 5,0	≤ 0,124	≤ 0,2	V.A	≤ 0,003	≤ 0,40	----
	Conama 274/2000	----	----	----	----	----	----	----	----	----	0,2x10 ⁴
	CETESB	----	----	≤ 100	----	----	----	----	----	----	----

Nota: ---- sem referência normativa; VMP: Valores máximos e mínimos permissíveis pela norma; V.A: Virtualmente Ausentes; * valores fora dos limites permissíveis.

Previamente aos testes deste estudo, a salinidade dos três pontos foram medidas, encontrando-se valores médios de 0,9 ‰. As águas naturais apresentam sais em solução, sendo que as águas subterrâneas apresentam teores mais elevados dos que as águas superficiais por estarem mais expostas aos materiais solúveis presentes no solo e nas rochas (DERISIO, 2007). Como a Resolução CONAMA 357/2005 determina que as águas salobras devam apresentar salinidade entre 0,5 e 30 ‰, todas as amostras deste estudo foram enquadradas na categoria de águas salobras classe 1, conforme orientação do Capítulo IV, art. 42 desta norma. Os parâmetros turbidez e oxigênio dissolvido (OD) apresentaram-se em padrões dentro do preconizado pela Resolução CONAMA nº 357/2005. Por outro lado, surfactantes, pH, condutividade, fosfato dissolvido, óleos e graxas (OG), nitrogênio amoniacal (NH₃), fenóis e *E.coli* apresentaram valores acima dos limites estabelecidos pelas Resoluções do CONAMA nº 274/2000 e nº 357/2005, e CETESB, 2012.

A condutividade não discrimina quais são os íons presentes em água, mas é um bom indicador da presença de possíveis fontes poluidoras. As análises demonstraram valores oscilando entre 323 e 606 µS/cm, indicando, portanto, um ambiente impactado. (VON SPERLING, 2005). O excesso de fosfatos nas águas pode ser responsável pela eutrofização. O fósforo é frequentemente encontrado em efluentes domésticos e industriais, bem como nos corpos hídricos receptores. A presença de fósforo pode estar diretamente relacionada com os altos valores de detergentes (surfactantes), que possuem builders (substâncias polifosfatadas)

que também estiveram acima do preconizado pela Resolução CONAMA nº 357/05, águas salobras classe 1 (BRAGA et al., 2005). Óleos e graxas (OG) são substâncias orgânicas raramente encontradas em águas naturais e sua presença nos corpos hídricos geralmente está associada a despejos antrópicos. Quando estes óleos e graxas são provenientes de substâncias orgânicas derivadas de petróleo podem apresentar os hidrocarbonetos aromáticos BETX (Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xileno), podendo poluir as águas superficiais e principalmente a subterrânea, pois tendem a se concentrar no topo do lençol freático, e estão presentes na gasolina onde o seu objetivo é elevar a octanagem. No caso do benzeno, trata-se de uma substância que em altas concentrações é bastante irritante para as mucosas, e, também, provoca efeitos tóxicos para o sistema nervoso central (DERISIO, 2007). Conforme preconizado pela resolução CONAMA nº 357/2005, o limite de OG deve ser virtualmente ausente. Os resultados obtidos representados pela média de cada ponto de coleta indicam a presença deste elemento, conforme demonstra a Tab.2. Destaque para a coleta do ponto 1, localizado na avenida Dr. Moura Ribeiro, no dia 10/07, onde foi possível sentir forte odor de benzeno, o que pode estar diretamente relacionado com os altos valores de óleos e graxas nesta água (3,09 mg/L de OG).

Os compostos fenólicos são produtos geralmente encontrados em esgotos domésticos e industriais. Os resultados obtidos no presente trabalho, Tab.2, demonstram valores acima do limite estabelecido pela Resolução em todos os pontos. Como as variáveis, óleos e graxas, e fenóis apresentaram resultados acima dos limites, é possível presumir que estas substâncias orgânicas, comumente encontradas em produtos de limpeza, higiene pessoal, lavagem de automóveis, derivados de petróleo, entre outros, estejam percolando através do subsolo oriundos de alguma fonte contaminadora próxima à região, dessa forma, não se descarta a possibilidade de infiltrações de esgoto no subsolo próximas aos pontos de coleta (DERISIO, 2007). A concentração de nitrogênio amoniacal e pH no ponto 1 demonstrou valores acima do limite máximo estabelecido na Resolução CONAMA nº 357/2005. Os processos de decomposição biológica levam à amonificação do nitrogênio presente nos compostos orgânicos. Em ambientes oxigenados a amônia pode ser rapidamente convertida a nitritos que são instáveis tendendo a se oxidar a nitratos, sendo estas substâncias facilmente assimiladas pelos organismos autótrofos como as algas e vegetais em geral. A toxicidade da amônia na superfície da água cresce com o aumento do pH e temperatura. Acima de pH 9, que é o caso do ponto 1 (pH = 9,8) a amônia não ionizada é a forma predominante nos corpos de água (CETESB, 2012).

O coliforme *E.coli* é abundante nas fezes dos mamíferos, incluindo os humanos, tendo sido encontradas em esgotos, águas naturais e solos que tenham recebido contaminação fecal recente. Esse coliforme representa percentuais em torno de 96 a 99% nas fezes humanas, e pode ser responsável por patologias como pneumonias, hepatites, meningites e infecções intestinais. É possível observar que os resultados do estudo demonstraram valores acima do preconizado na Resolução CONAMA nº 274/2000, que é de $0,2 \times 10^4$ UFC/100 demonstrando que estas águas apresentam-se contaminadas, podendo prejudicar a saúde da população através de doenças de veiculação hídrica (DERISIO, 2007; VON SPERLING, 2005).

Considerações Finais

O presente estudo demonstrou como as águas subterrâneas que são drenadas para rebaixamento de freático de três obras na cidade de Santos/SP, apresentam má qualidade, podendo trazer reflexos diretos e adversos para a saúde pública e meio ambiente da cidade de Santos/SP. O estudo demonstra também, a necessidade de aprofundamento em estudos sobre a qualidade da água subterrânea da cidade, inclusive para se repensar a forma de descarte destas águas extraídas das obras, tanto nas sarjetas, quanto nos canais de drenagem urbana do Município. Além disso, o estudo desperta para um problema eminente em grandes centros urbanos, que é a necessidade de estudos para a identificação e cadastramento de áreas contaminadas na cidade, pois por se tratar de água subterrânea, trata-se de fonte difusa, tornando-se ainda mais complexa a identificação da fonte contaminadora.

Referências Bibliográficas

- APHA – AWWA – WEF. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**, 20 st ed. Washington, D. C.: American Public Health Association, 1999.
- BRAGA, B *et al.* **Introdução à Engenharia Ambiental**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 274, de 29 de novembro de 2000**. Brasília, DF, 2000.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**. Brasília, DF, 2005.
- CAPUTO, H.P. **Mecânica dos Solos**. Vol. 2. Rio de Janeiro, 2003.

CETESB Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental L5.241: **coliformes totais determinação pela técnica de membrana filtrante – método de ensaio**. São Paulo, 2007.

CETESB Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental **Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo - 2012**. São Paulo, SP. Disponível em < <http://www.cetesb.sp.gov.br/> > acesso em 05/09/13.

DERISIO, J. C. **Introdução ao controle de poluição ambiental**. 3. ed. São Paulo: Signus, 2007.

JORNAL A TRIBUNA. **Santos mantém atrativos para a expansão imobiliária**. 2013. Disponível: <<http://www.atribuna.com.br/noticias.asp?idnoticia=189783&idDepartamento=5&idCategoria=0>>. Acesso em 06 de maio de 2013.

SANTOS, A. C. Noções de Hidroquímica. **In:** Hidrologia: Conceitos e aplicações. Fortaleza: CPRM/LABHID-UFPE, 1997.

VON SPERLING, M. **Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias – Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**, v.02. Minas Gerais: ABES, 2005.

Caracterização microbiológica das águas dos Canais de Santos (São Paulo, Brasil) em período de alta e baixa pluviosidade

Fábio Reis Coelho¹, Aldo Ramos Santos^{1,2}, Fernando Sanzi Cortez², Fábio Hermes Pusceddu², Walber Toma¹, Luciana Lopes Guimarães¹

1- Programa de mestrado em Ecologia, Universidade Santa Cecília, 11045-907 Santos, SP, Brasil

2 - Laboratório de Ecotoxicologia, Universidade Santa Cecília, 11045-907 Santos, SP, Brasil

Resumo

A orla da praia de Santos recebe parte das águas pluviais que são lançadas ao mar pelos canais de drenagem superficial da cidade principalmente em período de alta pluviosidade o que compromete a qualidade das águas e sobretudo a balneabilidade das praias. O objetivo desse trabalho é a Através da análise de bactérias indicadores de contaminação fecal, da água dos sete canais que deságuam na orla da praia de Santos-SP em período de alta e baixa pluviosidade com a determinação de coliformes totais/*Escherichia coli* pela técnica de filtração em membranas. Através das análises, os resultados obtidos indicam a presença de ligações de esgotos clandestino aos canais podendo afetar de forma significativa a qualidade ambiental das praias de Santos- SP.

Palavras-chave: qualidade das águas, canais de Santos, microbiologia.

Microbiological characterization of water channel Santos (São Paulo, Brazil) in period of high and low rainfall.

Abstract

The beach of Santos receives the rainwater that are thrown overboard by surface drainage channels of the city especially in periods of high rainfall which compromises the quality of bathing waters and especially the beaches. The aim of this work is the Microbiological characterization of water seven channels of Santos, SP, Brazil In different periods of pluviosity, without interference from the sea, with the determination of total coliforms / *Escherichia coli* by the membrane filtration technique, obtained indicate the presence of sewage connections clandestine channels can significantly affect the environmental quality of beaches in Santos.

Keywords: water quality, channels of Santos, microbiology.

Introdução

A cidade de Santos localizada no estado de São Paulo, região metropolitana da Baixada Santista, foi fundada e colonizada pelos portugueses por volta de 1540 (Santos Cidade, 2012). Santos abriga o maior porto da América Latina, sendo esta a principal atividade econômica da cidade. Com a inauguração da ferrovia ligando o planalto a planície em 1867, a demanda de exportação de café e açúcar superaram a capacidade de movimentação de carga do porto, o que exigiu obras de ampliação das instalações, atraindo muitos trabalhadores, fato que elevou de forma significativa o número de habitantes na cidade. O aumento da população santista aumentava também a quantidade de lixo que se espalhava pela cidade, no entanto, não havia infraestrutura adequada para a coleta de lixo e esgoto, nem um sistema de drenagem para os corpos d'água que cortavam a cidade, sistema que serviria para escoar as águas pluviais que se acumulavam na época devido a grande quantidade de resíduos nas ruas, deixando a cidade alagadiça. Estes fatos culminaram no surgimento de epidemias, dentre elas a febre amarela que em menos de uma década, foi responsável pela morte de mais da metade da população. Com o intuito de solucionar estes problemas um sistema de saneamento foi projetado pelo engenheiro sanitaria Francisco Saturnino Rodrigues de Brito com o princípio da separação total e absoluta da rede coletora de esgoto e as águas pluviais (SARTOR *et al.*, 2000.; DEGASPARI *et al.*, 2000; PARENTE *et al.*, 2004). As obras foram iniciadas em 1906 sendo inaugurado em 1914 o primeiro canal de drenagem superficial de Santos.

Após a conclusão das obras dos canais de drenagem superficial da cidade de Santos as águas que estavam sendo despejadas ao mar passaram a comprometer a balneabilidade das praias. Em 1992, seis dos sete canais receberam um sistema de comportas, isolando as águas dos canais do mar, sendo estas águas conduzidas para a Estação de Pré-Condicionamento (EPC) via tubulação, através de um Emissário Submarino, são lançadas ao mar juntamente com os efluentes provenientes do esgoto doméstico. No entanto, em períodos de maior pluviosidade as comportas são remotamente abertas, e as águas pluviais contidas nos canais juntamente ao material dissolvido nelas são liberadas diretamente para o mar (AMBROZEVICIUS, 2010). No estudo realizado por Aguilera (2008) foi demonstrado que existe contribuição significativa desses corpos d'água (canais) na redução da qualidade da água das praias de Santos, durante as primeiras horas após a abertura das comportas.

O objetivo desse trabalho é a caracterização microbiológica, através da análise de bactérias indicadoras de contaminação fecal, das águas dos sete canais que deságuam na orla

da praia de Santos-SP, em período de alta e baixa pluviosidade, com a determinação de coliformes totais/*Escherichia coli* através da técnica de filtração em membranas.

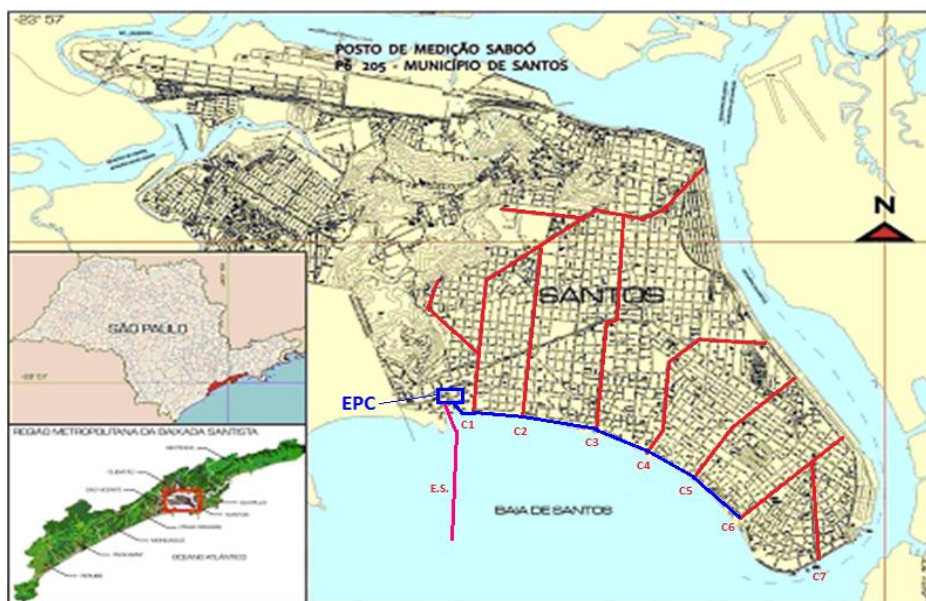


Figura 1- Mapa de Santos com destaque dos canais de drenagem.

Fonte: Adaptado de Freitas & Muniz (2012)

Materiais e métodos

Coleta

As coletas foram realizadas em duas etapas: uma coleta num período de alta pluviosidade (AP), realizada no mês de Janeiro de 2013 e, outra coleta num período de baixa pluviosidade (BP), realizada no mês de Maio de 2013.

As amostras de água dos canais 01 a 06 foram coletadas no local mais próximo da comporta e da entrada da tubulação que vai para EPC, com exceção do canal 07, uma vez que não apresenta o sistema de comportas, a amostra foi coletada no ponto extremo do canal, a céu aberto, antes do mar. Para cada ponto foram coletados 3 litros de água e as amostras foram acondicionadas em garrafa âmbar, sob temperatura (+/- 5°), até o momento do processamento no laboratório.

Ensaio Microbiológico

Para a determinação de *Escherichia coli* e outros coliformes nas amostras, o método adotado foi da técnica da filtração em membranas (modificado de CETESB, 2007 e APHA, 2012) que consistiu na filtração de um volume conhecido da amostra, através de uma membrana estéril com porosidade de 0,45 µm, sendo as mesmas dispostas em placas de Petri contendo o meio de cultura seletivo e diferencial Agar Biochrome Coliform (Biolog®). As colônias foram contadas após 24 horas de incubação em estufa a 35° C.

Análise Estatística

Os resultados das análises foram expressos como média $\pm$ desvio padrão para cada canal analisado (n=3). As diferenças estatísticas quando comparados os canais em períodos de alta e baixa pluviosidade (AP versus BP) foram detectadas com o uso do teste ANOVA com teste posteriori de Tukey: *p<0.05; **p<0.01; *** p<0.001. As análises estatísticas das análises químicas foram realizadas com o uso do software GraphPad Prism® for Windows versão 5.03

Resultados e Discussão

Os resultados das análises de coliformes totais e *E. coli* das amostras dos canais são apresentados nas figuras 2 e 3.

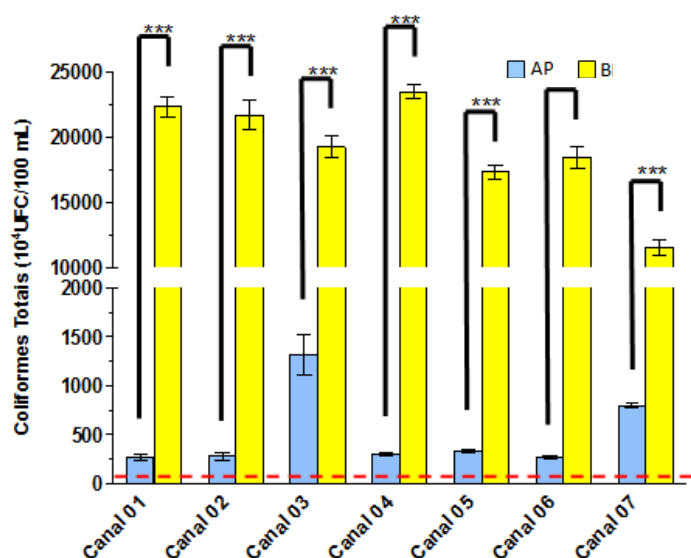


Figura 2 - Os valores expressos representam a média $\pm$ desvio padrão para cada canal analisado (n=3). ANOVA com teste posteriori de Tukey: *** p<0.001, quando comparados os canais em períodos de alta e baixa pluviosidade (AP versus BP). A linha tracejada significa o valor máximo estabelecido pela resolução CONAMA 274/00 para os parâmetros relacionados em cada uma das classes de enquadramento, sendo a linha tracejada vermelha referência de $0,2 \times 10^4$ UFC/100mL.

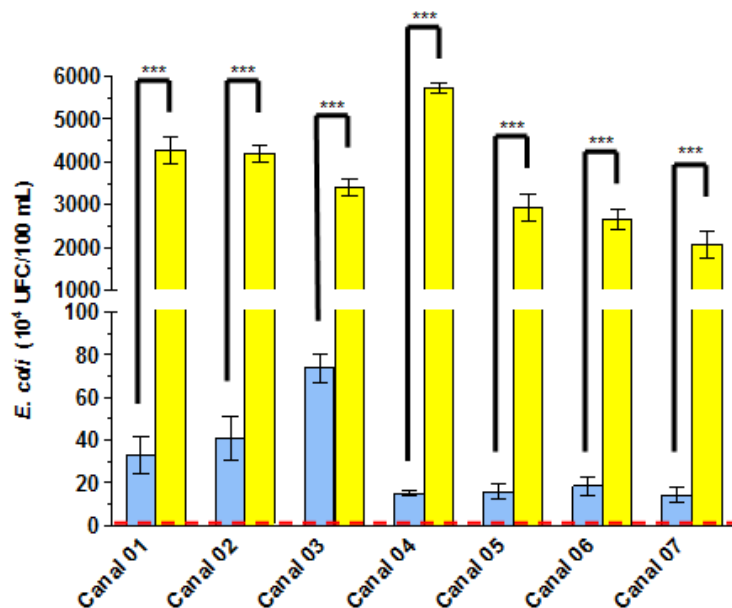


Figura 3 - Os valores expressos representam a média $\pm$ desvio padrão para cada canal analisado (n=3). ANOVA com teste posteriori de Tukey: *** p<0.001, quando comparados os canais em períodos de alta e baixa pluviosidade (AP versus BP). A linha tracejada significa o valor máximo estabelecido pela resolução CONAMA 274/00 para os parâmetros relacionados em cada uma das classes de enquadramento, sendo a linha tracejada vermelha referência de $0,2 \times 10^4$ UFC/100mL.

As amostras coletadas nos dois períodos (AP e BP) apresentaram valores de *E. coli* e coliformes totais acima limites estabelecidos pela resolução CONAMA 274/2000, que dispõe sobre parâmetros de balneabilidade das praias, sendo estas águas consideradas impróprias para o exercício da recreação de contato primário. A *Escherichia coli*, bactéria pertencente ao grupo dos coliformes, é abundante em fezes humanas e de animais, tendo somente sido encontrada em esgotos, efluentes, águas naturais e solos que tenham recebido contaminação fecal recente. Os resultados obtidos no período de BP, apresentaram diferenças estatisticamente significativas e com valores mais elevados em relação ao período de AP, fato que pode estar relacionado com a falta de chuva no período de BP e consequentemente menor diluição do possível despejo do esgoto clandestino nos canais. O canal 04 apresentou o maior número de colônias (5733×10^4 UFC/100 mL) para o período de BP.

Os dados obtidos nas duas campanhas apresentam uma possível relação com os dados do monitoramento da balneabilidade realizado nas praias de Santos semanalmente pela CETESB (2013), uma vez que no mesmo período após as amostragens do presente estudo, foi observado um comprometimento da qualidade sanitária das praias.

O canal 03 foi o que apresentou maior valor para o período de AP, este fato pode estar relacionado com a localização do canal 03. Este bairro, Gonzaga, é um dos mais movimentados e freqüentados de Santos com muitos bares e hotéis, além disso é o bairro mais

procurado pelos turistas principalmente no verão (período de AP) onde a população flutuante aumenta significativamente.

Os resultados de coliformes observados no período de AP, corroboram com os dados pretéritos do monitoramento anual realizado pela CETESB, os quais apresentaram valores acima dos limites estabelecidos pelo CONAMA 274/00 CETESB (2012). A partir dos resultados obtidos para as análises microbiológicas (coliformes totais e *E. coli*), pode-se observar a presença de contaminação de origem fecal, podendo representar um sério problema de saúde pública mediante contato direto com estas águas, com a abertura do sistema de comportas.

Conclusão

No presente estudo analisou-se a qualidade microbiológica das águas dos canais de drenagem urbana de Santos (São Paulo, Brasil), para os 07 canais e, em período de alta e de baixa pluviosidade. Os resultados obtidos para os ensaios microbiológicos demonstraram estar em desacordo com os limites preconizados pela legislação CONAMA vigente, em ambas as condições de pluviosidade (AP e BP)

Apesar dos canais de Santos terem sido construídos com o objetivo de drenagem superficial da cidade, os resultados obtidos no presente estudo indicam a presença de ligações de esgoto clandestino aos canais, podendo afetar de forma significativa a qualidade ambiental das praias de Santos.

Referências bibliográficas

- AGUILERA, M. E. M. **Modelo numérico para estudo da dispersão de águas de drenagem urbana na Baía de Santos (SP)**. 2008. 45 f. Trabalho de Conclusão do Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista, São Vicente, 2008.
- AMBROZEVICIUS, A. P. & ABESSA, D. M. S. Acute toxicity of waters from the urban drainage channels of Santos (São Paulo, Brazil). *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 2008 3(2): 108-115.
- CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **L5.241: coliformes totais determinação pela técnica de membrana filtrante – método de ensaio**. São Paulo, 2007. Disponível em < <http://www.cetesb.sp.gov.br> >. Acesso em 20 de ago. de 2012
- PARENTE, K. S. A questão da balneabilidade nas praias: o caso dos municípios de Santos e São Vicente. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*, n. 2, 2004.
- SANTOS CIDADE. Disponível em <<http://www.santoscidade.com.br/historia.php>>. Acesso em 01 de nov. 2012.
- SARTOR, S. M.; DEGASPARI, F. A. **A balneabilidade das praias de Santos: discussão dos critérios oficiais de avaliação**. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 27., 3-8 dez. 2000, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: ABES, 2000.

Caracterização reológica de polpa de carbonato de cálcio

Antonio C. Alves Silva*, Deovaldo de Moraes Júnior** e Thiago Cesar de Souza Pinto**

*Aluno do Mestrado em Engenharia Mecânica da Unisanta, BR.

**Professor do Mestrado em Engenharia Mecânica da Unisanta, BR.

Resumo

A caracterização reológica de polpas é de extrema valia no dimensionamento de sistemas de homogeneização, agitação, mistura e transporte por tubulações, de modo a classificar o comportamento do fluido no sistema. O presente trabalho teve como objetivo principal determinar de forma experimental as principais características reológicas de uma polpa mineral de carbonato de cálcio, pseudohomogênea, em função da concentração. Neste contexto, foram estudadas polpas do minério com diâmetro (d_{80}) das partículas de $60\mu\text{m}$ e concentrações mássicas de 40%, 50% e 60% a temperatura constante de 25°C . Foi utilizado um reômetro da marca *Anton Paar*, modelo MCR 102, em um range de taxa de cisalhamento de 1 a 600 s^{-1} . A caracterização reológica da polpa de calcário, calcítico, mostra que o fluido é do tipo dilatante, com característica tixotrópica a partir de 40% p/p, ocorrendo uma mudança de comportamento da polpa, que passa de dilatante para pseudoplástico com tensão de escoamento (*yield stress*), na faixa de concentração entre 60 e 70% p/p. Os testes realizados permitiram concluir que a viscosidade responde de forma exponencial ao aumento da concentração da polpa, para uma mesma taxa de cisalhamento. Os resultados obtidos foram comparados com dados de literatura reportados por HE (2005), demonstrando concordância nas diversas concentrações analisadas para o calcário calcítico.

Palavras chave: Reometria, Polpa mineral, Homogeneização, Viscosidade, Calcário

Limestone slurry rheological characterization

Abstract

The rheological characterization of the slurries is extremely valuable in the design of systems for mixing, stirring, mixing and transport pipes in order to classify the behavior of the fluid system. This study aimed to determine experimentally the main rheological characteristics of mineral slurry of calcium carbonate pseudohomogênea, as function of concentration . In this context were studied slurry of the mineral with a particle diameter (d_{80}) of $60\mu\text{m}$ and mass

concentrations of 40%, 50 % and 60 % at constant temperature of 25 ° C. The rheometer used from Anton Paar brand , model RCM 102 in a shear rate range of 1-600 s⁻¹. The rheological characterization of pulp limestone, calcite, shows that the fluid is dilatant type with thixotropic nature from 40% w/w occurring a change in behavior of the pulp, which passes from dilatant to pseudoplastic with yield stress (yield stress), in the concentration range between 60 and 70% w/w. The tests carried out showed that the viscosity exponentially responds to the increased concentration of the pulp for the same shear rate. The results were compared with literature data reported by HE (2005), showing consistency in different concentrations analyzed for limestone.

Keywords: Rheometry, Mineral slurry, Homogeneity, Viscosity, Limestone

Introdução

O estudo do fluxo e deformação dos materiais, denominada de reologia, é de fundamental importância, para análise e projeto de equipamentos como tanques com impulsores mecânicos, bombas, tubulações e acessórios, utilizados em processos de preparação e transferência de polpa como minerodutos e alimentação de matéria-prima nas diversas etapas produtivas industriais.

Reologicamente os fluidos são caracterizados como Newtonianos, quando a relação entre a tensão de cisalhamento (τ) e o gradiente de velocidade (taxa de cisalhamento= $\dot{\gamma}$), equação 1, resulta em uma constante, chamada de coeficiente de viscosidade.

$$\tau = \mu \cdot \dot{\gamma} \quad (1)$$

Na qual:

τ é a Tensão de cisalhamento (*shear stress*);

μ é a Viscosidade; e

$\dot{\gamma}$ é a Taxa de cisalhamento (*shear rate*)

Os fluidos não Newtonianos são aqueles que não apresentam como constante a relação entre tensão e taxa de cisalhamento. Estes fluidos podem ser classificados como dilatantes (*shear-thickening*), pseudoplásticos (*shear-thinning*), plástico de Bingham e pseudoplásticos com tensão de escoamento. Para fluidos que apresentem uma dependência do tempo de deformação, estes são classificados como tixotrópicos e reopéticos. Esta última denominação está de acordo com o comportamento do fluido em função da taxa de deformação, com o tempo de aplicação de uma dada taxa de cisalhamento, sendo tixotrópicos aqueles que apresentam uma redução da viscosidade e reopéticos aqueles que apresentam um

incremento na viscosidade. A caracterização reológica apresentada graficamente resulta na curva de fluxo e na curva de viscosidade. Fluidos tixotrópicos e reopéticos apresentam diferenças nas curvas em função do aumento e redução da taxa de cisalhamento.

Materiais e Métodos

O experimento foi executado com polpas de carbonato de cálcio, preparadas a partir do minério recebido de uma mina calcária do sul de Minas Gerais, com características químicas do tipo calcítico, sedimentar e moído. A análise química executada em espectrômetro por fluorescência de raios X e perda ao fogo (PF) efetuada a 1.050 °C, apresentou teores de CaO de 54,5 % p/p e MgO de 0,46 % p/p, caracterizando o calcário como calcítico.

A análise da amostra feita por difratômetro de raios X, caracterizou o CaCO_3 na presença de flogopita ($\text{KMg}_3(\text{Si}_3\text{Al})\text{O}_{10}(\text{OH})_2$). A distribuição do tamanho de partículas foi analisada com Mastersizer 2000, sendo que o resultado da análise, apresenta diâmetro médio ($d_{0.5}$) de 25.7 μm . A densidade da amostra foi determinada em laboratório, por picnometria, em triplicata, resultando em 2.657 kg/m^3 . As análises reológicas foram executadas em reômetro Anton Paar MCR 102, com acessórios para controle de temperatura, que foi controlada em 25 °C durante os testes, e *software* para análise (Rheoplus v3.62) e relatório. Foram realizados 50 medidas, com duração de 5 s, sendo controlada a taxa de cisalhamento (*controlled rate rheometers* - CR) que atingiu o valor máximo de 600 s^{-1} . A mesma taxa e medidas foram realizadas no retorno até 1 s^{-1} . As amostras foram preparadas nas concentrações de 20, 40, 60 e 70% em peso calculadas para um volume de 500 ml.

Resultados

As amostras analisadas mostraram que as características reológicas da polpa é função da concentração dos sólidos, conforme demonstrado nas curvas de fluxo, Figura 2. É possível observar que a polpa é dilatante até a concentração de 60%, sendo que entre esta e 70% passa a ser pseudoplástica com tensão de escoamento, conforme discutido por HE (2005).

Foi verificado que a viscosidade responde de forma exponencial em relação à concentração da polpa para a mesma taxa de cisalhamento, Figura 3.

O retorno da taxa de cisalhamento de 600 s^{-1} a 1 s^{-1} , permitiu determinar o comportamento tixotrópico da polpa entre as concentrações de 40 e 60% peso, Figura 4, onde a curva superior ($\diamond$) representa o crescimento e a curva inferior ($\circ$) a diminuição da taxa de cisalhamento (*Shear Rate*).

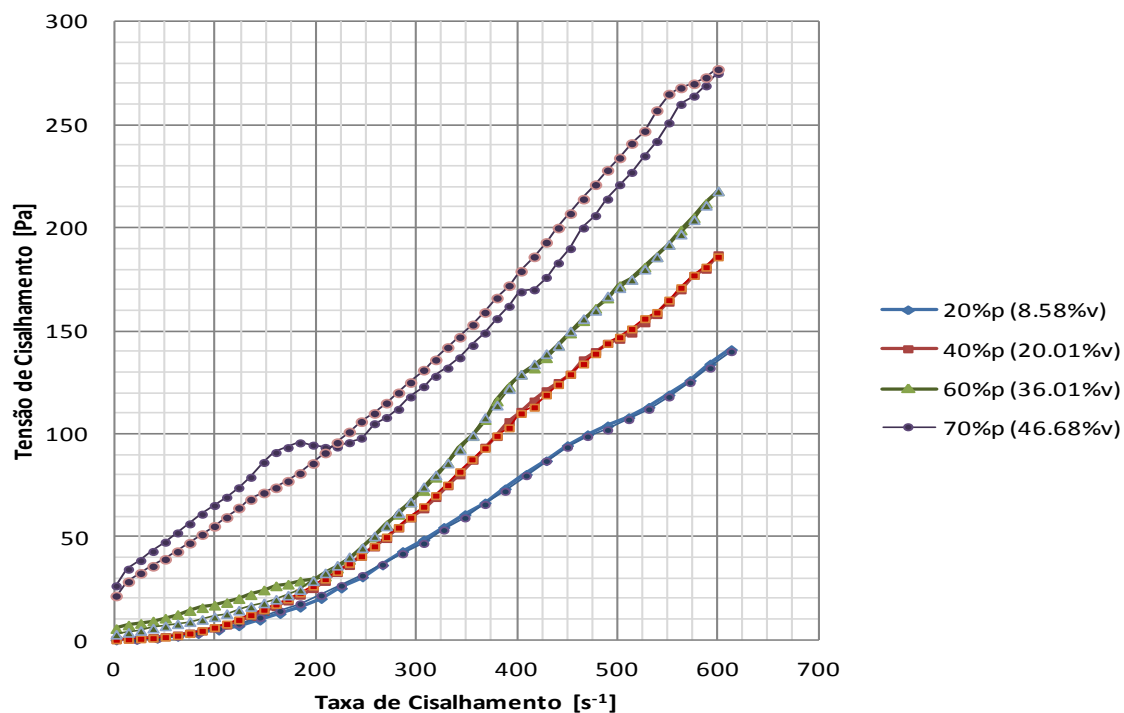


Figura2 - Curvas reológicas de fluxo da polpa de calcário

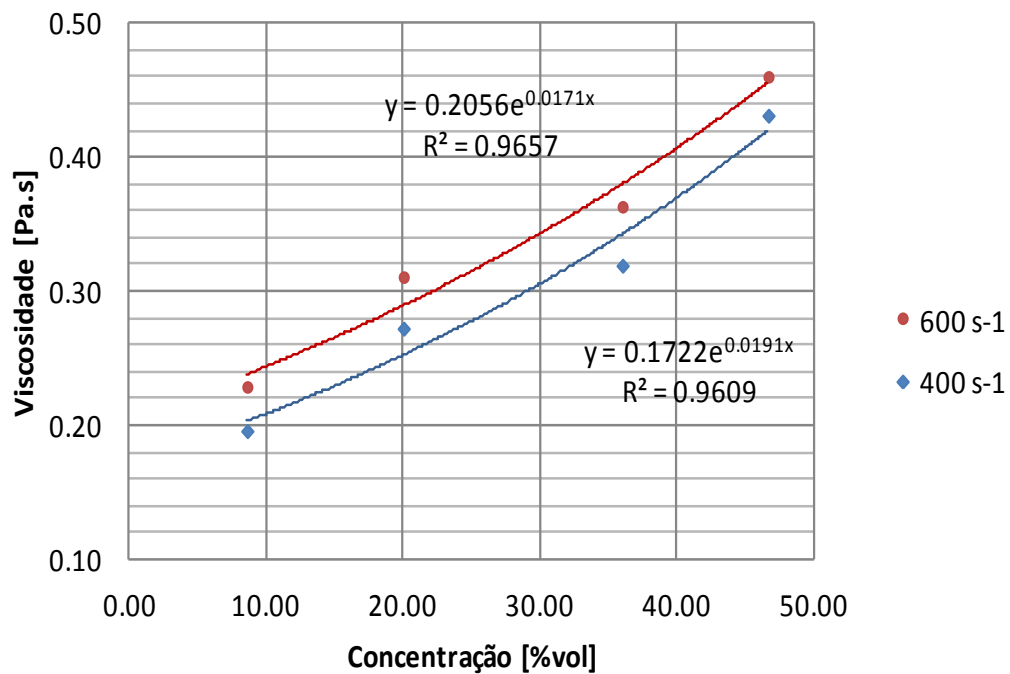


Figura 3 - Relação viscosidade aparente em função da concentração à determinada taxa de cisalhamento.

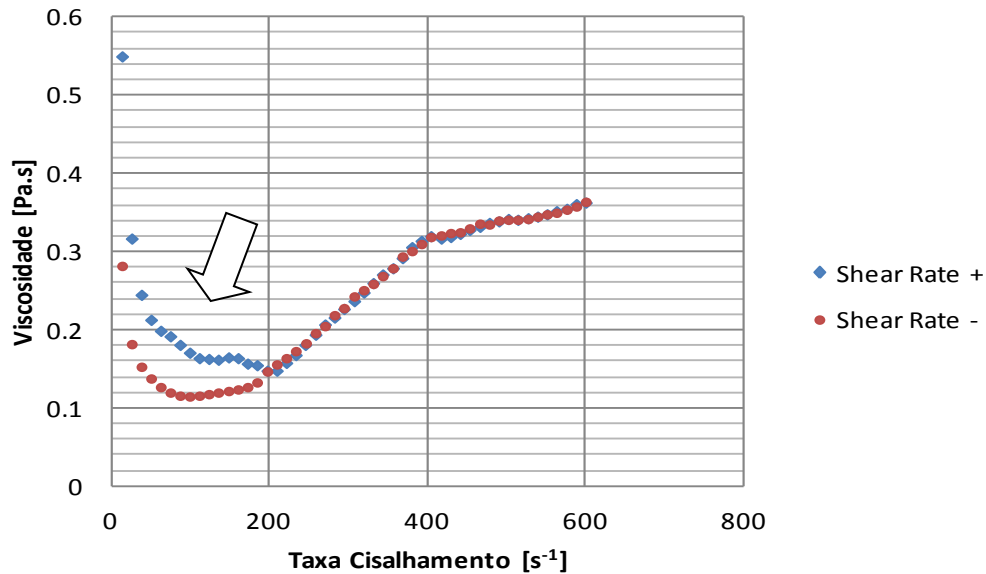


Figura 4 - Viscosidade aparente em função da Taxa de cisalhamento com polpa a 60%p/p.

Conclusão

A caracterização reológica da polpa de calcário apresenta total concordância com trabalho realizado por HE (2005), demonstrando que o aumento da concentração de calcário interage no comportamento da polpa formada, que passa de dilatante para pseudoplástico com tensão de escoamento, entre as concentrações de 60 a 70% peso. A tensão de escoamento (*yield stress*) foi verificada a partir da concentração de 40 % em peso, crescendo de forma exponencial até 70% peso. O efeito tixotrópico da polpa foi verificado na mesma faixa de concentração, inferindo que o resultado deste efeito somado a alta concentração de sólidos, resulta no aumento da tensão de escoamento. As determinações da viscosidade, nas diversas concentrações, mostram que a influência do aumento de sólidos na polpa, resulta em uma variação exponencial na viscosidade para uma mesma taxa de cisalhamento.

Referências

CHHABRA, R. P. and RICHARDSON, J. F. **Non-Newtonian flow in the process industries**, Butterworth-Heinemann, Great Britain, 1999.

HE, M. **Slurry rheology of limestone and its effects on wet ultra-fine grinding**, Lulea University of Technology, Lulea, Sweden, January, 2005

Comparação entre coeficientes da equação de Sieder-Tate para transferência de calor via chicana tubular

Marcilio Dias Lopes¹; Carlos Alberto Amaral Moino²; Vitor da Silva Rosa^{1, 3}; Anna Caroline Rocha Garcia Silva⁴; Deovaldo de Moraes Jr².

¹Professor do Curso de Graduação na Universidade Santa Cecília, Santos, BR,

²Professor do Curso de Mestrado na Universidade Santa Cecília, Santos, BR.

³Mestrando da Universidade Federal do ABC, Santo André – São Paulo - BR.

⁴Aluna do Curso de Graduação na Universidade Santa Cecília, Santos, BR.

Resumo: Tanques dotados de impulsores mecânicos são usados na indústria química e petroquímica sendo que esses processos necessitam de operação concomitante de transferência de calor. Pode-se usar como superfícies de transmissão de calor chicanas tubulares verticais. Este estudo teve por objetivo comparar os coeficientes da equação de Sieder-Tate encontrados na literatura com os resultados obtidos experimentalmente. A unidade experimental consistiu de um tanque de 50 L, impulsores axial e radial e chicana tubular vertical de cobre. Utilizou-se água como fluido aquecedor, com vazão de 1,8 L/min e temperatura de 62°C na entrada, e como fluido frio também foi usado água com vazão de 1,0 L/min e temperatura na faixa de 29 a 45°C na entrada. Os resultados encontrados permitem afirmar que a constante “k” varia de 0,048 a 17,880, o valor do expoente “a” se encontra na faixa de 0,269 a 0,843, o valor de “b” se mantém em 0,333 e o de “c” varia de 0,140 a 0,420.

Palavras chave: Chicana tubular vertical, equação de Sieder Tate, impulsor axial e radial.

Comparative between coefficients Sieder-Tate equation for heat transfer through tubular baffle

Abstract: Tanks equipped with mechanical impellers are used in the chemical and petrochemical industry and these processes require simultaneous operation of heat transfer. Can be used as heat transfer surfaces the vertical tubular baffles. This study aimed to compare the coefficients of the equation Sieder-Tate found in the literature with the results obtained experimentally. The experimental unit consisted of a 50 L tank, axial impellers and radial and baffle vertical tubular copper. Water was used as the fluid heater, at a flow rate of 1.8 L / min and 62 ° C at the inlet and the cold fluid such as water also was used with a flow rate of 1.0 L / min and temperature in the range of 29 to 45 ° C at the entrance. The results obtained allow to affirm that the constant "k" ranges from 0.048 to 17.880, the value of the exponent "a" is in the range 0.269 to 0.843, the value of "b" and keeps on 0.333 "c" ranges from 0.140 to 0.420.

Keywords: *Vertical tubular baffles, equation Sieder Tate, axial and radial impeller.*

Introdução

De acordo com Nassar e Mehtroa (2011), os processos de transferência de calor associados com, agitação e mistura, são usados em indústrias alimentícias, petroquímicas, química, mineral, farmacêutica e usinas geradoras de energia. Segundo Coker (2007), as superfícies de transmissão de calor mais comuns usadas nos tanques com impulsores mecânicos são as jaquetas, as serpentinas helicoidais e as chicanas tubulares. As chicanas tubulares possuem uma vantagem adicional em relação as jaquetas e serpentinas, a qual é a eliminação do vórtice enquanto a transferência de calor é promovida. Entretanto, a desvantagem é a carência de dados de projeto para operação contínua. Os coeficientes da equação de Sieder-Tate, fornecidos pela literatura em sua maioria foram obtidos com ensaios em batelada (LOPES, 2013). O trabalho teve por objetivo comparar coeficientes da equação de Sieder-Tate encontrados na literatura com os resultados obtidos experimentalmente para as chicanas tubulares.

Materiais e Método

O fluxo total de calor foi calculado a partir dos dados do fluido quente, aplicados na 1ª Lei da Termodinâmica, e o coeficiente global de troca térmica através da equação de Fourier. Com o coeficiente global de troca térmica pode-se determinar os coeficientes de película interno e externo usando a Equação 1.

$$h_o = \frac{U \cdot h_{io}}{h_{io} - U}$$

(1)

Sendo, U o coeficiente global de troca térmica ($\text{kcal/h.m}^2.\text{°C}$); h_{io} o coeficiente de película interno de transferência de calor corrigido para o diâmetro externo ($\text{kcal/h.m}^2.\text{°C}$); h_o o coeficiente de película externo de transferência de calor ($\text{kcal/h.m}^2.\text{°C}$).

O coeficiente de película interno é comumente calculado pela Equação 2.

$$h_i = 1229 \cdot (1 + 0,0146 \cdot T_m) \cdot \frac{v_m^{0,8}}{D_i^{0,2}}$$

(2)

Em que, h_i é o coeficiente de película interno de transferência de calor ($\text{kcal/h.m}^2.\text{°C}$); T_m , a temperatura média do fluido quente (°C); v_m , a velocidade média na chicana (m/s); D_i , o diâmetro interno da tubulação (m). O coeficiente de película externo (h_o) é calculado através da equação de Sieder-Tate, conforme Equação 3, entretanto, é necessário determinar os expoentes a , b e c e a constante K para a construção do modelo semi-empírico para as condições do trabalho.

$$\text{Nu} = K. (\text{Re})^a. (\text{Pr})^b. (\text{Vi})^c \quad (3)$$

Sendo, Nu, o número de Nusselt; Re, o número de Reynolds; Pr, o número de Prandtl; Vi, a correlação entre densidades; K, a constante de proporcionalidade; a, b e c, os expoentes.

A equação de Sieder-Tate pode ser escrita da seguinte maneira (Equação 4):

$$\frac{(h_o.D_t)}{k_f} = K. \left(\frac{(D_{imp})^2.N.\rho_f}{\mu_f} \right)^a. \left(\frac{cp_f.\mu_f}{k_f} \right)^b. \left(\frac{\mu_f}{\mu_w} \right)^c \quad (4)$$

Sendo, D_t o diâmetro interno do tanque (m); k_f a condutividade térmica do fluido frio (kcal/h.m.°C); D_{imp} o diâmetro do impelidor (m); N a rotação do impelidor (rps); ρ_f a densidade do fluido frio (kg/m³); μ_f a viscosidade dinâmica do fluido frio (kg/m.s); cp_f o calor específico do fluido frio (kcal/kg°C); μ_w a viscosidade dinâmica do fluido frio na temperatura da parede (Kg/m.s). Os adimensionais Nusselt, Prandtl e a relação entre viscosidades da Equação 3 podem ser agrupados pelo adimensional jH que é o fator de transmissão de calor, gerando a Equação 5 que é exponencial e é linearizada aplicando-se logaritmo nos dois lados da sentença.

$$jH = K. (\text{Re})^a$$

(5)

Materiais: A unidade experimental foi composta por um tanque cilíndrico com volume útil de 50 L; impulsor mecânico radial tipo turbina, com 6 pás planas e axial tipo hélice com 4 pás inclinadas em 45°, ambos com diâmetro de 13,2 mm, motor de 3,0 hp, inversor de frequência, chicana tubular de cobre de ½” de diâmetro e comprimento de 5,53 m, banho termostatzado e dois trocadores de calor de 2.000W e 5.000W. A Figura 1 apresenta o esboço da unidade experimental.

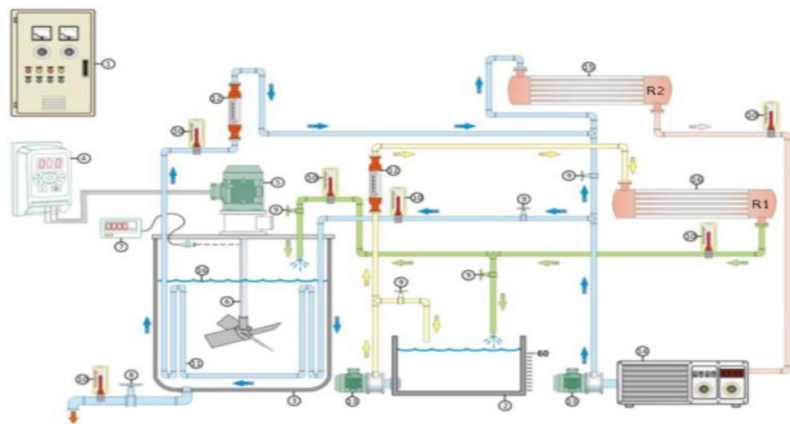


Figura 1 - Esboço da unidade experimental. 1) painel de controle dos trocadores de calor e bombas; 2) tanque pulmão; 3) tanque cilíndrico; 4) inversor de frequência; 5) motor elétrico; 6) impulsor; 7) tacômetro; 8) válvula de saída do tanque; 9) válvulas de bloqueio; 10)

termômetros; 11) chicana tubular; 12) rotâmetros; 13) bombas centrífuga; 14) banho termostatzado; 15) e 16) trocadores de calor

Método

O tanque de processo foi alimentado com 1,0 L/min de água tendo sua vazão acompanhada por rotâmetro e temperatura regulada por trocador de calor, sendo posteriormente descartada do processo pela válvula de fundo do tanque. O fluido quente passava por um banho termostatzado para manter constante a temperatura de 62°C, e alimentava a chicana com vazão 1,8 L/min mensurada por rotâmetro, após sair do tanque de processo, passou pelo trocador de calor antes de retornar ao banho termostatzado. As leituras das temperaturas de saída de ambos os fluídos foram tomadas a cada 2 minutos e a duração de cada experimento foi de 50 minutos. A temperatura do fluido frio variou de 2°C em cada experimento no intervalo de 29 a 45°C, enquanto que a rotação do impulsor variou no intervalo de 90 a 330 rpm. Foi realizada uma pesquisa em literatura especializada buscando agrupar apenas os experimentos que ocorreram com chicana tubular.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentados os adimensionais Nusselt, Prandtl, Reynolds e relação das viscosidades e o coeficiente de película externa (h_o) calculados a partir das temperaturas obtidas nos experimentos.

Tabela 1 - Resultados obtidos nos ensaios

Experimento		h_o [kcal/m ² .h.°C]	Nu	Pr	Re	Vi	jH	Log Re	Log jH	Experimento		h_o [kcal/m ² .h.°C]	Nu	Pr	Re	Vi	jH	Log Re	Log jH
Axial	1	1289	935	4,52	37.697	136	569	4,58	2,76	Radial	1	2.080	1507	4,49	37.930	135	921	4,58	2,96
	2	1628	1177	4,38	51.769	132	726	4,71	2,86		2	2.311	1670	4,36	51.942	132	1033	4,72	3,01
	3	1918	1383	4,24	66.500	129	864	4,82	2,94		3	3.789	2.730	4,23	66.760	129	1110	4,82	3,23
	4	2.412	1734	4,12	81.959	127	1097	4,91	3,04		4	3.032	2.179	4,11	82.053	126	1380	4,91	3,14
	5	2.893	2.074	4,00	98.081	124	1328	4,99	3,12		5	4.760	3.412	4,00	98.224	124	2186	4,99	3,34
	6	3.169	2.266	3,89	114.865	121	1466	5,06	3,17		6	5.764	4.121	3,89	115.011	121	2669	5,06	3,43
	7	3.478	2.481	3,79	132.358	119	1623	5,12	3,21		7	6.455	4.603	3,79	132.488	119	3018	5,12	3,48
	8	3.498	2.489	3,69	150.541	117	1845	5,18	3,22		8	5.215	3.709	3,69	150.633	117	2453	5,18	3,39
	9	3.802	2.698	3,60	169.472	115	1802	5,23	3,26		9	6.274	4.452	3,60	169.562	115	2975	5,23	3,47

Para o ensaio com impulsor axial do tipo hélice, com 4 pás inclinadas em 45° em relação à base do tanque e chicana tubular, foi obtida a Equação 6.

$$Nu = 0,129. (Re)^{0,797}. (Pr)^{0,3}. (Vi)^{0,14} \quad (6)$$

Com impulsor radial do tipo turbina, com 6 pás planas, perpendiculares à base do tanque e chicana tubular, obteve-se a Equação 7.

$$Nu = 0,124. (Re)^{0,843}. (Pr)^{0,3}. (Vi)^{0,14} \quad (7)$$

Na tabela 2, estão apresentados os diversos valores das constantes da equação de Sieder-Tate para o cálculo do coeficiente de película externo em chicanas tubulares verticais,

obtidos por diversos pesquisadores. O coeficiente K varia de 0,048 a 17,880. Os valores experimentais foram de 0,129 e 0,124. O expoente “a” se encontra no range de 0,2690 a 0,675, experimentalmente os valores foram de 0,797 e 0,843. Os expoentes “b” e “c” foram arbitrados, porém se mantem em quase todos os estudos o “b” em 0,333 e o “c” em 0,140. Os estudos encontrados em literatura foram realizados em batelada, já o experimental foi realizado em processo contínuo.

Tabela 2 – Coeficientes da equação de Sieder-Tate

Impelidor	Reynolds	k	a	b	c	Autor
3 pás inclinadas		0,513	0,670	0,333	0,140	Karcz e Strek <i>apud</i> Dóstal <i>et al</i> (2010)
4 pás retas	> 100	0,060	0,650	0,300	0,420	Dunlap e Rushton <i>apud</i> Penney e Atiemo-Obeng (2004)
6 pás retas	3.000 - 500.000	0,126	0,667	0,400	0,160	Havas <i>et al</i> (1982)
6 pás retas	300.000 - 500.000	0,291	0,667	0,400	0,160	Havas <i>et al</i> (1983)
Hélice		0,494	0,670	0,333	0,140	Karcz <i>apud</i> Dóstal <i>et al</i> (2010)
Hélice		0,640	0,670	0,333	0,140	Karcz <i>apud</i> Dóstal <i>et al</i> (2010)
Hélice		0,494	0,670	0,333	0,140	Karcz e Strek <i>apud</i> Dóstal <i>et al</i> (2010)
Impulsor contracorrente	200 - 18.400	0,048	0,667	0,333	0,167	Kai e Shengyao (1989)
Impulsor contracorrente	200 - 18.400	0,450	0,667	0,333	0,167	Kai e Shengyao (1989)
Turbina de 3 pás inclinadas a 45°		0,494	0,670	0,333	0,140	Lukes <i>apud</i> Dóstal <i>et al</i> (2010)
Turbina de 3 pás inclinadas a 45°		0,542	0,658	0,333	0,140	Lukes <i>apud</i> Dóstal <i>et al</i> (2010)
Turbina de 4 pás planas	1.300 - 2.000.000	0,090	0,650	0,300	0,400	Dunlap e Rushton <i>apud</i> Mohan <i>et al</i> (1992)
Turbina de 6 pás	> 100	0,021	0,670	0,400	0,270	Gentry e Small <i>apud</i> Penney e Atiemo-Obeng (2004)
Turbina de 6 pás inclinadas a 45°	19.000 - 112.000	0,540	0,675	0,330	0,140	Dóstal <i>et al</i> (2010)
Turbina de 6 pás inclinadas a 45°		0,571	0,670	0,333	0,140	Dóstal <i>et al</i> (2010)
Turbina de 6 pás inclinadas a 45°		0,750	0,670	0,333	0,140	Karcz <i>apud</i> Dóstal <i>et al</i> (2010)
Turbina de 4 pás inclinadas a 45°	6.000-90.000	17,880	0,269	0,286	0,365	Rosa <i>et al</i> (2013)
4 pás inclinada a 45°	37000 -170000	0,129	0,797	0,300	0,140	Lopes (2013)
Turbina de 6 pás planas	37000 -170000	0,124	0,843	0,300	0,140	Lopes (2013)

Conclusões

Comparando os valores encontrados na literatura com os valores experimentais pode-se afirmar que estão dentro da faixa, considerando que os estudos anteriores foram em batelada e o da unidade experimental foi realizado em processo contínuo.

Referências Bibliográficas

- COKER, A. K. Ludwig's Applied Process Design for Chemical and Petrochemical Plants, 4th edition, Burlington, MA, Gulf Professional Publishing, 2007.
- DOSTÁL, M.; PETERA, K.; RIEGER, F. Measurement of Heat Transfer Coefficients in an Agitated Vessel With Tube Baffles, Acta Polytechnica, Volume 50, No 2, 2010.

- HAVAS, G.; DEÁK, A.; SAWINSKY, J. Heat Transfer Coefficients in an Agitated Vessels Using Vertical Tube Baffles, Chemical Engineering Journal, No 23, Elsevier Sequoia S.A., 1982.
- KAI, W.; SHENGYAO, Y. Heat Transfer and Power Consumption of Non-Newtonian Fluids in Agitated Vessels, Chemical Engineering Science, Volume 44, No 1, 1989.
- LOPES, M. D. Comparação Experimental da Troca Térmica entre Tanque com Serpentina Helicoidal e com Chicana Tubular para Impelidor Radial e Axial, Santos, SP, UNISANTA, (trab. mestrado), 2013.
- MOHAN, P.; EMERY, A. N.; AL-HASSAN, T. Heat Transfer to Newtonian Fluids in Mechanically Agitated Vessels, Experimental Thermal and Fluid Science, USA, Elsevier Science Co., 1992.

Comportamento territorial de *Littorina flava* em áreas de supralitoral do costão rochoso na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe – SP, Brasil

Vianna, B. S.¹; Giordano, F.²; Dominguez, P. S.¹; Barrella, W.²; Ramires, M.²

¹Alunas PPG Mestrado em Ecologia Universidade Santa Cecília – bolsistas CAPES

²Professores PPG Mestrado em Ecologia – Universidade Santa Cecília

Resumo

Costão rochoso é um ambiente que apresenta um gradiente vertical de distribuição de recursos e condições ambientais que por vezes limitam a expansão territorial dos organismos. Os gastrópodes pastejadores, como os Littorínídeos, no entanto, podem se deslocar em busca de melhores condições ambientais durante o ciclo de movimentação das marés. Este estudo analisou o comportamento territorial de *Littorina flava* que foi monitorada durante dois dias num fragmento de rocha. Os indivíduos se deslocaram principalmente para locais mais úmidos e sombreados como poças de maré, fendas e na base da rocha durante o dia. Pode-se concluir que a diversidade de microhabitat e a disponibilidade de alimento no substrato influenciam a abundância de organismos gerando uma territorialidade ligada a proteção dos organismos nos períodos de maré baixa.

Palavras-chave: microhabitat, *homing*, costão rochoso, Littorinidae, Gastropoda.

Territorial behaviour of *Littorina flava* at supralittoral zone of rocky shore at Jureia-Itatins Ecological Station– Peruíbe – SP, Brazil

Abstract

Rocky shore is an environment that has a vertical gradient distribution of resources and environmental conditions. Grazer periwinkle, such as the Littorinidae can move in search of better environmental conditions. This study examined the home behavior of *Littorina flava* which was monitored for two days on a rocky shore intertidal fragment. Individuals moved primarily to wetter and shaded areas as tidepools, crevices and at the base of the rock during the day. We conclude that the diversity of microhabitat and food availability attached to the rock influences the abundance of organisms and promotes an specific protective home behavior during low tides.

Key words: microhabitat, *homing*, rocky shore, Littorinidae, Gastropoda.

Introdução

Em costões rochosos, há um gradiente ambiental que resulta em diferentes zonas. A zona supralitoral constitui o limite superior de ocorrência dos organismos marinhos. A zona

conhecida por entremarés fica exposta e submersa ao longo do dia enquanto o infralitoral encontra-se praticamente imerso (COUTINHO e ZALMON, 2009). É um ambiente que apresenta condições e recursos distribuídos de forma heterogênea. Rochas mais afastadas do nível da água ficam expostas ao ar e recebem água no período da maré alta. Desse modo, poças e fendas são usadas como refúgio durante a maré baixa diurna. A resistência ao ressecamento e a distribuição de alimento são exemplos de fatores que podem alterar a distribuição dos organismos vágeis no costão que se deslocam em busca de melhores condições ambientais (ROMITELLI, 2012).

O caramujo *Littorina flava*, família Littorinidae, é uma espécie pastejadora nos costões rochosos e tem uma distribuição desde o supralitoral até o médio litoral, preferindo costões abrigados e com influencia de água estuarina – salobra (CHAVES, 2002). “*Home behaviour*” refere-se ao retorno de organismos ao local ocupado anteriormente após uma excursão e pode ser verificado com experimentos de realocação. O padrão de movimentação em ambientes entremareais pode ocorrer em função da alteração das condições ambientais, tanto os fatores abióticos como os bióticos – temperatura e predação, por exemplo (CARREIRO, 2008). Este estudo teve como objetivo analisar o comportamento territorial de *Littorina flava* ao longo do dia.

Metodologia

A Reserva de Desenvolvimento Sustentável Barra do Una (RDSBU) se localiza aproximadamente 24°36'10''S e 47°00'07''W ao encontro do Rio Una do Prelado com o Oceano Atlântico (São Paulo, 2000). O estudo foi realizado em Julho no costão da praia Barra do Una, RDSBU, num fragmento de rocha com cerca de 2m de largura.

Realizou-se o levantamento do número de indivíduos presentes na face da rocha A (voltada para o mar) e na face oposta B no primeiro dia de observação às 11h e 18h e sua localização na rocha registrada às 8h e 13h no dia seguinte. Nos momentos das observações, a rocha esteve emersa.

Posteriormente os dados foram tabulados, foi construído um histograma e observado o deslocamento e a fidelidade do organismo a um determinado local da rocha (ROSÁRIO & OURIVES, 2007).

Resultados

Foram identificadas 75 *Littorina flava* na face A e 47 na face B. Conforme observado nas figuras 1 e 2, os organismos permaneceram em sua maioria no mesmo lado da rocha e,

preferiram na face A a borda das poças de maré e as fendas, especialmente nas horas em que o Sol estava no ponto mais alto do céu. Algumas, nesse momento, se deslocaram também para áreas abrigadas, como poça e base da rocha. Na face B, voltada para o continente, não havia poça e *Littorina flava* ficaram na matriz da rocha nua, fendas e em menor número, na base da rocha. Apenas dois indivíduos se deslocaram para a outra face e permaneceram na matriz da rocha ou na base sombreada na face A e na matriz e fenda na face B. Ao final do experimento, haviam 72 indivíduos na face A e 41 na face B.

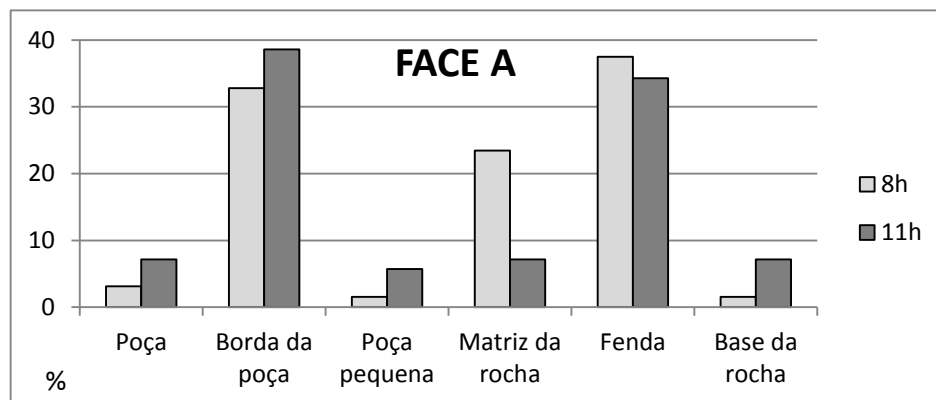


Figura 1: Distribuição das *Littorina flava* na face A da rocha

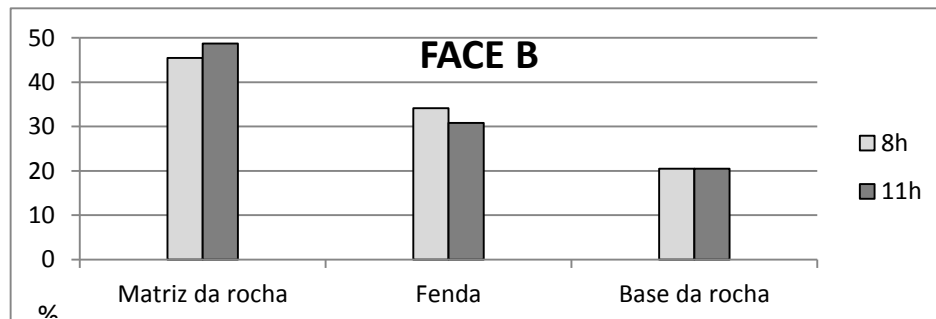


Figura 2: Distribuição das *Littorina flava* na face B da rocha

Na face A, havia maior diversidade de microhabitats porém sofria maior variação de temperatura ao longo do dia e maior intensidade de ventos, que explica o deslocamento da *Littorina flava* para a borda da poça, base da rocha e poças e redução dos indivíduos na matriz da rocha nua. Entretanto, na fenda permaneceu com a mesma quantidade tanto de manhã como à tarde, sendo ocupada principalmente pelas *Littorina flava* menores. As poças de água e suas bordas abrigaram as maiores evidenciando que há competição por recursos. Já a face B era mais sombreada, úmida e protegida dos fortes ventos. Era um ambiente mais homogêneo e deve ter, por isso, apresentado um número menor de organismos que no geral permaneceram na matriz da rocha mesmo nas horas mais quentes do dia.

Discussão

O deslocamento pela matriz da rocha em busca de melhores condições ambientais depende da resistência da espécie ao ressecamento e do tamanho dos indivíduos. Em experimentos realizados por Romitelli (2012) e Pagoto (2010) com deslocamento de Lapas (Gastropoda), foi observado que indivíduos maiores são mais resistentes ao ressecamento e estratégias comportamentais da espécie, como por exemplo, forrageio durante a maré baixa noturna ou sobre bancos de *Brachidontes* spp. e *Chthamalus* spp. podem promover maior habilidade em se deslocar para os substratos com melhores condições ambientais. Esta movimentação pode ocorrer verticalmente, pois grandes deslocamentos até o outro lado da rocha demandariam grande gasto energético e seria mais prejudicial do que a exposição ao Sol (DUARTE, 2011), fato que pode explicar o reduzido deslocamento lateral entre as faces A e B (apenas dois indivíduos).

Chaves (2002) corrobora que além do gradiente de dessecação, o nível de complexidade do hábitat é importante para a abundância de littorinídeos. E ainda, os microhabitats além de fornecer abrigo, tem microalgas em abundância. Por fim, Apolinário e colaboradores (1999) sugerem que a disponibilidade de alimento pode explicar a distribuição dos littorinídeos no médio litoral.

Conclusão

Littorina flava se deslocaram principalmente para locais mais úmidos e sombreados como poças de maré, fendas e na base da rocha durante o dia e de modo geral, elas permaneceram na mesma face. Pode-se concluir também que a diversidade de microhabitats e a disponibilidade de alimento tem influência na abundância de organismos. A busca de locais abrigados durante as marés baixas foram um indício de que há “home behaviour”, quando os organismos procuram sempre retornar aos locais mais abrigados e com maior disponibilidade de alimentos.

Agradecimentos

À CAPES pela concessão da Bolsa de Mestrado no PPG-Ecologia Marinha; ao Instituto Florestal e ao órgão gestor da Estação Ecológica Juréia-Itatins pelo apoio e autorização para realização da experimentação.

Referências

- APOLINÁRIO, M.; COUTINHO, R.; BAETA-NEVES, M. H. **Periwinkle (Gastropoda: Littorinidae) habitat selection and its impact upon microalgal population.** Revista Brasileira de Biologia, v.59 n°. 2 pág. 211-218. Junho de 1999.
- CARREIRO, H. A. V. **Comportamento de “homing” e padrões de movimentação de *Coryphoblennius galerita* (Bleniidae) na costa do Estoril.** Lisboa: ISPA, 2008. 81 p. Dissertação (Mestrado), Instituto Superior de Psicologia Aplicada, Lisboa, 2008.
- CHAVES, A. M. R. **Entre o seco e o molhado, do costão ao manguezal: distribuição de gastrópodes da família Littorinidae em gradientes vertical e horizontal no litoral do Estado de São Paulo.** Campinas: UNICAMP, 2002. 144 p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.
- COUTINHO, R.; ZALMON, I. R. **O bentos de costões rochosos.** In: PEREIRA, R. C.; SOARES-GOMES, A. Biologia marinha. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2009. P. 281-297.
- DUARTE, M. **Insolação não influencia na distribuição do tamanho de *Collisella subrugosa* (Mollusca: Gastropoda) no costão rochoso.** 2011. Disponível em: <ecologia.ib.usp.br/curso/2011/pdf/marcia_duarte.pdf> Acesso em: 08 Out. 2013.
- PAGOTO, C. P. **Padrões de zonação de duas espécies de gastrópodes (Mollusca) em costão rochoso.** 2010. Disponível em: <http://ecologia.ib.usp.br/curso/2010/pages/pdf/PI/relatorios/camilla.pdf> Acesso em: 04 Jul. 2013.
- ROMITELLE, I. **Permeabilidade de duas espécies de Lapas (Mollusca: Gastropoda) em matriz de rocha nua em costões rochosos.** 2012. Disponível em: <ecologia.ib.usp.br/curso/2012/PDF/PI-Isa.pdf > Acesso em: 02 Jul. 2013.
- ROSÁRIO, N. A. & OURIVES, T. M. S. **Estudo preliminar do comportamento de “homing” de *Collisella subrugosa* (Gastropoda: Acmaeidae) na praia do Pé da Serra, Uruçuca, BA, Brasil.** Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Setembro de 2007, Caxambu, Minas Gerais.

Composição florística de lianas em quatro áreas de restinga do estado de São Paulo

Janaina Nóbrega Moraes¹; Paulo de Salles Penteado²; Mara Angelina Galvão Magenta³

¹*Mestranda do PPG-ECOMAR;*

²*Docente do Curso de Ciências Biológicas;* ³*Docente do PPG-ECOMAR*

Resumo: Foi realizado um estudo comparativo dos táxons de lianas encontrados em levantamentos florísticos feitos em quatro áreas diferentes de restinga (Bertioga, Ilha do Cardoso, Peruíbe e Picinguaba). Na restinga de Bertioga, foram catalogadas 26 famílias, com 96 espécies. Na Ilha do Cardoso foram registradas 15 espécies e nove famílias. Em Peruíbe foram encontradas 32 espécies de lianas, distribuídas em 16 famílias. Em Picinguaba, 25 famílias e 91 espécies. As duas famílias mais representativas em cada área foram: a. Bertioga – Asteraceae (15 spp.) e Apocynaceae (11 spp.); b. Ilha do Cardoso – Asteraceae (04 spp.) e Smilacaceae (03 spp.); c. Peruíbe – Apocynaceae (06 spp.) e Asteraceae (04 spp.); d. Picinguaba - Asteraceae (20 spp.) e Apocynaceae (12 spp.). Nas quatro áreas analisadas, a família Asteraceae surgiu como uma das principais, mas em Peruíbe foi superada por Apocynaceae. O maior índice de similaridade florística foi encontrado entre as restingas de Peruíbe e Bertioga e o menor índice ocorreu entre as restingas de Peruíbe e Ilha do Cardoso. A análise ANOVA de fator único mostrou que existem diferenças significativas de riqueza de famílias entre as áreas estudadas ($p = 0,0006527$).

Palavras-chave: Lianas; restinga; florística; Peruíbe.

Floristic composition of lianas in four areas of *restinga* from São Paulo state

Abstract: We conducted a comparative study of climbers taxa found in floristic surveys four different areas of restinga forest (Bertioga, Ilha do Cardoso, Peruibe and Picinguaba). In the restinga forest of Bertioga was identified 26 families and 96 species. In Ilha do Cardoso was recorded 15 species belonging to nine families. Peruíbe had 30 climbers species distributed in 15 families. Picinguaba has 26 families and 91 species of climbers. The two most representative families in each area were: a. Bertioga - Asteraceae (15 spp.) and Apocynaceae (11 spp.); b. Ilha do Cardoso - Asteraceae (04 spp.) and Smilacaceae (03 spp.); c. Peruibe - Apocynaceae (06 spp.) and Asteraceae (04 spp.); d. Picinguaba - Asteraceae (20 spp.) and Apocynaceae (12 spp.). In the four areas analyzed, the family Asteraceae emerged one of the main, but was overcome by Apocynaceae in Peruíbe. The highest floristic similarity was

found between the restinga forest of Peruíbe and Bertioga and the lowest occurred between the restinga of Peruíbe and Ilha do Cardoso. A One Way ANOVA analysis showed that there are significant differences in family richness among the studied areas ($p = 0.0006527$).

Keywords Lianas; restinga forest; floristic; Peruíbe.

Introdução

Lianas são plantas herbáceas ou lenhosas, autotróficas, que germinam no solo, crescem escalando ou apoiando-se em um suporte, e mantém sempre seu contato com o solo (MULLER-DOMBOIS & ELLEMBERG 1974).

A biomassa das trepadeiras nas florestas tropicais e subtropicais raramente ultrapassa 5% do total, já as folhas em geral contribuem com 5% a 20% da biomassa total acima do solo, valor bastante significativo se comparado com 1 a 2% usualmente registrados para as árvores (PUTZ, 1984; HEGARTY & CABALLÉ, 1991). Apesar de sua reconhecida importância ecológica e vasta distribuição, esse é provavelmente o grupo de plantas menos estudado, devido à dificuldade de coleta em florestas densas e ricas em espécies e à altura em que se encontram nas copas das árvores (GENTRY, 1991).

Estruturalmente, fornecem estabilidade arquitetural à floresta, porque constituem uma rede natural entre as árvores, proporcionando caminhos entre as copas para muitos animais que vivem no dossel da floresta (PUTZ, 1984).

A maior diversidade de espécies ocorre nas fisionomias florestais das restingas, onde há maior quantidade para suporte e fixação.

Dessa forma, a inclusão das lianas nos levantamentos florísticos é importante para a realização de um manejo bem sucedido. Este trabalho objetivou comparar os dados do levantamento florístico de lianas feito pela autora principal em uma restinga de Peruíbe (dados não publicados) com os resultados de outros trabalhos realizados sobre o assunto em ambiente de restinga.

Material e Métodos

Foram efetuadas comparações quantitativas e qualitativas entre os resultados obtidos por Moraes e Sampaio (dados não publicados) e os dados de outros trabalhos efetuados em florestas de restinga (ASSIS, 1999; SUGIYAMA, 2003; MARTINS *et al.*, 2008). Para a verificação da similaridade florística em termos de famílias botânicas entre as áreas, foi aplicado o índice de Sorensen. A verificação de diferenças florísticas em termo de famílias de famílias botânicas foi efetuada através da análise ANOVA ($p \leq 0,05$).

Resultados e discussão

O levantamento bibliográfico indicou que a família de lianas mais rica nos estudos de ASSIS (1999); SUGIYAMA (2003); MARTINS *et al.*, (2008), foi Asteraceae; em Moraes e Sampaio (dados não publicados) a família mais rica foi Apocynaceae (Tabela 1), que também está bem representada nas outras áreas. Segundo Gentry (1991) esta última é a família mais rica em lianas nos Neotrópicos. As famílias Apocynaceae e Asteraceae são consideradas

derivadas no processo evolutivo (APG III, 2009) e muitas possuem caule ascendente, permitindo-lhes colonizar áreas florestadas, escalando as árvores para obter maior incidência de luz solar.

A composição florística se mostrou bastante diversificada; das 34 famílias listadas, apenas seis ocorrem em todas as áreas (Aristolochiaceae, Asteraceae, Dilleniaceae, Dioscoriaceae, Fabaceae, Malpighiaceae e Smilacaceae). É nítido que as famílias mais abundantes nem sempre estão presentes em todas as áreas amostradas (Tabela 1); Fabaceae, por exemplo, possui um bom número de representantes em Bertioga (08 spp.) e Picinguaba (09 spp.), mas não nas outras áreas. Isso ocorre porque as florestas de restinga não são homogêneas; elas estão sob influência fluvio-marinha e dependem da composição do solo, da proximidade com o mar, com a encosta e de sua permeabilidade com outras fisionomias vegetais. Por exemplo, na área amostrada em Peruíbe, a Floresta Alta de Restinga da planície costeira encontra-se em contato direto com as encostas da Serra do Itatins (SOUZA, 2008) com grande similaridade florística entre os táxons de lianas presentes nesses ambientes.

A restinga de Bertioga, por sua vez, não recebe influência direta das encostas da Serra do Mar em toda a extensão, pois há fisionomias de Floresta de Restinga Baixa e de Vegetação de Praias e Dunas. Assim, existe maior diversidade de lianas nessa localidade, já que ali existem muitas áreas abertas e as lianas são geralmente intolerantes à sombra (PEÑALOSA, 1985).

Há indicações de que o baixo número de espécies existentes na Ilha do Cardoso se dá pelo fato de que, em ilhas, há tendência ao endemismo, e o número de espécies está diretamente relacionado ao equilíbrio dinâmico entre migrações e extinções, além do tamanho da Ilha (MACARTHUR & WILSON, 1963).

Aparentemente, a presença mais significativa de Asteraceae nas restingas de Bertioga e Picinguaba se deve à maior similaridade geomorfológica e de gradiente latitudinal entre esses locais, em relação aos demais avaliados neste estudo.

Tabela 1. Número de famílias e espécies de lianas em quatro áreas de restinga (Peruíbe, Picinguaba, Ilha do Cardoso e Bertioga).

Localidade	Famílias	Peruíbe	Picinguaba	Ilha do Cardoso	Bertioga
Fonte		MORAES & SAMPAIO (dados não publicados)	ASSIS (1999)	SUGYAMA (2003)	MARTINS <i>et al.</i> (2008)
	Famílias	Número de espécies	Número de espécies	Número de espécies	Número de espécies
Localidade		Peruíbe	Picinguaba	Ilha do Cardoso	Bertioga
	Acanthaceae	0	2	0	0
	Alstroemeriaceae	0	0	0	1
	Apocynaceae	6	12	2	11
	Araceae	0	1	1	0
	Aristolochiaceae	0	1	0	0
	Asteraceae	4	20	4	15
	Begoniaceae	0	1	0	0
	Bignoniaceae	3	10	0	3
	Boraginaceae	0	0	0	1
	Celastraceae	1	0	0	3
	Combretaceae	0	0	0	2
	Connaraceae	0	0	0	1

Convolvulaceae	3	1	0	5
Cucurbitaceae	0	0	0	4
Cyclanthaceae	1	0	0	1
Dilleniaceae	2	1	1	2
Dioscoriaceae	2	7	1	3
Euphorbiaceae	0	1	0	3
Fabaceae	1	8	1	9
Lamiaceae	0	0	0	1
Liliaceae	0	1	0	0
Malpighiaceae	2	3	1	9
Marcgraviaceae	1	2	0	2
Malvaceae	0	1	0	0
Menispermaceae	0	2	0	0
Orchidaceae	0	2	1	1
Passifloraceae	1	0	0	3
Poaceae	0	0	0	1
Polygalaceae	0	1	0	2
Rubiaceae	1	2	0	4
Sapindaceae	2	8	0	5
Smilacaceae	1	1	3	2
Solanaceae	0	1	0	0
Violaceae	0	1	0	0
Vitaceae	1	1	0	2
Número total de espécies	32	91	15	96

O maior índice de similaridade florística foi encontrado entre as restingas de Peruíbe e Bertioga (Quadro 1). O menor índice ocorreu entre as restingas de Peruíbe e Ilha do Cardoso, mas isso é facilmente explicável devido ao baixo número de espécies encontrado nesta última, como já discutido. A análise ANOVA de fator único (Quadro 2) mostrou que existem diferenças significativas de riqueza de famílias entre as áreas estudadas ($p = 0,0006527$).

Quadro 1. Índices de similaridade florística de famílias de Sorensen entre as restingas de Peruíbe, Picinguaba, Ilha do Cardoso e Bertioga.

	Áreas/Índice de similaridade florística		
	Peruíbe	Picinguaba	Cardoso
Picinguaba	60,00%		
Cardoso	38,89%	58,82%	
Bertioga	68,29%	64,00%	32,56%

Quadro 2. Resultado ANOVA de fator único (número de famílias) para os quatro grupos.

Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	Valor P
Entre grupos	136,676	3	455,586	6,056	0,0006527
Dentro dos grupos	1,083	144	752,327		
Total	1,220	147			

Referências bibliográficas

- ASSIS, M. A. **Florística e Caracterização Das Comunidades Vegetais da Planície Costeira de Picinguaba, Ubatuba/SP**. Tese de Doutorado. Campinas: Universidade Estadual de Campinas. 1999. 248 p.
- GENTRY, A. H. The distribution and evolution of climbing plants. *In*: PUTZ, F.E. & MOONEY, H.A. (Eds.). **The Biology of vines**. Cambridge University Press: Cambridge. 1991. p.3-49.
- HEGARTY, E. E. & CABALLÉ, G. Distribution and abundance of vines in forest communities. *In*: PUTZ, F.E. & MOONEY, H. A(eds.). **The biology of vines**. Cambridge: Cambridge University Press. 1991. p.313-336.
- MACARTHUR, R.H.; WILSON, E.O. An equilibrium theory of insular zoogeography. **Evolution**, v.17. p. 373-387, 1963.
- MARTINS, S. E. *et al.* Caracterização florística de Comunidades Vegetais de restinga em Bertoga, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 22, n. 1, p. 249-274, 2008.
- MUEELER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974. 547 p.
- PEÑALOSA, J. Dinámica de crecimiento de Lianas. *In*: GOMESPOMPA, A; DEL AMO, R.S. **Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas en Veracruz, México**. Alhambra mexicana, v. 2, 1985. p. 147-170.
- PUTZ, F. E. The natural history of lianas on Barro Colorado Island, Panama. **Ecological Society of America**, v. 65, n. 6, p. 1713-1724, 1984.
- SOUZA, C. R. D. G. *et al.* **Restinga Conceitos e Empregos do termo no Brasil e implicações na legislação ambiental**. São Paulo, Instituto Geológico. SP: São Paulo. 2008. 104 p.
- SUGIYAMA, M. **Estudos florísticos e fitossociológicos em comunidades vegetais de restinga da Ilha do Cardoso, Cananéia, SP**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003. 134 p.

Contexto econômico da atividade pesqueira em âmbito mundial e nacional

Fernando Souza de Almeida ¹ Nilton Gomes Vasconcelos ²

¹ Pós-Graduando em Eng. de Segurança do Trabalho - Unisanta, E-mail: quimecara@hotmail.com

² Prof. Esp. em Eng. de Segurança do Trabalho – Unisanta, E-mail: ngvengenharia@uol.com.br

Resumo

Neste artigo realizamos abordagem sobre a produção mundial e nacional de pescado, de forma que alguns fatores podem restringir o crescimento econômico deste setor.

Palavras chave: Produção pesqueira; setor pesqueiro; pesca industrial; pesca artesanal.

Economic context of fisheries activity in the world and in Brazil

Abstract

This article revised presents a information about worldwide and national fisheries and the factors that may constrain economic growth this sector.

Keywords: Fish production, fishing sector; industrial fish, artisanal fish.

Introdução

O desenvolvimento do setor pesqueiro é o processo que compreende os aspectos ambientais (ecológicos e biológicos), as considerações tecnológicas e socioeconômicas e éticas de cobertura. Todavia ao mesmo tempo não engloba uma perspectiva de crescimento da entidade responsável. As atividades prioritárias de desenvolvimento poderiam ser direcionadas para a melhoria das condições de bem-estar das pessoas que participam de forma direta ou indireta da Cadeia Produtiva de Pesca.

Assim sendo, é importante estabelecer uma diferença entre os conceitos de desenvolvimento e crescimento pesqueiro. O desenvolvimento pesqueiro se define como processo de mudanças qualitativas que ocorrem no setor industrial. Para tanto, esse processo de desenvolvimento deve contemplar não só a incorporação de pescarias, através de novos recursos, técnicas de captura; da elaboração de produtos novos e da abertura de mercados diferentes além dos tradicionais, mas também pela incorporação de modificações na estrutura e no modal operacional de alguns componentes físicos da indústria.

A atividade pesqueira extrativa no Brasil ainda é baseada preponderantemente, na utilização dos mesmos procedimentos de quarenta anos atrás. Por falta de investimentos estratégicos no setor, o país não conseguiu estabelecer competição para/com os países asiáticos na exploração da pesca oceânica. Vale ressaltar que no próprio Atlântico Sul, e no Atlântico Norte existe qualquer presença na exploração dos recursos pesqueiros.

Contexto mundial do setor pesqueiro

Desde a Segunda Guerra Mundial, os envolvidos nas estratégias de pesca tem usado um modelo fordista de desenvolvimento, orientados para o crescimento e expansão, financiados pelo Estado, com o apoio da ciência e tecnologia. Desde o início da década de 1970, após a Conferência de Estocolmo sobre o Desenvolvimento Humano, o modelo de desenvolvimento apresenta foco na sustentabilidade e resiliência, e modais participativos de exigências do governo e consciência ecológica.

Estratégias e gestão de desenvolvimento, respectivamente, interagem e afetam os sistemas articuladores da pesca (longo prazo) e operacionais (curto e médio prazos). Em quase todos os países, as políticas econômicas e sociais nacionais influenciam na formação da atividade pesqueira e aquícola. Estratégias públicas são adotadas para um desenvolvimento orientado. Dessa forma, sob o ponto de vista político, o que pode variar de segurança alimentar para obter rendimentos mais elevados, ou direcionados para o uso, conservação, uso racional dos recursos ou aumento da entrada de estrangeiros.

Os objetivos comuns de produtividade dos recursos e crescimento do setor têm aumentado progressivamente, de modo que abrange a segurança alimentar, no processo de redução da escassez, nos meios de subsistência sustentáveis e de proteção ambiental. As estruturas políticas estratégicas evoluíram com a adoção da Conferência das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, em 1982; da entrada em vigor da Convenção sobre Diversidade Biológica, em 1994; do acordo de nova sinalização do Código de Conduta da FAO para a Pesca Responsável, de 1995; e do Acordo das Nações Unidas sobre as unidades populacionais, também em 1995.

O comércio do setor pesqueiro é uma atividade comum na sociedade, praticada desde a antiguidade. Quando retornam com mais peixe do que o necessário para satisfazer as suas necessidades pessoais, os pescadores tendem a trocar o excedente por outros bens ou serviços, ou seja, a distribuição global de peixe torna-se desigual, indicando que o comércio desempenha uma melhor distribuição do peixe em todo o mundo, levando em conta toda a cadeia de mercado.

POSIÇÃO	PAÍS	2009		2010	
		PRODUÇÃO (EM TONELADAS)	%	PRODUÇÃO (EM TONELADAS)	%
1º	China	60.474.939,00	36,95	63.495.197,00	37,69
2º	Indonésia	9.820.818,00	6,00	11.662.343,00	6,92
3º	Índia	7.865.598,00	4,81	9.348.063,00	5,55
4º	Japão	5.465.155,00	3,34	5.292.392,00	3,14

5º	Filipinas	5.083.218,00	3,11	5.161.720,00	3,06
6º	Vietnã	4.870.180,00	2,98	5.127.600,00	3,04
7º	Estados Unidos	4.710.653,00	2,88	4.874.183,00	2,89
8º	Peru	6.964.446,00	4,26	4.354.480,00	2,59
9º	Rússia	3.949.267,00	2,41	4.196.539,00	2,49
10º	Mianmar	3.545.186,00	2,17	3.914.169,00	2,32
11º	Chile	4.702.902,00	2,87	3.761.557,00	2,23
12º	Noruega	3.486.277,00	2,13	3.683.302,00	2,19
13º	Coreia do Sul	3.201.134,00	1,96	3.123.204,00	1,85
14º	Tailândia	3.287.370,00	2,01	3.113.321,00	1,85
15º	Bangladesh	2.885.864,00	1,76	3.035.101,00	1,80
16º	Malásia	1.874.064,00	1,15	2.018.550,00	1,20
17º	México	1.773.713,00	1,08	1.651.905,00	0,98
18º	Egito	1.092.889,00	0,67	1.304.795,00	0,77
19º	Brasil	1.240.813,00	0,76	1.264.765,00	0,75
20º	Espanha	1.184.862,00	0,72	1.221.144,00	0,74
21º	Taiwan	1.060.986,00	0,65	1.166.731,00	0,69
22º	Marrocos	1.176.914,00	0,72	1.145.174,00	0,68
23º	Canadá	1.147.952,00	0,70	1.126.178,00	0,67
24º	Islândia	1.169.597,00	0,71	1.086.704,00	0,65
25º	Dinamarca	811.882,00	0,50	867.523,00	0,52
26º	Nigéria	751.006,00	0,46	817.516,00	0,49
27º	Argentina	864.583,00	0,53	814.414,00	0,48
28º	Reino Unido	770.157,00	0,47	813.746,00	0,48
29º	Coreia do Norte	713.350,00	0,44	713.350,00	0,42
30º	França	674.455,00	0,41	674.404,00	0,40

Quadro 1 - Produção total de pescado (em toneladas) dos trinta maiores produtores em 2009 e 2010. (Retirado de www.mpa.gov.br. Acesso em 15/09/2013).

Contexto nacional do setor pesqueiro

O setor pesqueiro brasileiro representa uma das mais antigas atividades econômicas, remontando ao período colonial, quando ocorria a participação do Estado na administração pesqueira, através de leis, decretos e regulamentos, tendo início com a pesca da baleia, (visando a industrialização de seu óleo).

Segundo o Ministério da Pesca e Aquicultura, a fim de organizar o setor pesqueiro no Brasil, em 1956, os descendentes de japoneses conseguiram bons resultados no Porto do Recife, em Pernambuco. No entanto, em função do golpe militar de 1964, e de diversos problemas econômicos existentes na época, ocorreu um hiato neste processo, provocando um deslocamento de barcos espinheiros para outros portos e bases, localizados no Oceano Atlântico.

A atividade pesqueira é subdividida entre os setores artesanal e empresarial / industrial, baseada na organização do processo produtivo e nos distintos níveis de capitalização das estruturas produtivas.

A pesca industrial é realizada por empresas pesqueiras das mais variadas formas organizacionais, sendo algumas com alto nível de integração entre os setores de captura; e outras pelas técnicas de processamento e comercialização, capazes de empregar a força de trabalho assalariada ou mediante ganhos de produtividade.

A pesca artesanal predomina nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, enquanto que a pesca industrial ocorre com frequência nas regiões Sudeste e Sul. Já o setor de aquicultura é subdividido nas modalidades continental (presente em todo o país com destaque para a produção de peixes e os cultivos marinhos); e maricultura (estando em destaque os cultivos de camarões na Região Nordeste, e de moluscos no Sul do país).

Para reverter esse cenário heterogêneo, o Governo Federal vem promovendo políticas estruturantes para assegurar a sustentabilidade da pesca. As ações focam o ordenamento da cadeia produtiva, de maneira que garanta sua continuidade em médio e longo prazo, assim como assegurar a competitividade no mercado internacional, além da qualidade do pescado para o consumidor nacional.

Conclusão

Os clusters representam novas maneiras de organizar estratégias de desenvolvimento econômico, pois são grupos industriais próximos de empresas e instituições, associadas a um determinado setor produtivo, interligados entre si.

Por outro lado, tais concentrações geográficas agregam fornecedores especializados de serviços e de insumos, infraestrutura, poder público, universidades e centros de pesquisa, agências de normatização, assegurando uma lucratividade e produtividade a nível local, estadual e nacional.

Cabe às empresas a tarefa de investir no desenvolvimento dos fatores que impactam diretamente a produção, tais como a capacitação dos recursos humanos e o gerenciamento do conhecimento. Além disso, é fundamental atuar de forma sinérgica, projetando o desenvolvimento da Cadeia Econômica da Pesca (fornecedores e revendedores de pescado).

O papel do governo brasileiro é o de estabelecer um ambiente macroeconômico político estável e previsível, melhorar a disponibilidade, qualidade e eficiência dos insumos genéricos e das instituições, estabelecer regras e incentivos relacionados à competição para estimular o crescimento da produtividade, facilitar a modernização de clusters produtivos, inserindo um programa de modernização econômica positivo, distintivo e de longo prazo, mobilizando todos os agentes econômicos.

Assim sendo, para que tal conjectura ocorra, é fundamental a integração entre os atores da Cadeia Produtiva da Pesca, composta por autoridades locais, empresários, representantes do setor pesqueiro, instituições de pesquisa e ensino, dos níveis municipal, estadual e federal.

Referências

- ASSUMPÇÃO, Roberto. **Crise e proposta para a produção pesqueira nacional.** Informações Econômicas. São Paulo: Instituto de Economia Agrícola, v. 25, nº 12, dez. 1995.
- DIAS NETO, José, MARRAL FILHO, Simão. **Síntese da Situação da Pesca Extrativa.** Marinha no Brasil. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio-Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), 2003.
- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS (FGV). Disponível em <http://www.fgv.com.br>. Acesso em 10/08/2013.
- LOPES, Roberto da Graça. **Gerenciamento Pesqueiro.** São Paulo: Instituto de Pesca, 1996.
- MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA (MPA). **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura 2011.** Disponível em <http://www.mpa.gov.br>. Acesso em 15/09/2013.
- NEVES, M.F. **O Brasil e a Nova Era da Estratégia - Gazeta Mercantil, Caderno Interior Paulista.** Opinião Econômica, p. 2, 08/11/1999.
- PORTER, M. **Competition on Global Industries: A Conceptual Framework, in PORTER, M. (org.). Competition on Global Industries.** Boston: Harvard Business School Press, 1986c, p.15-60.
- SCHMITZ, H. **Clustering and industrialization: Introduction.** World Development, 27 (9), 1999.

Controle de Válvula Automática de três vias através de algoritmos da Lógica Paraconsistente Anotada

Baptista, R.*, Da Silva Filho, J.I.** e Morilla, J.C.**

*Aluno do Curso de Mestrado na Universidade Santa Cecília, Santos, BR.

**Professor do Curso de Mestrado na Universidade Santa Cecília, Santos, BR.

As válvulas automáticas de 3 vias são dispositivos eletromecânicos capazes de controlar o fluxo de líquidos ou gases. Através da monitoração da válvula é possível uma comparação com um valor desejado de funcionamento inserido externamente por um *set point*. Este mecanismo de controle será feito através de algoritmos extraídos da Lógica Paraconsistente Anotada (LPA) denominados de Nós de análises paraconsistentes (NAP) interligados entre si e formando uma rede de análise paraconsistente.

Palavras – chave: Controle, Lógica Paraconsistente Anotada, Nó de Análise Paraconsistente, Rede de Análise Paraconsistente.

Control of the Automatic three-way Valve through algorithms of Paraconsistent Annotated logic

Automatic 3-way valves are electromechanical devices able to control the flow of liquids or gases. Through the valve monitoring is possible a comparison to a desired value of operation entered externally by a set point. This mechanism of control will be done by algorithms extracted from Paraconsistent Annotate Logic (PAL) called paraconsistent analysis Node (PAN) interconnected with each other and forming a network of paraconsistent analysis.

Keywords: Control, paraconsistent annotated logic, Paraconsistent Analysis Node, network Paraconsistent Analysis.

Introdução

As válvulas automáticas podem ser definidas como dispositivos eletromecânicos usados para controlar o fluxo de líquidos ou gases. Consiste de uma bobina solenoide onde a principal função é converter energia elétrica em energia mecânica, abrindo ou fechando a válvula fazendo a distribuição de líquidos ou gases. A válvula de três vias universal possui uma entrada e duas saídas para distribuição de fluxo. Segundo Sagaz (2003): “[...] o desafio de controlar este processo da modificação que ocorre na sua dinâmica quando o parâmetro X

é variado [...]”. Esta modificação se dá proporcionalmente a abertura da válvula denominada de válvula X e a variação controlada é o denominado de parâmetro X. Esta válvula possui uma indicação de seu atual estado e pode também ser modificada por um *set point* externo para satisfazer um valor desejado. Para o processo de controle é fundamental que se trate as incertezas e contradições para uma resposta plena. Segundo Da Silva Filho *et al.* (2008): “[...] o processo lógico racional não pode ignorar as contradições, mas procurar extrair delas informações que possam ser relevantes para a tomada de decisão[...]”. O objetivo deste trabalho é fazer um controle de uma válvula de 3 vias utilizando nós de análises paraconsistentes (NAPs) na formação de uma rede de análise paraconsistente através de um sinal externo inserido (*set point*).

Materiais e Métodos

Os Nós de Análise Paraconsistente (NAPs) são novos algoritmos obtidos da metodologia estudada nos conceitos de um tipo de Lógica Paraconsistente denominada de Lógica Paraconsistente com anotação de dois valores (LPA2v) e do seu Algoritmo denominado de Para-analisador. Estes conceitos são utilizados para tomadas de decisão e controle no tratamento de sinais incertos e que poderão ser utilizados para compor uma Rede de Análise Paraconsistente (RAP) onde os sinais de informações provindas de várias fontes ou de diferentes especialistas alimentam os NAPs. O sistema proposto neste trabalho funciona com uma válvula de 3 vias automática, que é representada na Figura 1.

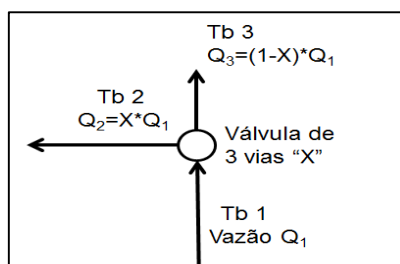


Figura 1 – Diagrama Esquemático da válvula automática de 3 vias.

A Figura 1 é composta por: uma válvula de 3 vias X; Tubulação 1 (Tb 1); Tubulação 2 (Tb 2); Tubulação 3 (Tb 3); Sensor e Atuador da válvula (X); Q1 é a vazão de entrada; Sensor de Vazão no Tubo 2 (Q2) e Sensor de Vazão no Tubo 3 (Q3).

Válvula X:

A válvula X possui a seguinte parametrização:

Alimentação de 4 à 20mA.

De acordo com a parametrização de funcionamento são estabelecidas as seguintes relações:

Se $X = 20mA \rightarrow \mu_1 = 1$ e $\lambda_1 = 0$, neste caso a vazão Q_2 é 100% e Q_3 é 0% (Gráfico 1);

Se $X = 4mA \rightarrow \mu_1 = 0$ e $\lambda_1 = 1$, neste caso a vazão Q_2 é 0% e Q_3 é 100% (Gráfico 2);

Se $4mA \leq X \leq 20mA \rightarrow \mu_1 = \frac{X-4}{20-4}$ e $\lambda_1 = 1 - \mu_1$.

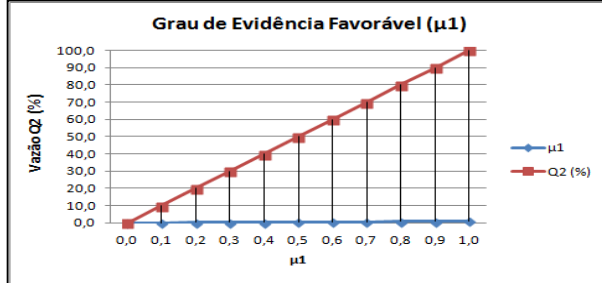


Gráfico 1 – μ_1 versus Vazão Q_2 .

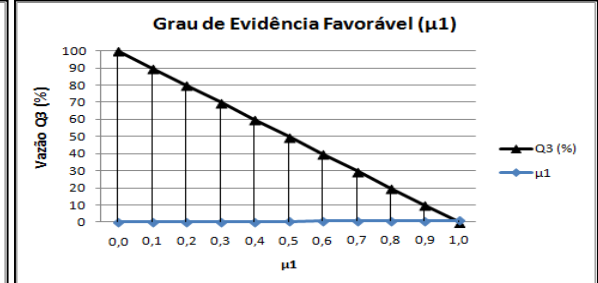


Gráfico 2 – μ_1 versus Vazão Q_3 .

Vazão Q_2 :

O sensor de vazão na tubulação 2 possui a seguinte parametrização:

Alimentação de 4 à 20mA.

Se $X = 20mA \rightarrow \mu_2 = 1$ e $\lambda_2 = 0$, neste caso a vazão Q_2 é 100% (Gráfico 3);

Se $X = 4mA \rightarrow \mu_2 = 0$ e $\lambda_2 = 1$, neste caso a vazão Q_2 é 0% (Gráfico 4);

Se $4mA \leq X \leq 20mA \rightarrow \mu_2 = \frac{X-4}{20-4}$ e $\lambda_2 = 1 - \mu_2$

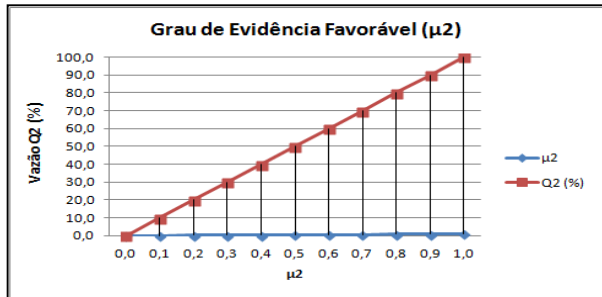


Gráfico 3 – μ_2 versus vazão Q_2 .

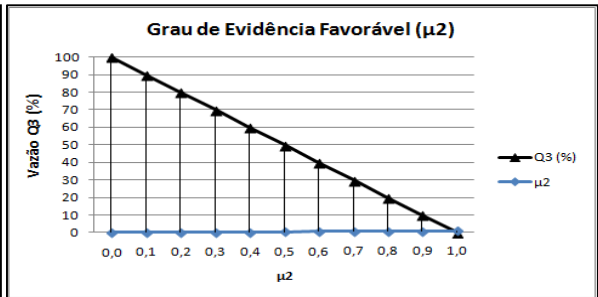


Gráfico 4 - μ_2 versus vazão Q_3 .

Vazão Q_3 :

O sensor de vazão na tubulação 2 possui a seguinte parametrização:

Alimentação de 4 à 20mA.

Se $X = 20mA \rightarrow \mu_3 = 1$ e $\lambda_3 = 0$, neste caso a vazão Q_3 é 0% (Gráfico 5);

Se $X = 4mA \rightarrow \mu_3 = 0$ e $\lambda_3 = 1$, neste caso a vazão Q_3 é 100% (Gráfico 6);

Se $4mA \leq X \leq 20mA \rightarrow \mu_3 = \frac{X-4}{20-4}$ e $\lambda_3 = 1 - \mu_3$.

Nó de Análise Paraconsistente:

As informações μ_1 , μ_2 e μ_3 são os Graus de Evidências Favoráveis e as informações λ_1 , λ_2 e λ_3 são Graus de Evidências Desfavoráveis. Tendo-se fontes de informação que enviam para o NAP sinais de evidência a respeito de uma determinada proposição, tais como:

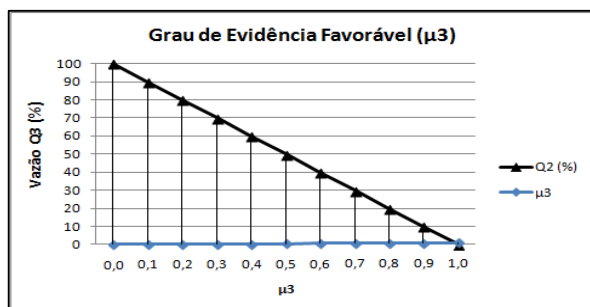


Gráfico 5 – μ_3 versus vazão Q2.

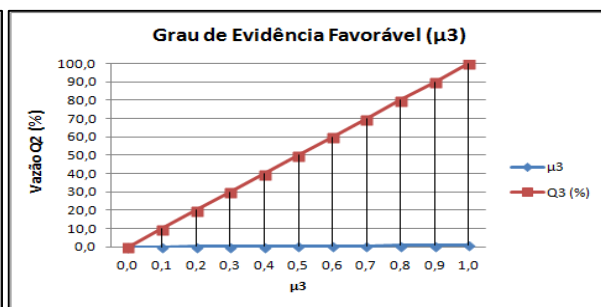


Gráfico 6 - μ_3 versus vazão Q3.

- μ_1 - Sinal da Fonte de Informação 1 $\rightarrow$ Válvula X de 3 vias;
- μ_2 - Sinal da Fonte de Informação 2 $\rightarrow$ Vazão Q₂;
- μ_3 - Sinal da Fonte de Informação 3 $\rightarrow$ Vazão Q₃.

Muitas outras possibilidades foram estudadas em Da Silva Filho et al (2008) mas neste presente trabalho optou-se pelo Algoritmo de análise paraconsistente com saída de grau de evidência resultante real representado com outra simbologia conforme a Figura 2. O valor de *set point* é o valor desejado inserido para controle da Vazão em Q2. O valor é dado por μ_a e está compreendido do intervalo [0, 1] proporcionalmente ao percentual de 0 a 100% de vazão.

Resultados

Experimentalmente o Grau de Evidência μ_1 é o valor do parâmetro X da válvula onde há um sensor demonstrando a abertura atual e um atuador para ajuste de acordo com μ_{ER2} da RAP. O Grau de Evidência μ_2 é o valor da vazão Q2 e μ_a é o valor do *Set point* desejado. A RAP é apresentada na Figura 2. O NAP 1 analisa a proposição: “A abertura da válvula X de 3 vias corresponde a vazão Q2”. O NAP 2 analisa a proposição objeto (Po) da RAP : “A abertura da válvula para corresponder ao set point necessita do ajuste μ_{ER2} em X”. No experimento $\mu_1=0,3$, $\mu_2=0,695$ e $\mu_a=0,70$ (70% de vazão em Q2 e 30% em Q3) na RAP e os resultados estão na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados da RAP com valores para NAP1 e NAP2.

Interação	μ_1	λ_2	Set Point	Gct NAP1	ϕ NAP1	Gc NAP1	μ_{ER1}	Gct NAP2	ϕ NAP2	Gc NAP2	μ_{ER2}
1	0,3	0,695	0,7	-0,01	1,01	-0,4	0,3	0,4	0,6	0,0	0,5
2	0,5	0,5	0,7	0	1	0	0,5	0,2	0,8	0,2	0,59
3	0,59	0,41	0,7	0	1	0,18	0,59	0,11	0,89	0,29	0,64
4	0,64	0,36	0,7	0	1	0,28	0,64	0,06	0,94	0,34	0,67
5	0,67	0,33	0,7	0	1	0,34	0,67	0,03	0,97	0,37	0,68
6	0,68	0,32	0,7	0	1	0,36	0,68	0,02	0,98	0,38	0,69
7	0,69	0,31	0,7	0	1	0,38	0,69	0,01	0,99	0,39	0,69
8	0,69	0,31	0,7	0	1	0,38	0,69	0	0,99	0,39	0,69

O ajuste se é obtido conforme pode ser visto no Gráfico 7.

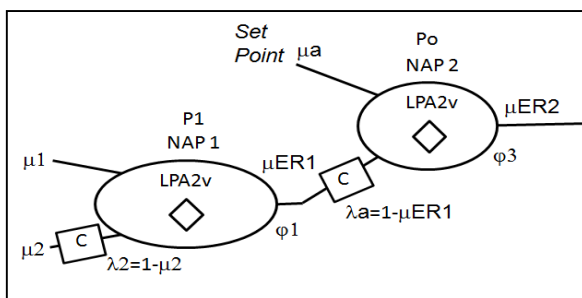


Figura 2 – RAP com 2NAP com saída μ_{ER2} .

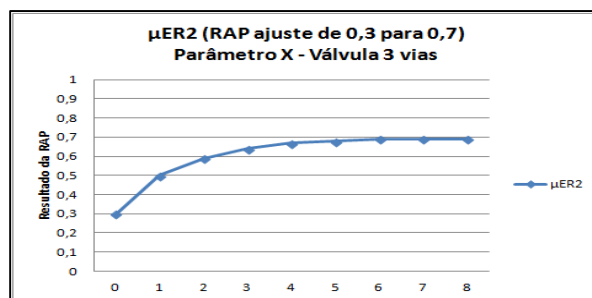


Gráfico 7 – Resultados da RAP para Ajuste da Válvula de 3 vias (abertura de 30% para 70%)

Discussão

É a partir do Grau de Certeza resultante (G_{CR}) das análises que se terá a indicação do quão poderá ser reforçado em suas evidências para aumentar a certeza da proposição P1 e Po. A indicação por φ é do valor máximo para afirmar ou refutar a proposição. Por outro lado, o Grau de Certeza real (G_{CR}) representa o Grau de Certeza livre de efeito de contradição e, para isso, no processo de análise é subtraído do seu valor relativo um valor que se considera como

o causado pelo efeito das inconsistências nas informações: $G_{CR} = \sqrt{(1 - |G_c|)^2 + G_{ct}^2} - 1$.

Desta forma pode-se obter o Grau de Evidência Resultante Real μ_{ER} conforme a equação:

$$\mu_{ER} = \frac{G_{CR} + 1}{2}.$$

Conclusão

Através da RAP apresentada com dois NAPs obteve-se um ajuste da abertura da válvula automática de 3 vias de forma satisfatória com variações suaves por interação, chegando-se a uma estabilização na sétima interação com um valor inicial de 30% ajustado para 70%.

Referências Bibliográficas

DA SILVA FILHO, J. I.; MINORO ABE, J.; LAMBERT TORRES, G., “**Inteligência Artificial com as Redes de Análises Paraconsistentes**” Editora LTC, 1ª. Ed., Rio de Janeiro, 2008.

SAGAZ, F. S. G., “**Sistema Baseado em lógica nebulosa aplicado ao controle dos níveis de um processo multivariável com quatro tanques**”, Dissertação de Mestrado em Engenharia Elétrica, IME – Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2003, 121 p.

Custos da Qualidade: Proposta de mensuração para satisfação aos requisitos normativos na certificação e manutenção de um Sistema de Gestão da Qualidade

Joaquim, E.R.¹ e Matos, M.C.P.²

¹Aluno do Curso de Mestrado em Eng.^aMecânica na Universidade Santa Cecília, Santos, BR.

²Professora do Curso de Mestrado na Universidade Santa Cecília, Santos, BR.

Resumo: Este trabalho tem por objetivo, propor uma forma de mensuração dos custos da qualidade (prevenção, avaliação e falhas), de acordo com os conceitos desenvolvidos por autores como Joseph M. Juran e Armand V. Feigenbaum, no intuito da satisfação aos requisitos normativos de Sistemas de Gestão da Qualidade, visando garantir o tratamento às considerações financeiras relacionadas a custos.

Palavras chave: Custos de Falhas; Custos da Qualidade; Finanças. Sistema de Gestão da Qualidade; VDA 6.1.

Quality Costs: Proposal of measuring to satisfy regulatory requirements for certification and maintenance of a Quality Management System

Abstract: *This paper aims to propose a way of measuring the costs of quality (prevention, appraisal and failure), according to the concepts developed by authors such as Joseph M. Juran and Armand V. Feigenbaum, the aim of satisfying regulatory requirements for Quality Management Systems in order to ensure treatment to financial considerations related to costs.*

Keywords: *Failure costs. Quality costs. Finance. Quality Management System. VDA 6.1.*

Introdução

O novo ambiente empresarial, caracterizado por disputa acirrada em nível global, no entender de Collaziol, Damacena e Souza (2010), levou as empresas a reverem estratégias e processos operacionais, como forma de assegurar sua continuidade. Neste mesmo direcionamento, Feigenbaum (1991); Juran e Godfrey (1999); Bacic e Petenate (2006) mencionam em seus trabalhos que esta condição levou as empresas à introdução de novos conceitos e técnicas, minimização de custos e, inovações.

Realçando estes entendimentos e direcionamentos, Coral (1996) considera William E. Deming e Joseph M. Juran como os ‘pais da qualidade’, uma vez que estes iniciaram seus discursos na mudança dos processos para melhor atender às necessidades dos clientes, afirmando que a escolha do que e como produzir é do cliente e não das empresas. Assim, a necessidade de medir o desempenho dos programas de qualidade e de apontar os Custos da Qualidade como uma ferramenta para isto, são mencionados por Juran e Godfrey (1999) e

Feigenbaum (1991), pois, ambos distinguem os custos em necessários à obtenção da qualidade (custos de prevenção e de avaliação) e custos de perdas (relativos às falhas internas e externas). Todavia, Moya (2001), enfatiza que os trabalhos com abordagens aos estudos de custos da qualidade, são quase que exclusivamente, do modelo ‘prevenção-avaliação-falhas’, sendo muito difícil encontrar outros conceitos.

No intento de garantir bons resultados, a efetiva sinergia entre as várias áreas é fundamental, de forma a definir as necessidades para um objetivo comum. Esta afirmativa é congruente aos ensinamentos de Deming (1990) quando enfatiza não haver o que substitua o trabalho em equipe quando em conjunto com o conhecimento. Neste contexto, as normas para gestão e certificação de Sistemas de Garantia da Qualidade nas empresas, como é o caso da VDA 6 – Parte 1:2010 e da NBR ISO 9001:2008, entre outras, unem as melhores práticas e perfeito sincronismo das atividades de uma empresa, visando a garantia de produtos e serviços que satisfaçam as necessidades dos clientes.

No Brasil, como nos outros países onde há empresas cujas matrizes são estrangeiras, estas e seus subfornecedores, exemplificando o caso de montadoras e respectivos fabricantes de autopeças, têm seus Sistemas de Gestão da Qualidade baseados não só na NBR ISO:9001:2008, mas também nas normas de seus países de origem. Vale citar o caso das empresas alemãs, cujas referências normativas são relacionadas à VDA (*Verband der Automobilindustrie* ou Associação da Indústria Automobilística): VDA 6 – Parte1:2010 para Sistemas de Gestão da Qualidade. Mediante a esta contextualização introdutória, o presente trabalho se propõe a apresentar uma forma de mensuração dos Custos da Qualidade utilizando o modelo ‘prevenção-avaliação-falhas’.

Materiais e Métodos

O presente estudo contempla uma metodologia exploratória tendo como método a pesquisa documental e como *locus* uma empresa de origem alemã por utilizar um Sistema de Gestão híbrido: NBR ISO 9001:2008 e VDA 6 – Parte 1:2010. Por questões éticas, esta empresa não terá seu nome identificado no decorrer deste estudo. A área escolhida foi a de Montagem de componentes, composta pelo conjunto de sub-áreas identificadas nas tabelas de cálculos com os números de 520 a 620. Sua escolha, deve-se ao fato de que representam as outras áreas da empresa, ou seja, permite a aplicação em qualquer outra área produtiva desta organização. Para posterior uso da rotina proposta na empresa utilizada, os cálculos foram feitos com o uso do Microsoft Excel versão 2013 e de acordo com a estratégia de divisão de custos da mesma, ou seja, foco em Pessoas (mão-de-obra), Depreciações (depreciações de

máquinas, equipamentos e outros patrimônios, com base no Regulamento do Imposto de Renda, artigo 310 da Secretaria da Receita Federal do Brasil de 1999: RIR/99, artigo 310) e Outras (demais contas). Nas Tabelas 2, 3 e 4 respectivamente, há os valores acumulados em reais (R\$), coletados no período de janeiro a agosto de 2013 e ajustados proporcionalmente para a garantia da confidencialidade, ética profissional e possibilidade de análises comparativas. Como estratégia de cálculos, mantendo-se as práticas de análises da empresa em questão, optou-se por utilizar um salário médio de cada sub-área, ou seja, sem segregação ou valoração de acordo com salários específicos por função. Os dados foram retirados do Sistema SAP versão R/3 – P04 FI/CO – BRASIL (módulo financeiro), desenvolvido pela empresa SAP (*Systems, Applications, and Products in Data Processing* – Sistemas, aplicações e produtos no processamento de dados) e utilizado pela empresa de referência deste trabalho na administração dos dados relativos a custos.

Tabela 1: Relação VDA 6 – Parte 1: 2010 x NBR ISO 9001:2008.

Norma de referência	VDA 6 – Parte 1:2010	NBR ISO 9001:2008
Requisito normativo	05. Considerações Financeiras sobre o Sistema de Gestão da Qualidade.	5.6. Análise crítica pela direção

Fonte: Elaborado a partir da VDA 6 – Parte 1:2010.

Tabela 2: Custos com Pessoas.

CUSTOS COM PESSOAS									
Sub-Área	Custos totais com pessoas (R\$)	Função	Funcionários		ATIVIDADES (%)				
			Parcial	Sub Totais	Operacionais	Para Qualidade			
						Total	Prevenção	Avaliação	Falhas
520	2.595.025,63	Mestre	03	27	60%	40%	30%	40%	30%
520	2.595.025,63	Líder	01	27	60%	40%	30%	40%	30%
520	2.595.025,63	Mecânico	01	27	60%	40%	65%	0%	35%
520	2.595.025,63	Montador	22	27	90%	10%	0%	50%	50%
530	6.084.707,93	Inspetor	01	201	0%	100%	20%	80%	0%
530	6.084.707,93	Líder	03	201	60%	40%	30%	40%	30%
530	6.084.707,93	Montador	197	201	90%	10%	0%	50%	50%
540	5.739.083,30	Inspetor	03	174	0%	100%	20%	80%	0%
540	5.739.083,30	Líder	02	174	60%	40%	30%	40%	30%
540	5.739.083,30	Montador	169	174	90%	10%	0%	50%	50%
550	3.366.401,66	Inspetor	02	116	0%	100%	20%	80%	0%
550	3.366.401,66	Líder	01	116	60%	40%	30%	40%	30%
550	3.366.401,66	Montador	113	116	90%	10%	0%	50%	50%
560	4.513.453,29	Líder	02	145	60%	40%	30%	40%	30%
560	4.513.453,29	Montador	143	145	90%	10%	0%	50%	50%
570	6.463.911,82	Inspetor	05	209	0%	100%	20%	80%	0%
570	6.463.911,82	Líder	02	209	60%	40%	30%	40%	30%
570	6.463.911,82	Montador	202	209	90%	10%	0%	50%	50%
580	6.680.013,41	Inspetor	08	205	0%	100%	20%	80%	0%
580	6.680.013,41	Inspetor	01	205	0%	100%	20%	80%	0%
580	6.680.013,41	Líder	06	205	60%	40%	30%	40%	30%
580	6.680.013,41	Montador	20	205	90%	10%	0%	50%	50%
580	6.680.013,41	Montador	167	205	90%	10%	0%	50%	50%
580	6.680.013,41	Reparador	03	205	0%	100%	0%	0%	100%
600	4.066.101,05	Inspetor	01	137	0%	100%	20%	80%	0%
600	4.066.101,05	Estatístico	01	137	0%	100%	30%	40%	30%
600	4.066.101,05	Líder	03	137	60%	40%	30%	40%	30%
600	4.066.101,05	Montador	132	137	90%	10%	0%	50%	50%
610	1.951.712,79	Inspetor	01	69	0%	100%	20%	80%	0%
610	1.951.712,79	Montador	68	69	90%	10%	0%	50%	50%
620	4.444.869,25	Inspetor	02	143	0%	100%	20%	80%	0%
620	4.444.869,25	Líder	01	143	60%	40%	30%	40%	30%
620	4.444.869,25	Montador	140	143	90%	10%	0%	50%	50%

Fonte: Os valores percentuais de cada função, foram obtidos através do estudo de tempos nas respectivas sub-áreas e os valores em R\$, foram obtidos a partir de dados fornecidos pelo Sistema SAP.

Tabela 3: Custos com Depreciações.

CUSTOS COM DEPRECIAÇÕES						
Sub-Área	Depreciação de Ativos Fixos (R\$)	Outras Contas x Atividades (%)				
		Operacionais	Para Qualidade	Prevenção	Avaliação	Falhas
520	1.492,31	100%	0%	0%	0%	0%
530	188.630,67	100%	0%	0%	0%	0%
540	172.760,80	100%	0%	0%	0%	0%
550	261.328,45	100%	0%	0%	0%	0%
560	36.419,33	100%	0%	0%	0%	0%
570	58.383,14	100%	0%	0%	0%	0%
580	17.911,33	0%	100%	0%	100%	0%
600	77.944,00	100%	0%	0%	0%	0%
610	6.358,67	100%	0%	0%	0%	0%
620	47.038,67	30%	70%	0%	100%	0%

Fonte: Os valores percentuais foram obtidos pelo estudo de aplicabilidade à sub-área e os valores em R\$, foram obtidos a partir de dados fornecidos pelo Sistema SAP.

Tabela 4: Custos com Demais Contas.

CUSTOS COM DEMAIS CONTAS										
Demais Contas	Custos nas Sub-Áreas (R\$) x Demais Contas									
	520	530	540	550	560	570	580	600	610	620
*** Transporte de funcionários	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
*** Comunicação / Telefonia	1.244,18	0,00	0,00	0,00	33,45	0,00	1,34	94,12	17,54	0,00
*** Treinamento de Funcionários	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
*** Alimentação	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
*** Transportes e fretes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
*** Manutenção predial e de eqtos	135.621,23	61.160,61	98.688,65	209.491,42	139.997,61	125.285,47	136.468,40	30.640,21	4.912,24	32.842,51
*** Perda de material - Refugo, etc.	431,15	63.663,39	29.905,55	73.596,55	110.702,79	70.953,72	27.380,34	54.902,53	41.662,53	15.916,35
*** Serviços Comprados	13.294,96	17.414,05	113.915,10	16.450,16	0,00	945,62	125,41	14,25	0,00	0,00
*** Aluguéis	3.187,33	895,33	389,33	1.514,67	0,00	1.093,33	895,33	1.188,67	0,00	0,00
*** Materiais Auxiliares	2.238,19	21.588,60	10.352,91	5.159,22	7.543,97	9.703,10	12.167,73	7.860,01	5.105,42	6.065,85
*** Ferramentas ou instrumentos	0,00	2.280,49	136,98	15,22	137,39	700,24	710,93	568,75	60,88	267,62
*** Viagens domésticas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
*** Viagens internacionais	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,86	0,00	0,00
*** Água, energia, gás, etc.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
*** Outros	1.109,79	10.900,69	3.157,00	14.235,45	15.579,58	21.416,61	23.857,99	11.723,91	2.399,25	52.359,75

Demais Contas	Outras Contas x Atividades (%)				
	Operacionais	Para Qualidade	Prevenção	Avaliação	Falhas
*** Transporte de funcionários	100%	0%	0%	0%	0%
*** Comunicação / Telefonia	100%	0%	0%	0%	0%
*** Treinamento de Funcionários	100%	0%	0%	0%	0%
*** Alimentação	100%	0%	0%	0%	0%
*** Transportes e fretes	100%	0%	0%	0%	0%
*** Manutenção predial e de eqtos	100%	0%	0%	0%	0%
*** Perda de material - Refugo, etc.	0%	100%	0%	0%	100%
*** Serviços Comprados	100%	0%	0%	0%	0%
*** Aluguéis	100%	0%	0%	0%	0%
*** Materiais Auxiliares	30%	70%	100%	0%	0%
*** Ferramentas ou instrumentos	100%	0%	0%	0%	0%
*** Viagens domésticas	100%	0%	0%	0%	0%
*** Viagens internacionais	100%	0%	0%	0%	0%
*** Água, energia, gás, etc.	100%	0%	0%	0%	0%
*** Outros	100%	0%	0%	0%	0%

Nota: deve-se observar que a Tabela 4, foi fragmentada em 2 blocos para redução da largura, facilitando assim, a visualização das informações.

Fonte: Os valores percentuais foram obtidos pelo estudo da aplicabilidade de cada conta conforme foco (operacional ou para qualidade) e os valores em R\$, a partir de dados fornecidos pelo Sistema SAP.

As informações foram apresentadas para permitirem a obtenção dos resultados a seguir.

Resultados

Proposta de apresentação dos resultados de Custos da Qualidade mensurados, comparando as áreas e indicando visualmente principais focos para direcionamento de esforços.

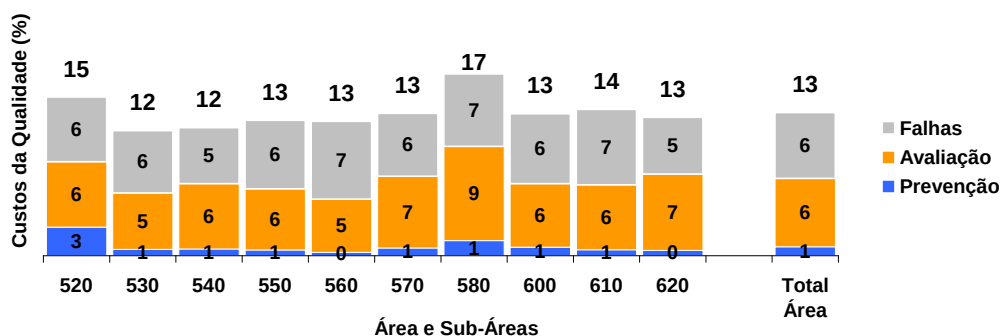


Gráfico 1: Custos da Qualidade x Sub-área.

Fonte: elaborado a partir de cálculos com os valores demonstrados nas Tabelas 2, 3 e 4, onde:

- Prevenção (%) = $[\text{Custos com Prevenção (R\$)} / \text{Custos totais (R\$)}] \times 100$
- Avaliação (%) = $[\text{Custos com Avaliação (R\$)} / \text{Custos totais (R\$)}] \times 100$
- Falhas (%) = $[\text{Custos com Falhas (R\$)} / \text{Custos totais (R\$)}] \times 100$
- Total (%) = Prevenção (%) + Avaliação (%) + Falhas (%)

Discussão

A proposta de mensuração dos custos da qualidade deste trabalho permitiu a análise para o direcionamento eficiente de esforços à otimização de custos e recursos. O trabalho revelou que o modelo Prevenção-Avaliação-Falhas, é aplicável às rotinas da empresa de referência. Permitiu também a comparação entre as áreas e respectiva identificação de melhores práticas de gestão. Apesar de os valores de cada tipo de custo serem muito semelhantes nas várias áreas, percebe-se a necessidade do incremento dos Custos de Prevenção. Desta forma, haveria a redução dos Custos mais elevados, ou seja, Avaliação e Falhas. Tal situação vem ao encontro dos comentários de Feigenbaum (1991) e Juran e Godfrey (1999), ao afirmarem que a Prevenção, quando não devidamente definida, pode gerar problemas com Falhas e, para o controle das Falhas, há o consequente aumento de custos com Avaliação.

Conclusão

Este trabalho permitiu a mensuração dos Custos da Qualidade para indicar necessidades quanto à otimização e respectivo monitoramento, o que vem de encontro à satisfação das necessidades definidas como requisitos da NBR ISO 9001:2008 e VDA 6 –

Parte 1:2010. Portanto, os objetivos propostos foram atingidos, devendo-se levar em conta que a temática merece maior aprofundamento nos estudos.

Referências

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Norma ABNT NBR ISO 9001:2008 – Sistemas de gestão da qualidade - requisitos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2008.
- BACIC, M.; PETENATE, A.J. **Modelo para melhoria de processos aplicado na gestão de custos**. Santa Catarina: Revista Universo Contábil, v.2, n.3, p. 09-24, ISSN 1809-3337, 2006.
- COLLAZIOL, E.; DAMACENA, C.; SOUZA, A.M. **Mensuração e registro dos custos da qualidade**: uma investigação das práticas e da percepção empresarial. São Paulo: RAM, Rev.Adm.Mackenzie – Universidade Presbiteriana Mackenzie, v.11, n.4 – ISSN 1678-6971 – p. 66-97, 2010.
- CORAL, E. **Avaliação e gerenciamento dos custos da não qualidade**. Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina – Depto de Eng^a de Produção e Sistemas, 1996.
- DEMING, W.E. **Qualidade**: A revolução da administração. Rio de Janeiro: Saraiva, 1990.
- FEIGENBAUM, A.V. **Total quality control, revised fortieth anniversary edition**. USA: McGraw-Hill, 3rd edition, 1991 – reprinted in 2008.
- JURAN, J.M.; GODFREY, A.B. **Juran's quality handbook**. USA: McGraw-Hill, 5th edition, 1999.
- MOYA, A.A. **La elección de los modelos de costes de calidad: Un análisis cualitativo**. Espanha: Universitat de Valencia – Facultat d'Economia, 2001.
- VDA – Verband der Automobilindustrie. **Norma VDA 6 – Parte 1:2010 – Auditoria do Sistema de Gestão da Qualidade**. São Paulo: IQA-Instituto da Qualidade Automotiva, 2010.

Densidade de *Callichirus major* (SAY, 1818) nas praias do José Menino (Santos, SP) e Itararé (São Vicente, SP)

Moschetto, F. A.¹; Borges, R. P.²

¹Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros e Marinhos – PPG-ECOMAR da Universidade Santa Cecília – Unisanta. Bolsista CAPES E-mail: fernanda_moschetto@hotmail.com

²Professor Orientador de Pós-Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros e Marinhos – PPG-ECOMAR da Universidade Santa Cecília – Unisanta.

Resumo: O presente estudou avaliou a densidade de *Callichirus major* (SAY, 1818) no mês de setembro de 2013 na Praia do Itararé (São Vicente, SP) e do José Menino (Santos, SP), ambas localizadas na Baía de Santos. A densidade calculada através da contagem de orifícios da espécie variou entre as praias estudadas, obtendo-se estatisticamente diferenças significativas entre os pontos estudados. As maiores densidades foram observadas na Praia do José Menino, verificando-se um aumento gradual na densidade do animal sentido ao infralitoral.

Palavras-chave: *Callichirus major*; Praia do Itararé, Densidade Populacional, Praia do José Menino.

Density of *Callichirus major* (SAY, 1818) on the beaches José Menino (Santos-SP) and Itararé (São Vicente, SP).

Abstract: The current study evaluated the density of *Callichirus major* (SAY, 1818) in September 2013 at Itararé Beach (São Vicente, SP) and José Menino (Santos, SP), both located in the Santos Bay. The density calculated by counting the holes of the specie varied along the beaches, obtaining statistically significant differences between the points studied. The highest densities were observed in José Menino Beach, checking a gradual increase in the density of the animal towards to the lower shore.

Key-words: *Callichirus major*, Itararé Beach, Population Density, José Menino Beach.

Introdução

Callichirus major (SAY, 1818) (Crustacea, Thalassinidea), popularmente conhecido como “corrupto”, é um crustáceo decápodo da família Callianassidae (RODRIGUES, 1983). A espécie é característica de praias arenosas protegidas, podendo sua presença ser detectada na zona intertidal pela ocorrência de pequenos orifícios com aproximadamente 5 mm de

diâmetro e comumente rodeados por pelotas fecais (SHIMIZU, 1997). Estudos populacionais da espécie na Baía de Santos foram apresentados por Rodrigues *et al.* (1986), Rodrigues *et al.* (1994), Rodrigues & Shimizu (1984) e Pedrucci & Borges (2009).

Objetivos: O objetivo do presente estudo foi estimar no mês de setembro de 2013 a densidade de *Callichirus major* na Praia do Itararé (município de São Vicente, SP) e na Praia do José Menino (Santos, SP).

Materiais e Métodos

A Praia do José Menino em Santos (363227.00 m E e 7348535.00 m S) e do Itararé em São Vicente (361333.00 m E e 7348341.00 m S) estão localizadas na Baía de Santos. Ambas são consideradas dissipativas, com perfis planos e homogêneos, sendo as quebras de ondas consideradas do tipo deslizante e de baixa energia (SOUZA, 1997).

Quatro transectos aleatórios foram posicionados na Praia do José Menino (T1S a T4S), e quatro transectos foram posicionados aleatoriamente na Praia do Itararé em São Vicente (T1 a T4), totalizando 08 (oito) setores de estudo. Cada transecto foi composto por elementos amostrais quadrados, com 1m de lado, que se estenderam perpendicularmente desde o início da faixa de ocorrência da espécie na região entre marés (nível superior) à linha d'água (nível inferior). As áreas próximas à Ilha Urubuqueçaba, ao emissário de Santos e aos canais de drenagem foram descontadas devido à interferência que exercem na hidrodinâmica das praias de estudo. A densidade populacional de *Callichirus major* foi calculada em baixa maré de sizígia com base na contagem de orifícios em unidades amostrais de 1 m² (RODRIGUES, 1983).

Para tratamento dos dados, cada setor de estudo foi dividido em três faixas (nível superior, médio e inferior), sendo alíquotas de sedimento obtidas em cada uma delas para análise granulométrica conforme Suguio (1973) e conteúdo de matéria orgânica (ABNT, 1996). A topografia de cada transecto de estudo foi determinada com o auxílio de teodolito. Visando avaliar a ocorrência no espaço dos organismos, procedeu-se a um estudo classificatório com agrupamento em Modo Q (ligação completa) utilizando o índice de similaridade de *Kulczynski*, processado no Fitopac 1.6. Utilizando o *software* Past, foi realizada posteriormente análise de variância não paramétrica (teste de *Kruskal-Wallis*) para comparar a densidade de *C. major* entre os transectos e suas faixas, adotando-se o limite de significância de $p \leq 0,05$.

Resultados e Discussão

As praias de estudo apresentaram perfis planos e homogêneos, com valores de inclinação muito próximos, sem grandes variações. Os sedimentos são constituídos por areia fina a muito fina (0,106 a 0,150 mm). O teor médio de matéria orgânica variou de 0,88% (Praia do Itararé) a 2,23% na Praia do José Menino. As densidades encontradas variaram de 0 a 16 orifícios por m² na Praia do José Menino, variando de 0 a 9 orifícios por m² na praia do Itararé. Verificou-se um aumento gradual na densidade da espécie sentido ao infralitoral em ambos os locais de estudo, fato provavelmente resultante da limitação da espécie em função de seu limite de tolerância ao tempo de emersão (RODRIGUES & SHIMIZU, 1997).

No Gráfico 01 são apresentadas as médias de orifícios de *C. major*, sendo observadas maiores densidades da espécie na Praia do José Menino (densidade de 7,02 orifícios/m² na T3S). O elevado desvio padrão observado refletiu a heterogeneidade entre as unidades amostrais, de modo que T2 (Praia do Itararé) foi excluído das análises devido não apresentar sinais da presença de *C. major*.

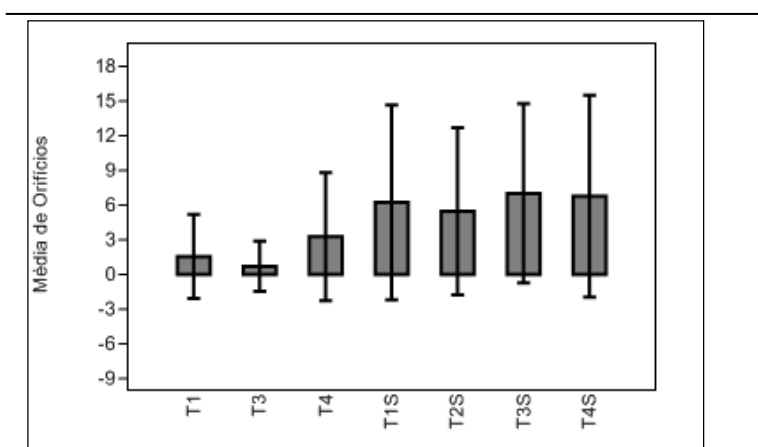


Gráfico 01: Densidade Média de orifícios de *Callichirus major* nas Praias do José Menino e do Itararé.

O comprimento das faixas de ocorrência de *C. major* na região entre marés variou de 80 metros na Praia do Itararé a 180 metros na Praia do José Menino, visto que essa localidade possui a maior faixa de praia devido à exposição às ondas mais energéticas (SOUZA, 1997). Foi observado através da análise de agrupamento realizada que os transectos mais similares estão situados na Praia do José Menino (T1S e T3S) fato que pode ser explicado pela elevada densidade de orifícios encontrada em ambos os setores.

Dois transectos posicionados na Praia do Itararé também apresentaram similaridade (T1 e T3), provavelmente devido à baixa densidade de *C. major* na maioria das unidades amostrais avaliadas em cada um desses setores.

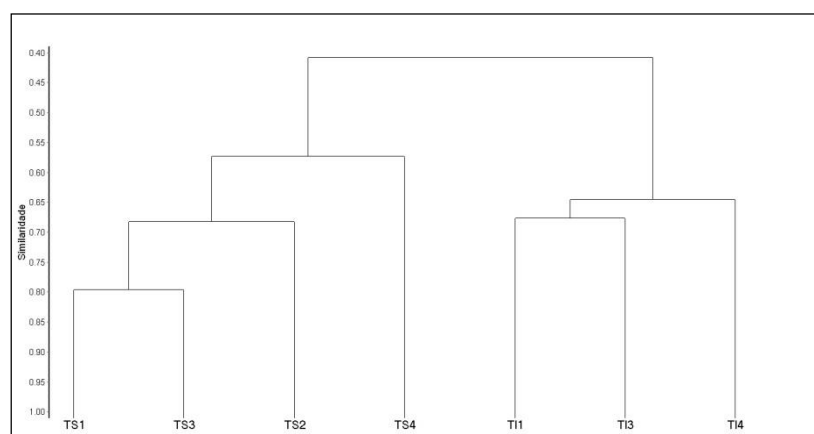


Figura 01: Análise de agrupamento.

O teste de *Kruskal-Wallis* detectou diferenças significativas entre todos os transectos de estudo ($p = 2,458E-43$). Quando comparados apenas os setores de estudo da Praia do Itararé, pode ser observado que esses apresentam diferenças significativas entre si ($p = 6,861E-07$).

Os transectos localizados na Praia do José Menino não se mostraram estatisticamente diferentes ($p = 0,1318$), não indicando discrepância na ocupação do espaço pela espécie no local. Tratando dos níveis superiores dos transectos, notam-se diferenças significativas quanto à densidade de *C. major* ($p = 2,497E-17$).

Os níveis centrais das localidades estudadas também demonstraram significativa diferença ($p = 3,109E-28$). O mesmo ocorre com os níveis inferiores dos transectos avaliados, que demonstram ser estatisticamente diferentes ($p = 5,924E-05$).

Conclusão

A partir desta avaliação, é possível observar que a densidade de *Callichirus major* varia entre as praias estudadas, sendo registrada menor ocorrência do animal na Praia do Itararé quando comparado com a Praia do José Menino. De acordo com Rodrigues (1983), é comum um padrão aleatório de distribuição espacial da espécie; contudo, os dados obtidos concordam com o trabalho de Pedrucci & Borges (2009), que detectaram maior densidade do organismo na Praia do José Menino quando comparada a Praia do Itararé. A preferência da espécie pelos níveis inferiores da região entre marés é esperada (RODRIGUES & SHIMIZU, 1997; BOTTER-CARVALHO, 2001). Diversos fatores físicos podem ser responsáveis pelo padrão de distribuição do animal; desta forma, fica evidente a necessidade de um acompanhamento da ocorrência da espécie e das características do meio ambiente ao longo do

tempo, visando à aquisição de subsídios suficientes para se estabelecer relações e padrões de ocorrência.

Referências Bibliográficas

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. – Solo: Determinação do teor de matéria orgânica por queima a 440°C. Rio de Janeiro. NBR 13.600, 1996.
- BOTTER-CARVALHO, M. L. Ecologia Populacional de *Callichirus major* (SAY, 1818) (CRUSTACEA, CALLIANASSIDAE) na Praia de Piedade – Jaboatão dos Guararapes – Pernambuco – Brasil. Dissertação de Mestrado em Biologia Animal da Universidade Federal de Pernambuco, 2001, 146 p.
- HAMMER, O.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. PAST. Palaeontological Statistics. Disponível em: <<http://folk.uio.no/ohammer/past/>>. Acesso em 25 set. 2013.
- PEDRUCCI, A. C. C.; BORGES, R. P. Determinação de densidade populacional de *Callichirus major* na Praia de José Menino – Santos e Itararé – São Vicente. Revista Ceciliana, Santos, SP, 2009, 1(2): 121-125.
- RODRIGUES, S. A. Aspectos da biologia de Thalassinidea do Atlântico Tropical Americano. Tese de Livre Docência, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, SP, 1993, 174 p.
- RODRIGUES, S. A.; FERREIRA, J. M.; GEBARA, H. F. & SHIMIZU, R. M. Estrutura temporal da população de *Callichirus major* (Say, 1818) na Baía de Santos, SP (Crustacea, Decapoda, Thalassinidea). XIII Congresso Brasileiro de Zoologia, Cuiabá, MT, 1986, 13: 50.
- RODRIGUES, S. A.; SHIMIZU, G. Y. Densidade e distribuição espacial de *Callichirus major* (Say, 1818) (Crustacea, Decapoda, Thalassinidea) no litoral de São Paulo. XI Congresso Brasileiro de Zoologia, Belém, PA, 1984, 11: 94-95.
- RODRIGUES, S. A.; SHIMIZU, R. M. & COELHO, V. R. Monitoramento de uma população de *Callichirus major* (Say, 1818), da Baía de Santos, SP, sujeita à exploração predatória (Crustácea: Decapoda: Thalassinidea). II Congresso de Ecologia do Brasil, Londrina, PR, 1994, 2: 367.
- SHEPHERD, G. J. Fitopac 1.6. Departamento de Botânica do Instituto Biológico da Universidade Federal de Campinas, São Paulo, 2006.
- SHIMIZU, R. M. Ecologia populacional de *Scolecopsis squamata* (Muller, 1806) (Polychaeta: Spionidae) e *Callichirus major* (Say, 1818) (Crustacea: Decapoda: Thalassinidea) da Praia de Barequeçaba (São Sebastião, SP). Tese de Doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 1997, 49 p.
- SOUZA, C. R. de G. As células de deriva litorânea e a erosão nas praias do estado de São Paulo. Dissertação (Doutorado em Geologia Sedimentar). Volume I. Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, 1997, 184 p.
- SUGUIO, K. Introdução à Sedimentologia. São Paulo: Edgard Blucher, 1973, 307 p.

Descrição e Comparação de Estudos das Propriedades Físico-químicas de Óleos vegetais e minerais e Potenciais de óleos vegetais em Ensaio Tribológico

Ribeiro Filho, P. R. C. F. *, Pacheco, S. L. *, Pinto, T. C.S**.

*Aluno de Mestrado em Engenharia Mecânica na Universidade Santa Cecília, Santos, BR.

**Professor de Mestrado em Engenharia Mecânica na Universidade Santa Cecília, Santos, BR.

Resumo: O artigo tem o objetivo de avaliar trabalhos recentes envolvendo estudos de análise das propriedades físico-química de diferentes óleos de origem vegetal e mineral, bem como comparar estes resultados em suas propriedades principais verificando suas similaridades e relacioná-los com seu potencial tribológico a fim de verificar sua viabilidade de aplicação em atividades industriais. Realizou-se a comparação através da avaliação dos resultados obtidos para as propriedades físico-químicas. As comparações revelam que os resultados obtidos para as propriedades físico-químicas e tribológicas dos óleos vegetais apresentaram melhores resultados em relação aos óleos minerais. Os resultados sugerem grande viabilidade de aplicação dos óleos de origem vegetal.

Palavras- chave: Óleos, Aplicação, Viabilidade.

Description and comparison studies of physico-chemical vegetable and mineral oils and vegetable oils potential in tribological test.

Abstract: The article aims to review recent work involving analysis studies of the physicochemical properties of different vegetable oils and mineral, and compare these results on their properties checking their similarities and relate them to their potential tribological to verify its feasibility of application in industrial activities. We conducted the comparison by evaluating the results obtained for the physico-chemical properties. The comparisons show that the results obtained for the physico-chemical and tribological properties of vegetable oils showed better results in realação mineral oils. The results suggest feasibility of large oils of vegetable origin.

Keywords: Oils, Application, Feasibility.

Introdução

Os óleos de aplicação industrial são na sua grande maioria derivados do petróleo, frutos de processos de destilação primária e a vácuo, procedimento utilizado para separar as

várias frações de óleos básicos de seus resíduos. A dependência dos óleos minerais se agrava quando se considera os níveis atuais de consumo e as reservas conhecidas, isto porque a quantidade de petróleo é suficiente para manter o abastecimento por mais meio século, o que eleva o preço do barril e força o desenvolvimento de alternativas para as aplicações do petróleo. Os óleos de origem vegetal, por serem fontes renováveis, podem ser alternativos para os óleos aplicados no ambiente industrial.

Estudos apontam que as características físico-químicas dos óleos vegetais apresentam resultados satisfatórios para a aplicação industrial. Segundo Matos (2011) “as viscosidades de óleos vegetais apresentam a possibilidade de aplicação em várias áreas da lubrificação”. Rodrigues et al (2010) apresentam em seu estudo as propriedades do óleo de castanha de caju e demonstram resultados satisfatórios para o seu uso como lubrificante. Desta forma, levantar estudos envolvendo análise das propriedades físico-química de óleos de origem vegetal e mineral, bem como realizar comparações destes resultados e sua função tribológica, tem grande importância.

Metodologia

Avaliaram-se quatro trabalhos recentes obtidos através de busca de artigos, dissertações e teses relacionados a estudo físico-químico de óleos de origem vegetal e mineral, buscou-se relacionar ainda, o potencial das funções tribológicas. Nos trabalhos levantados analisou-se os parâmetros das propriedades físico-químicas de diferentes óleos vegetais e estes foram comparados às propriedades de óleos de origem mineral. Elaborou-se tabela com objetivo de verificar as similaridades das propriedades de cada óleo de origem vegetal e mineral (viscosidade cinemática, índice de viscosidade, ponto de fluidez, ponto de fulgor).

Por fim levantou-se estudo sobre o desgaste dos óleos de origem vegetal em função tribológica, comparado aos resultados dos óleos de origem mineral a fim de verificar sua capacidade de desgaste. Os trabalhos verificados foram os seguintes: Matos (2011) que avaliou as propriedades de viscosidade cinemática a 40°C e 100°C, índice de viscosidade, ponto de fluidez e ponto de fulgor para os óleos vegetais e para os óleos de origem mineral; Rodrigues et al (2010) que avaliou a propriedade de viscosidade cinemática do óleo de castanha de caju e Costa (2011) que avaliou a viscosidade cinemática e ponto de fluidez para amostras de óleo de mamona. Realizou-se ainda o estudo do trabalho de Santana et al (2010) que analisou o desgaste de óleos vegetais – coco e rícino - e dos óleos minerais SAE 20W50 SJ e W40,

buscando verificar a capacidade de desgaste dos óleos vegetais em relação aos de origem mineral bem como verificar o seu potencial quanto a utilização como lubrificante.

Resultados

Nos resultados obtidos por Matos (2011); Rodrigues et al (2010) e Costa (2011) para as propriedades de viscosidade cinemática dos óleos vegetais analisados verificaram-se valores variando de 25,59 a 253,2 mm²/s a 40°C e 5,507 a 19,16 mm²/s a 100°C sugerindo vasta possibilidade de aplicação desses óleos em equipamentos. Rodrigues et al (2010) obtendo valores de 109,72 mm²/s para 40°C e 6,89 para 100°C, evidenciou que o óleo de castanha de caju tem boa aplicabilidade para meio industrial, apresentando valores próximos aos óleos comerciais SAE30 e SAE40.

Costa (2011) obteve resultado de viscosidade cinemática para duas amostras de óleo de mamona à 40°C sendo respectivamente 210,2 mm²/s e , 195 mm²/s valores próximo ao obtido por Matos (2011).

Quadro 1 – Características físico-químicas de óleos vegetais e minerais

Óleo (Autor)	Viscosidade Cinemática 40°C (mm ² /s)	Viscosidade Cinemática 100°C (mm ² /s)	Índice de viscosidade	Ponto de Fluidez	Ponto de Fulgor
Polpa Macaúba, Matos(2011)	42,6	8,1	167	-5	216,9
Amêndoa Macaúba, Matos(2011)	28,33	6,45	201	6	219
Babaçu Bruto, Matos(2011)	28,13	6,55	204	20	279
Palma, Matos(2011)	38,62	8,37	203	4	310,9
Algodão, Matos(2011)	33,66	7,85	219	-4	331
Mamona, Matos(2011)	253,2	19,16	88	-27	295
Maracujá, Matos(2011)	30,03	7,13	212	-7	253
Indaiá, Matos(2011)	25,59	5,51	160	9	209,1
Macadamia, Matos(2011)	32,79	6,72	167	11	217
Castanha de Caju, Rodrigues et al(2011)	109,72	6,89	-	-	-
Mamona A, Costa (2006)	210,2	-	-	-17	-
Mamona B, Costa (2006)	195,1	-	-	-17	-
Spindle, Matos(2011)	9,7	2,57	90	-9	170
Neutro leve, Matos(2011)	30,18	5,17	100	-6	224
Neutro médio, Matos(2011)	50,64	7,1	97	-6	232
Neutro pesado, Matos(2011)	97,14	10,87	95	-3	260
Turbina leve, Matos(2011)	26,44	4,85	107	-6	220
Naftênico Hidrogenado, Matos(2011)	21,13	3,64	7	-42	162
Etro 4, Matos(2011)	18,95	4,23	131	-18	218
Etro 6, Matos(2011)	35,33	6,28	128	-18	240
Naftênico Hidrogenado 10	10,36	2,45	31	-54	154
Naftênico Hidrogenado 140	143,4	4,64	3	-21	210
Bright Stock	511,1	32,53	95	-3	310

Nos ensaios realizados por Matos (2011) avaliando o índice de viscosidade dos óleos vegetais verificaram-se resultados superiores em relação aos óleos minerais sintéticos utilizados, variando de 88 a 219. O índice de viscosidade dos óleos vegetais apresentaram melhores

resultados que os óleos minerais. Matos (2011) sugere boa aplicabilidade dos óleos vegetais em aplicações com variações de temperatura.

Os resultados obtidos por Matos (2011) mostram que o óleo de mamona apresentou baixo ponto de fluidez. Já os óleos de polpa de macaúba, algodão e maracujá apresentaram resultados que podem ser comparados com os óleos de bases minerais.

Costa (2011) obteve - 17°C para o ponto de fluidez do óleo de mamona evidenciando sua capacidade de desempenho similar aos óleos de base sintética e óleos naftênicos. Seu uso pode ser recomendado como lubrificante de turbinas de aeronaves.

Os valores de ponto de fulgor para os óleos vegetais encontrados por Matos (2011) estão entre 209°C e 331°C, estes valores são superiores aos valores obtidos para os óleos minerais e sintéticos ensaiados, o que sugere boa aplicabilidade dos óleos vegetais a altas temperaturas.

Santana et al (2010) realizaram ensaios de desgaste na configuração pino-contracilindro nos óleos vegetais de rícino e coco comparando com os óleos minerais SAE 20W50 SJ e W40 obtendo resultados de variação de temperatura (figura 1). Neste experimento os óleos vegetais apresentaram praticamente a mesma variação de temperatura até aproximadamente 6 km de distancia de deslizamento. Depois de 6 km houve pequena ascendência de temperatura ($T_c - T_a$) para os ensaios utilizando óleo de rícino refinado e o 20W50 SJ, enquanto a temperatura dos óleos de coco e do W40 foi menor.

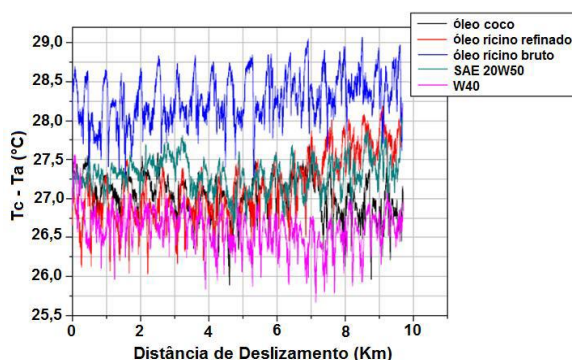


Figura 1 – Gráfico da variação de temperatura em função da distância de deslizamento obtidos por Santana et al (2010)

Conforme observou Santana et al (2010), as taxas de desgaste calculadas (figura 2) para os óleos vegetais foram menores que para óleos minerais estudados, principalmente para os óleos de coco e de rícino não refinados, os quais obtiveram conjuntamente percentuais de 88,89% e 66,67% menores que os óleos lubrificantes W40 e 20W50 SJ, respectivamente.

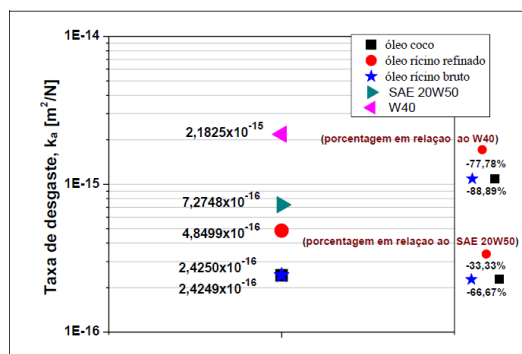


Figura 2 - Gráfico da taxa de desgaste calculada após ensaio tribológico obtido por Santana et al (2010)

Considerações Finais

Os resultados comparados comprovam que os óleos vegetais apresentaram grande faixa de viscosidade cinemática o que habilita os óleos a diversas aplicações industriais. Observou-se que nos estudos analisados o índice de viscosidade e ponto de fulgor os óleos vegetais apresentaram melhores resultados que os óleos minerais, demonstrando possível utilização satisfatória dos óleos vegetais em aplicações com variações de temperatura e/ou altas temperaturas. Nas comparações realizadas pôde-se observar que o óleo de mamona analisado em dois estudos diferentes apresentou resultados muito baixos de ponto de fluidez em relação aos demais óleos vegetais, o que propõe boa adaptação a baixas temperaturas. Observado a aplicação de óleos vegetais e minerais em ensaio de desgaste, os óleos apresentaram variação de temperatura praticamente igual até 6 KM de deslizamento. Comparando a taxa de desgaste dos óleos, os de origem vegetal apresentaram menor desgaste propondo desta forma melhor adaptabilidade do que os de origem mineral. Foi possível perceber que a possibilidade da utilização dos óleos vegetais biodegradáveis em substituição aos óleos minerais torna-se uma alternativa promissora.

Referências Bibliográficas

- COSTA, T. L. **Propriedades físicas e físico-químicas do óleo de duas cultivares de mamona**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Campina Grande, PB, 2006.
- MATOS, P. R. R. **Utilização de óleos vegetais como bases lubrificantes**. Dissertação (Pós graduação em Química) - Universidade de Brasília, DF, 2011.
- RODRIGUES, L. K. O; CAVALCANTE, S. L. L; LIMA, R. S; RIBEIRO, F. A; MENDES, J. U. L. **Análise de propriedades intensivas do óleo da Castanha do Caju**. Revista *PublICa* VI, 2010.
- SANTANA, J. S; FARIAS, A. C. M; SANTANA, J. S; BARBOSA, C. R. F; MEDEIROS, J. T. N. **Estudo tribológico de óleos biodegradáveis de coco e de ricino através de ensaios abrasivos**. Revista HOLOS, Vol 4, 2010.

Desenvolvimento de recursos de automação para apoio a processos de diagnósticos médicos

Nogueira, Débora A. C.¹ e Mario, M. C.²

¹Aluna do Curso de Pós Graduação em Engenharia Mecânica na Universidade Santa Cecília, Santos, SP - Brasil

²Professor do Curso de Pós Graduação em Engenharia Mecânica na Universidade Santa Cecília, Santos, Brasil

Resumo

O presente trabalho apresenta o desenvolvimento de um método para medição e classificação da língua humana, utilizando técnicas de Inteligência Artificial, com o objetivo de auxiliar o diagnóstico na área da Fonoaudiologia. Além disso, o modelo possibilitará a análise da evolução do paciente através de registros de medições e avaliações gráficas. Os registros e medições serão efetuados a partir de equipamento que fará a captação dos pontos notáveis de força da língua como parâmetros de análise clínica. Será desenvolvido um Sistema Especialista, que através de modelos matemáticos e informações registradas em banco de dados, permitirão a concepção de um diagnóstico auxiliar para interação com o profissional da área da saúde.

Palavras-chave: Inteligência Artificial, Instrumentação, Medição de força da língua, Biometria.

Development of automation features to support the processes of medical diagnostics

Abstract

The present work shows the development of a method for measurement and classification of human language, using Artificial Intelligence techniques, in order to assist the diagnosis in the field of speech therapy. In addition, the model will enable the analysis of the evolution of the patient records through measurements and evaluations graphic. Records and measurements will be made from equipment that will capture the remarkable points of tongue strength as parameters of clinical analysis. Will develop an Expert System, which through mathematical models and information recorded in the database, allow the design of a diagnostic aid for interaction with the professional health care.

Keywords: Artificial Intelligence, Instrumentation, Measuring tongue strength, Biometrics

Introdução

Avaliar a força lingual é uma prática rotineira e importante para os fonoaudiólogos, principalmente aqueles especializados na área de Motricidade Orofacial. Atualmente estes exames são feitos de forma (rudimentar, sem qualquer tecnologia que garanta um diagnóstico preciso) que não se pode garantir precisão e/ou padronização.

O método proposto proporciona uma captura de dados necessárias para classificação da língua e, através da Inteligência Artificial, permite que do próprio computador do Fonoaudiólogo, o mesmo obtenha o diagnóstico do paciente. Com isso, o possibilita fazer o acompanhamento das medições e acompanhar de forma gráfica, a evolução do paciente com o tratamento aplicado (ZEMLIM, 2000).

Um Sistema Especialista é projetado e desenvolvido para atender a uma aplicação determinada e limitada do conhecimento humano e, a partir de uma base de informações, ser capaz de emitir uma decisão apoiado em conhecimento justificado. Dessa forma, os algoritmos que formam os programas computacionais do Sistema Especialista necessitam representar conhecimento do domínio a que se propõe analisar e assim mostrar capacidade para auxiliar o usuário na resolução dos problemas.

Para aplicação de Sistemas Especialistas em Automação e Controle o conhecimento do domínio é representado pelo modelo matemático do Sistema de controle.

Como mostra a figura 1, as informações do Modelo Matemático devem receber tratamento adequado para que possa inicialmente ser adequadamente valoradas. Algoritmos especiais manipulam os valores representativos das informações e retornam uma resposta consistente capaz de agir no controle e automação da máquina (DA SILVA FILHO, 2008).



Figura 1: Desenvolvimento de Sistema Especialista

Materiais e Métodos

A figura 2 apresenta o atual método utilizado hoje para a avaliação e percepção da força da língua para um diagnóstico de classificação da língua humana.



Figura 1: Utilização do dedo enluvado como sensor

Baseado na experiência e no bom senso em relação a outras análises, o profissional fonoaudiólogo classifica a língua em quatro classes: hipotensa, levemente hipotensa, normotensa e hipertensa, de acordo com a força observada no ápice lingual. Os limites entre cada um desses grupos são também subjetivos.

Um dos problemas de uma medição subjetiva, baseada em faixas discretas de tensão, é que a percepção de melhora clínica do paciente perante o tratamento proposto não é, em muitos casos, possível. Ou seja, para que o profissional perceba uma resposta ao tratamento proposto, o resultado deve ser tal que permita uma transição para outra faixa de força (PATHOL 2003).

Para aferir a força da língua, utiliza-se um equipamento mecânico composto por um conjunto pistão-cilíndrico acoplado hidraulicamente a um transdutor de pressão, cujo o sinal em tensão é armazenado em um computador pessoal por meio de uma placa de aquisição de dados.

Todo o processamento do sinal é feito via “*software*” e o armazenamento é feito por meio da gravação da série temporal em um arquivo de texto.

O fato da água, fluído manométrico empregado no acoplamento hidráulico, ser incompressível, permite o comprimento da parte ejetada do pistão podendo ser sempre repetido, fato que minimiza a influência do grau de distensão da língua no nível da força gerada.

Com os dados coletados deste dispositivo e gravados no computador, será utilizada a Lógica Paraconsistente Anotada – LPA, ferramenta que utiliza técnicas de Inteligência Artificial – para trabalhar estes dados e fornecer o diagnóstico ao fonoaudiólogo em seu computador.

Para avaliar o progresso do tratamento, cada paciente terá uma pasta arquivo com todas as medições possibilitando um gráfico de evolução.

O equipamento deverá permanecer sempre com a mesma quantidade de água em seu interior, de maneira que as medições aconteçam sempre nas mesmas condições. Para isso, será estipulado que a quantidade de água não ultrapasse 1ml e que o êmbolo ficará sempre em contato com a água, evitando-se assim o aparecimento de bolhas de ar.

Dessa maneira será possível transmitir toda a força da língua para o transdutor de pressão através do sistema hidráulico.

Com o intuito de direcionar a ação da língua e evitar o surgimento de forças parasitas, o equipamento é acomodado e preso aos dentes (por meio de um mordedor descartável). Espera-se assim, que a posição do êmbolo seja sempre a mesma para o mesmo paciente, uma vez que o equipamento é posicionado e fixado em relação aos dentes.

Para a percepção da força, o paciente deve empurrar o êmbolo do equipamento provocando um pequeno deslocamento no mesmo, e assim, medindo-se a pressão.

Na prática fonoaudiológica, a percepção da força lingual é feita por meio de uma força de contra-resistência da língua em relação à espátula (ou dedo enluvado) por um período de 10 (ou 15) segundos. De acordo com este procedimento, o paciente deve empurrar o êmbolo do equipamento com a maior força possível, por 10 (ou 15) segundos. Obtém-se assim uma curva, um perfil da língua e não uma única medida da força..

É importante para a análise fonoaudiológica a capacidade do indivíduo de manter a força no maior patamar possível durante a aplicação do teste clínico. Com isso, a força máxima não deve ser o único fator determinante para a análise, uma vez que aquele valor não garante a permanência da força em patamares elevados durante o ensaio. No entanto, se for possível manter a força em elevados patamares (igual ou menor que a força máxima), é possível que o valor médio da força se aproxime do valor máximo. No caso contrário, quando a média da força é muito menor que o valor máximo, é um indicativo que o paciente não foi capaz de manter a força durante a aplicação do teste clínico.

Resultados

Com os valores de forças (máxima e média) será possível gerar um banco de informações, com ajuda dos profissionais da área de fonoaudiologia, com as possíveis combinações que serão criadas com o uso da LPA.

A LPA permite fazer a comparação das informações coletadas, com as proposições inseridas no sistema e viabilizar o diagnóstico da classificação da língua.

Com estes registros armazenados, o fonoaudiólogo conseguirá, através da análise de gráficos, verificar se o tratamento aplicado ao paciente está sendo eficiente.

Conclusão

Este método requer o desenvolvimento de um equipamento e uso de técnicas de Inteligência Artificial que possibilitem auxiliar o fonoaudiólogo no diagnóstico, com embasamento do processo terapêutico, auxiliando inclusive o paciente a perceber o progresso do tratamento.

O Sistema Especialista utilizado para disponibilizar um diagnóstico auxiliar ao fonoaudiólogo analisará informações através de regras ou heurísticas para formar tomadas de decisão, e a concepção do trabalho contribuirá para o desenvolvimento ferramentas de tecnologia para auxílio nesta área, assim como poderá contribuir na área social, já que agregará facilidades a uma atividade médica sujeita a subjetividades no diagnóstico.

Referências

- SPEECH Lang Pathol* (2003). Relationships among subjective and objective measures of tongue strength and oral phase swallowing impairments, *Am J Speech Lang Pathol* **12**: 10–50.
- DA SILVA FILHO, João Inácio, Abe, Jair Minor, Torres, Germano Lambert (2008). Inteligência Artificial com as redes de Análises Paraconsistentes.
- MOTTA, A. R., Perim, J. V., Perilo, T. V. C., Las Casas, E. B., Costa, C. G. and Magalhães, F. E. (2004). Método objetivo para a medição de forças axiais da língua, *Rev CEFAC* **6**(5): 164–169.
- NAPADOW, V. J., Chen, Q., J., W. V. and Gilbert, R. J. (1999). Biomechanical basis for lingual muscular deformation during swallowing, *Am J Physiol* **277**: 695–701.
- ZEMLIN, W. R. (2000). *Princípios de Anatomia e Fisiologia em Fonoaudiologia*, Artmed, Porto Alegre.

Desenvolvimento parcial de um modelo de medição de peças através de imagens utilizando Lógica Paraconsistente Anotada

Lopes, R. G. C.¹, Mario, M. C.², Ferrara, L. F. P.² e Da Silva Filho, J. I²

¹Aluna do Curso de Mestrado na Universidade Santa Cecília, Santos, BR.

²Professor do Curso de Mestrado na Universidade Santa Cecília, Santos, BR.

Resumo

Este artigo visa descrever o estudo parcial de medição de peças por Sistemas de Visão Computacional, onde o sistema necessita que o usuário escolha a imagem a ser analisada e faça as interações com o mouse para a obtenção das informações. Para validação dos resultados obtidos é utilizado um instrumento convencional na aferição das medidas de forma que possa ser comparados com os resultados obtidos do modelo desenvolvido. No modelo foi utilizado técnicas de Processamento Digital de Imagens, Análise Digital de Imagens e Lógica Paraconsistente Anotada. Além disso, visa mostrar resultados parciais referentes ao estudo colocado em prática.

Palavras-chave: Análise Digital de Imagens, Medição de Peças, Lógica Paraconsistente Anotada e Metrologia Dimensional Automatizada

Partial development for a measuring pieces model through images using Annotated Paraconsistent Logic

Abstract

This paper aims to describe the study partial measurement of pieces for Computer Vision Systems, where the systems requires the user to select the image to analyze and make interactions with the mouse to obtain the informations. For validation of the results obtained is used a measures instrument conventional so that it can be compared with the results of the developed model. In the model was used techniques Digital Image Processing, Digital Image Analysis and Annotated Paraconsistent Logic. Besides, aims to show partial results relating to the studies placed in practice.

Keywords: *Digital Image Analysis, Measurement of Parts, Paraconsistent Annotated Logic, Automated Dimensional Metrology.*

Introdução

A automação da obtenção de medidas é responsável pela disseminação de modernas técnicas de avaliação dimensional, uma vez que elas contribuem para a diminuição de custos, prazos de entrega, perdas de insumos e erros de medição. Baseado em estudos de medições de objetos através de Sistemas de Visão Computacional, este trabalho visa à elaboração de um

aplicativo para verificar a conformidade de medições em peças mecânicas. Este tipo de medição esta cada vez mais sendo utilizada na área industrial para o auxílio de inspeção visual, pois pode oferecer exatidão e repetitividade em medições sem contato em prol de eliminar aspectos como subjetividade, fadiga, lentidão e custos associados à inspeção humana. (Feliciano, Souza & Leta, (2005).

O objetivo deste artigo é desenvolver um modelo computacional para a estimação de medidas de peças mecânicas através de imagens digitais com o intuito de verificar a exatidão da peça construída a partir de um processo industrial. (Leta, 2012). Podendo assim, auxiliar o operador na verificação da conformidade da peça. No aplicativo utiliza-se técnicas de Processamento Digital de Imagens, Análise Digital de Imagens e de Lógica Paraconsistente Anotada, onde tais técnicas ajudaram no desenvolvido deste. (Da Silva Filho, 2007), (Da Silva Filho, 2012).

Materiais e Métodos

O modelo em desenvolvimento é estruturado em linguagem de programação *JAVA*, desenvolvida pela *Sun*, que nos permite desenvolver aplicações em áreas tecnológicas como: aplicações distribuídas em rede e na *Web*, aplicações para dispositivos portáteis entre outras. (Deitel & Deitel, 2010).

Na figura 1 podemos visualizar a tela de interação com o usuário do modelo em estudo. Nesta, podemos observar um campo específico nomeado como imagem original e outro.

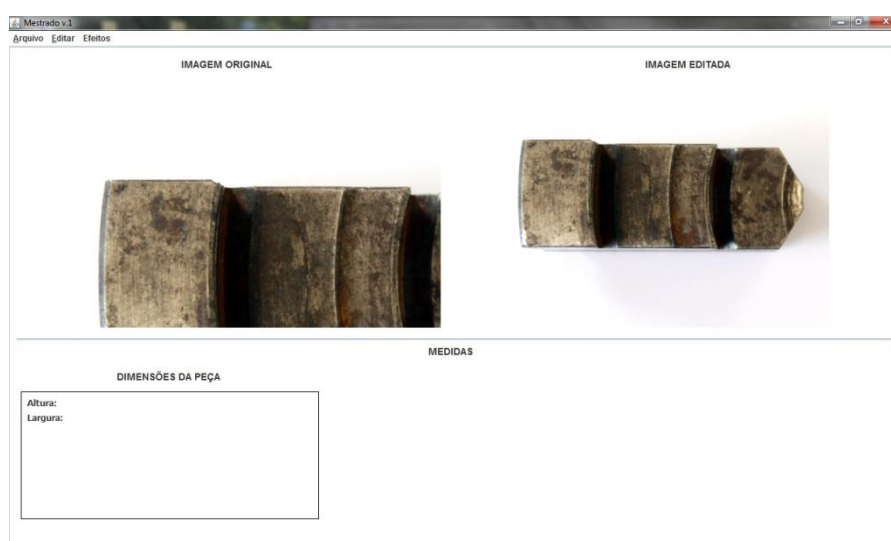


Figura 1 – Tela do aplicativo.

As imagens utilizadas neste estudo é referente a uma peça denominada castanha a qual faz parte da placa universal contida em um torno. (Palma, 2005). As medidas foram aferidas primeiramente com um instrumento de medida convencional, neste caso, foi um paquímetro da marca *Digimess* e com a precisão de 0,05 mm, cuja, as medidas foram convertidas para metros, que é a unidade usada no aplicativo. Estas podem ser observadas nas tabelas 1, 2a e 2b.

$$altura = y_{superior} - y_{inferior}$$

Equação 1 – Cálculo de altura imediata.

Após as configurações iniciais, o usuário deve clicar com o botão esquerdo do *mouse* na parte inferior da peça e com o botão direito na parte superior da mesma para obter as medidas em metros. Cada vez que os botões do mouse forem pressionados, as coordenadas de y e a quantidade de vezes que o mouse foi pressionado são marcadas. Com essas informações é possível calcular a altura média expressa na equação 2.

$$altura_{média} = \left(\frac{\sum y_{superior}}{n^{\circ} \text{vezes botão direito pressionado}} - \frac{\sum y_{inferior}}{n^{\circ} \text{vezes botão esquerdo pressionado}} \right)$$

Equação 2 – Cálculo de altura média.

A CNAPa – Célula Neural Artificial Paraconsistente de Aprendizagem foi aplicado ao algoritmo para auxiliar na confiabilidade da medição em busca de se obter uma medição de altura mais constante. (Da Silva Filho, 2007). Essa célula age diretamente nas diversas interações efetuadas quando o mouse é pressionado. A equação 3, chamada de $altura_{consistente}$ é igual à $altura_{parcial}$ obtida no modelo.

$$altura_{consistente} = \frac{\left(\left(\frac{1}{\frac{altura - altura_{média}}{altura}} \right) - (1 - altura_{parcial}) \times fa + 1 \right)}{2}$$

Equação 3 – Cálculo do indicador de convergência da medida da altura.

O cálculo da altura em metros é feito através da equação 4, onde o pixel é a variável inserida na interação com o usuário.

$$altura_{em \text{ metros}} = \frac{valor_{escala \text{ vertical de referência em metros}} \times altura}{quantidade \text{ de pixels}_{escala \text{ vertical de referência}}}$$

Equação 4 – Cálculo da altura em metros.

Resultados

A figura 1 mostra a imagem da peça analisada e os pontos A e B utilizados como referência na estimativa das medidas. A tabela 1 representa as medições obtidas com os instrumentos convencionais de medidas e os resultados obtidos através do aplicativo.

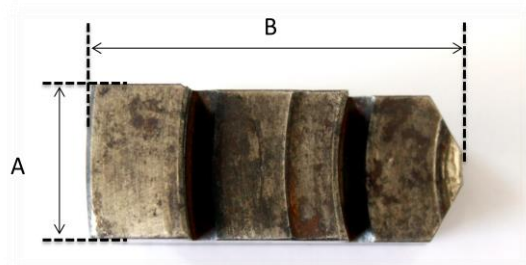


Figura 1: Imagem utilizada na primeira análise.

Instrumento de medição	A (m)	B (m)
Paquímetro (0,05 mm)	0,0201	0,0510
Software (ref. 0,0201m)	0,01996948051948052	-
Software (ref. 0,0510 m)	-	0,051160377358490564

Tabela 1: Resultados obtidos da primeira análise.

Na figura 2, tabela 2a e, temos a peça e os resultados obtidos num segundo teste, só que neste obtendo mais pontos de medições referenciados.

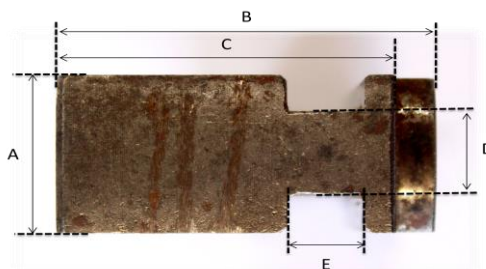


Figura 2 Imagem utilizada na segunda análises.

Instrumento de medição	A (m)	D (m)
Paquímetro (0,05 mm)	0,0201	0,0108
Software (ref. 0,0201m)	0,020009049773755654	0,010550226244343892

Tabela 2a: Resultados obtidos na segunda análise.

Instrumento de medição	B (m)	C (m)	E (m)
Paquímetro (0,05 mm)	0,0400	0,0353	0,0075
Software (ref. 0,0400 m)	0.04012232415902141	0.03547400611620795	0.007706422018348624

Tabela 2b: Resultados obtidos na segunda análise.

Discussão

Nos resultados obtidos constados nas tabelas 1, 2a e 2b, pode-se observar que as medidas extraídas das peças na vertical foram necessários utilizar um valor de referência da

medida já existente as quais foram obtidas com um instrumento convencional e as medidas extraídas na horizontal foi necessário inserir novamente outro referência para que fosse obtidos os valores estimados. Nesta fase de construção do aplicativo isto ocorre devido ao fato de podermos obter apenas medidas de altura das peças. Se for necessário medir a largura da peça tem que rotacionar a imagem em 90⁰ tornando os pontos referenciados de largura em novas alturas a serem medidas.

Conclusão

Aplicativos para verificação de conformidade de peças estão cada vez mais sendo utilizados, pois através destes são possíveis verificar erros ou falhas ocorridos no processo de produção. Erros que geralmente são imperceptíveis ao campo de visão do ser humano, onde o uso de ferramentas computacionais auxilia a quantificação dos mesmos. Até o presente momento, o modelo criado possibilita o usuário inserir as imagens das peças a serem analisadas e obter as medidas referentes à altura das mesmas. No intuito de melhoria deste modelo, tem-se a intenção de além de extrair medidas referentes à altura, extrair também medidas referentes à largura sem a necessidade de rotacionar a imagem para a obtenção de novas informações.

Referências Bibliográficas

- DA SILVA FILHO, J. I. Introdução às Células Neurais Artificiais Paraconsistentes. **Seleção Documental - GLPA**, Nº 8 Ed. Paralogike Santos - SP, ISSN 1809-0648 – 2007.
- DA SILVA FILHO, J. I.; OLIVEIRA, D. B.; AGUIAR, A. L. L.; FERRARA, L. F. P.; GARCIA, D. V.; MÁRIO, M. C. Algoritmos fundamentados em Lógica Paraconsistente Anotada aplicados em Análises de Variáveis Físicas de um Processo Industrial. **Seleção Documental - GLPA**, Nº 27 Ed. Paralogike Santos - SP, ISSN 1809-0648 – Julho/Agosto/Setembro 2012. p. 19.
- DE SANTO, M.; LIGUORI, C.; PAOTILLO, A.; PIETROSANTO, A. Standard uncertainty evaluation in image-based measurements. **Measurement**, Vol. 36, p. 347 – 358, 2004.
- DEITEL, P.; DEITEL, H. **Java como programar**. p. 6, 7, 449 a 454. São Paulo – Editora Pearson Prentice Hall – 8ª edição – 2010.
- HORSTMANN, C. S.; CORNELL, G. **Core Java 2 – volume II – Recursos Avançados**. p. 466 a 473. São Paulo, Editora Pearson Education do Brasil – 2003.
- PEDRINI, H.; SCHWARTZ, W. R. **Análise de imagens digitais: princípios, algoritmos e aplicações**. Prefácio, São Paulo – Editora Thomson Learning – 2008.

Desvio de Equações de Velocidade Crítica de Transporte de Minério Contendo Partículas Grossas

Marcio de Moraes Tavares* e Vinícius Rodrigues Santos*

*Aluno do Curso de Mestrado em Engenharia Mecânica na Universidade Santa Cecília, BR.

Resumo: Da exploração ao consumo são empregados as mais altas tecnologias disponíveis e todo cuidado é tomado para que não ocorram acidentes ou situações indesejadas quando se trata de minérios. Uma operação unitária importante para o transporte de polpas minerais é o sistema de transporte hidráulico, que por sua vez, exige especial cuidado no seu dimensionamento devido às partículas grossas apresentar um comportamento de sedimentação no interior dos dutos. Desta forma, a velocidade de transporte deve ser otimizada de modo a suspender e fluidizar os sólidos, evitando depósitos na base da tubulação.

O objetivo deste trabalho é propor obter o desvio de três valores de velocidade crítica, isto é, a velocidade mínima em que ocorre a formação de um leito móvel na base da tubulação, a fim de melhorar o transporte de partículas grossas.

Palavras chave: Mineroduto, Granulometria, transporte hidráulico.

Deviations of Equations Speed Critical Transport Ore Containing Coarse Particles

Abstract: Exploitation consumption are employed the latest technologies available and great care is taken to prevent any accidents or unwanted situations when it comes to minerals. An important unit operation for the transportation of mineral pulps is the hydraulic transport system, which in turn requires special care in its design due to coarse particles present a sedimentation behavior inside the ducts. Thus, the transport speed must be optimized in order to suspend and fluidize the solids, preventing deposits at the bottom of the pipe.

This paper will obtain the deviation of three equations of the critical speed, i.e. the minimum velocity that occurs to form a moving bed on the base pipe in order to improve the transport of coarse particles.

Keywords: Pipeline, grain size, hydraulic transport.

Introdução

O transporte de sólidos a médias e longas distâncias através de dutos – denominados de *minerodutos* – vem ganhando importância na indústria minero-metalúrgica e se transformando numa alternativa confiável e econômica aos modos tradicionais de transporte de materiais sólidos.

Mineroduto pode ser definido como o modo de transporte de sólidos granulares misturado com um líquido, que funciona como veículo de transporte. Este líquido normalmente é a água, mas pode ser qualquer outro líquido conveniente, por exemplo, álcool etílico, metanol, salmoura, etc. O sólido granulado pode ser constituído também pelos mais diversos materiais:

carvão, minério de ferro, minério de cobre, concentrados de cobre, ferro ou fosfato, calcário, rejeitos de beneficiamento, lascas de madeira, bagaço de cana, etc.

Cabrera (1) menciona que a taxa de utilização de muitos minerodutos é superior a 95% do tempo, o que caracteriza um modo de transporte muito confiável. Uma característica que merece atenção é a de usar pouca mão-de-obra quando comparado aos modos alternativos. Isto pode ser uma vantagem enorme em situações de agitação social intensa, ou de instabilidade política, com a China invadindo o mercado da siderurgia no Brasil, mas pode ser também um fator de geração de desemprego em países ainda em fase de desenvolvimento. Uma limitante que pode condenar o seu uso é a escassez de água no início da linha.

Objetivo

O objetivo deste trabalho foi propor obter o desvio de três valores de velocidade crítica, baseados em equações selecionadas da literatura (Durand, Wasp et al. e Shiller e Herbich) e compará-las com o modelo proposto por Thiago de Souza Pinto em sua Tese de Doutorado.

Serão utilizadas as mesmas variáveis para as três equações, com exceção da densidade do sólido, a fim de exemplificar a utilização de vários tipos de minerais.

Revisão Bibliográfica

Entre os variados tipos de minério, o que se destaca é o de ferro. O minério de ferro é a principal matéria prima dos altos fornos nas siderúrgicas. O Brasil possui uma das maiores reservas de minério de ferro do mundo; apenas a Índia e a Rússia podem ultrapassar o nosso país na posição de suas jazidas. Distinguimos quatro variedades de principais de minério de ferro, a saber:

- a) Magnetita: Fe_3O_4 – de cor cinza escura a preta, magnética, contendo no máximo 72,4% de Fe e 27,6% de oxigênio;
- b) Hematita: Fe_2O_3 – de cor cinza brilhante ao ser fraturada e vermelho marrom depois de certo tempo de exposição às intempéries, contendo no máximo 69,5% de Fe;
- c) Limonita: $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ – óxido hidratado, com no máximo 60% de Fe, o teor de ferro pode variar de 52,31 a 60,31%;
- d) Siderita: $\text{Fe} \cdot \text{CO}_3$ – Carbonato de ferro, com 48,3% de Fe no máximo.

Os minérios de ferro contêm, ainda, uma série de outras substâncias, tais como Cal, Sílica, Alumina, Enxofre, Fósforo, Manganês e Magnésio.

O Calcário, por sua vez, é um minério constituído em sua maior parte, de carbonato de cálcio (CaCO_3). Seus depósitos tem origem, seja na precipitação do carbonato de cálcio dissolvido nas águas de chuva ou rios, seja pela acumulação de conchas ou restos de microorganismos marinhos. O carbonato de cálcio apresenta-se pela forma de calcita (sistema romboédrico) e aragonita (sistema ortorrômbico).

A Fluorita é outra das matérias-primas importantes em siderurgia, como agente fluidificante da escória. Encontrada em agregados de cristais, em filões mineralizados de origem hidrotermal, quase sempre vem acompanhada de quartzo, calcita, pirita e outros minerais, exigindo beneficiamento para tirar-lhe a "ganga".

O quartzito é rico em sílica e também é utilizado na siderurgia como fundente em altos-fornos e sinterizações.

Tipos de transportadores de partículas

Duas classes gerais de equipamentos de transporte de sólidos podem ser identificadas:

1) Aqueles cuja posição permanece fixa durante o transporte, muito embora possuam partes móveis.

- Carregadores: Correia, Esteira, Corrente, Caçamba, Vibratório e Por gravidade.
- Arrastadores: Calha e Helicoidal
- Elevadores: Helicoidal e Canecas.
- Alimentadores: Volumétricos e Gravimétricos.
- Pneumáticos: Alimentação direta e indireta.
- Hidráulicos: Oleodutos, Alcooldutos, Gasodutos e Minerodutos.

Aqueles que se movimentam junto com o sólido.

- Pás Carregadeiras
- Vagonetas
- Empilhadeiras
- Caminhões
- Guinchos e Guindastes

Apenas equipamentos do primeiro tipo são mais apropriados ao transporte contínuo a granel na indústria. Dentre os do segundo tipo somente as Pás Carregadeiras são utilizadas em certas indústrias químicas que empregam o armazenamento ao ar livre. (Reynaldo Gomide – 1983).

Material e Métodos

A unidade experimental consiste em um sistema de bombeamento fechado, possui tubulação de diâmetro nominal de 25,4 mm e se encontra no Laboratório de Operações Unitárias da Faculdade de Engenharia Química da UNISANTA, Santos-SP. A unidade experimental possui seu esboço apresentado na figura 1.

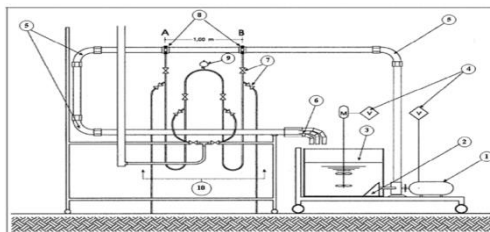


Figura 1 – Esboço da unidade experimental.

Tabela 1 – Componentes da unidade experimental

Item	Descrição
01	Bomba Centrífuga
02	Dispositivo quebra-bolha
03	Tanque de alimentação com agitação
04	Inversores de frequência
05	Tubulação e conexões
06	Calha distribuidora
07	Válvulas do manômetro em U
08	Anéis piezométricos
09	Sistema de pressurização do manômetro em U
10	Tubos de saída para limpeza do manômetro

A figura 2 apresenta a foto da unidade experimental.



Figura 2 – Foto ilustrativa da unidade experimental.

A unidade apresenta uma bomba centrífuga da marca Jacuzzi, modelo 1091-M com potência de 750 W. O rotor é semi-aberto e possui selo mecânico. A voluta é separada do corpo da bomba e a carcaça é bipartida, o que facilita sua manutenção.

A tubulação de 25,4 mm de diâmetro é toda em PVC transparente, o que facilita a visualização do interior dos tubos. Lâmpadas foram instaladas ao longo da tubulação para melhor visualização do tubo, permitindo identificar com clareza o comportamento dos sólidos no interior dos tubos durante a operação de bombeamento. Também foi utilizado um manômetro em U invertido e pressurizado com ar, tendo água como fluido manométrico para medir a perda de carga. A instalação de um jogo de válvulas mostrou-se necessária para permitir seu preenchimento com água e permitir possíveis manutenções.

Anéis piezométricos para tomadas de pressão estática, foram utilizados com configuração de tomadas cruzadas para se evitar ao máximo obstruções das mesmas pelos sólidos. Para divisão da área do tubo, foi instalada na descarga do sistema para identificação do perfil de concentração de sólidos no interior da tubulação, uma calha distribuidora feita em acrílico que divide a área do tubo em três seções. Para a coleta das amostras na saída do sistema foi construído uma caixa em acrílico, que permite amostragem instantânea nas seções transversais do tubo. Por fim, uma calha quebra-jato, que foi utilizada durante os ensaios na descarga do sistema para que o retorno da polpa ao tanque de alimentação fosse suavizado.

semelhante tem estrutura hexagonal compacta (hc) α semelhante a (hc) α semelhante a do magnésio, levando a titânio tem estrutura hexagonal compacta (hc) α semelhante.

Resultados e Discussão

De acordo com a tese de Doutorado de Thiago César de Souza Pinto, temos uma comparação entre a velocidade crítica calculada pelo modelo proposto e a velocidade crítica determinada experimentalmente, conforme ilustra a figura 3:

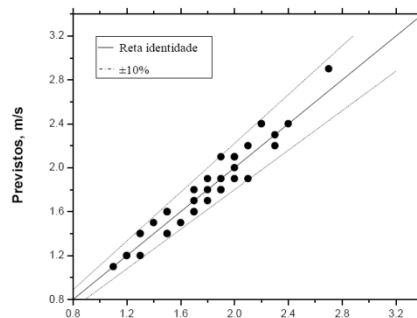


Figura 3 – Comparação entre a velocidade crítica (V_c) calculada pelo modelo proposto e a velocidade crítica observada experimentalmente.

Como proposta de trabalho, iremos comparar as velocidades críticas (V_c) calculadas por duas equações da literatura: Shiller e Herbich (1991) e Vasp et al (1977) com o modelo proposto por Thiago César de Souza Pinto em sua tese de doutoramento. São elas:

$$V_D = 4 \left(\frac{d}{D} \right)^{\frac{1}{16}} \cdot (C_V)^{\frac{1}{5}} \sqrt{2gD(S-1)} \quad (1)$$

Equação de Vasp et al (1977).

$$V_D = 1,3 C_V^{0,125} \left[1 - e^{-6,9d} \right] \sqrt{2gD(S-1)} \quad (2)$$

Equação de Schiller e Herbich (1991)

$$V_c = 0,124(S-1)^{0,5} \left(\frac{d \cdot \rho_p \cdot \sqrt{g \cdot D}}{\mu_w} \right)^{0,37} \cdot \left(\frac{d \cdot \psi}{D} \right)^{-0,007} e^{3,10 \cdot C_v} \quad (3)$$

Equação de Thiago, C. S. P.

Conclusão

A obtenção dos desvios de velocidade crítica que serão calculados a partir das equações citadas anteriormente, poderão constatar a adequação da correlação aos modelos apresentados na literatura. O modelo proposto apresentou desvios menores que 10 % entre os valores de V_c medidos versus previstos pela equação semi-empírica. Tal constatação atesta a adequação da correlação às condições experimentais testadas.

Referências Bibliográficas

- SOUZA PINTO, T. C.; LIMA O. A.; LEAL FILHO, L. S. Sphericity of Apatite Particles Determined by Gas Permeability Throught Packed Beds. **Mineralls and Metallurgical Processing Journal**, V. 26, n. 2, p. 105-108, 2009.
- SOUZA PINTO, T. C, **Modelagem da Velocidade Crítica de Transporte de Polpas Minerais Contendo Partículas Grossas** – 2012.

Determinação da Condutividade Térmica de Sólidos Isolantes em Condutímetro cilíndrico

Brandão¹, Hernandes de Souza; Penco², Marcelo de Oliveira; Leite², Carlos Eduardo Ferreira; Rodrigues², Gustavo; Santana², Aparecido Joaquim; Santos², Tamires Cristine Silva; BASTOS³, Maria Fernanda; SANTOS⁴, Aldo Ramos; Moraes Jr.⁵, Deovaldo

¹Mestrando em Engenharia Mecânica, pela Universidade Santa Cecília (UNISANTA);

²Concluintes de Engenharia Química em Trabalho de Conclusão da UNISANTA (Jun/2013);

³Doutoranda em Engenharia Química, pela Universidade Federal do ABC (UFABC);

⁴Doutor em Engenharia Mecânica, pela Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) – MG;

⁵Doutor em Engenharia Hidráulica e Saneamento, pela EESC-USP/CNRS Nancy – França.

Resumo: Condutividade térmica é uma propriedade termofísica que indica a quantidade de calor que flui pelo material, o que o classifica em condutor ou isolante, de acordo com o seu valor alto ou baixo. Esse valor é determinado experimentalmente. A necessidade de proteção térmica em diversos equipamentos de engenharia e de processos industriais direciona as pesquisas a buscarem isolantes térmicos mais eficientes e de menor custo; porém, a maioria dos métodos clássicos de medida de condutividade exige compactação e moldagem desses materiais, o que aumenta o custo da avaliação. O presente trabalho mostra uma nova alternativa de método de determinação de condutividade térmica de isolantes: a aplicação de um cilindro oco, com geração interna de calor, sem influência de convecção e radiação térmica, em regime transiente, para materiais em pó. Resultados experimentais de condutividade térmica da cal viva comercial e resíduo industrial de fosfogesso no cilindro, através de dados termofísicos do silicato de cálcio como parâmetro comparativo, demonstram a eficiência deste novo método e confiabilidade nos valores obtidos.

Palavras-chave: condutímetro cilíndrico; condutividade térmica de sólidos; isolantes térmicos; condução de calor em regime transiente.

Determination of Thermal Conductivity of Insulating Solid Materials by Cylindrical Conductivimeter

Abstract: Thermal conductivity is a thermophysical property that indicates the amount of heat flowing through the material, which ranks the conductor or insulator, according its high or low value. This value is determined experimentally. The need for thermal protection in various engineering equipment and industrial processes directs research to seek more efficient thermal insulation and lower cost, but most of the classical methods for measurement of conductivity requires compression and molding of these materials, which increases the cost evaluation. This paper presents a new alternative method of determining thermal conductivity of insulators: the application of a hollow cylinder with internal generation of heat, without influence of convection and thermal radiation in unsteady state for powdered materials. Experimental results of thermal conductivity of quicklime and commercial industrial waste phosphogypsum into the cylinder through the thermophysical data of calcium silicate as a comparative parameter, demonstrating the efficiency and reliability of this new method by the values obtained.

Keywords: cylindrical conductivimeter, thermal conductivity of solids, thermal insulation, heat conduction in unsteady state.

Introdução

Condutividade térmica, segundo Kreith e Bohn (2003), é uma propriedade física característica de cada material sólido, líquido ou gasoso que indica a quantidade de calor que fluirá por ele, por unidade de tempo através de uma unidade de área quando o gradiente de temperatura for unitário. Moraes Jr. e De Moraes (2012) mencionam que materiais que apresentam alta condutividade térmica, como os metais, são chamados condutores de calor, enquanto que os materiais de baixa condutividade térmica, como o ar e o plástico, são considerados isolantes. A maioria dos dados de condutividade térmica encontrados em livros e manuais se refere a materiais homogêneos e isotrópicos. A condutibilidade térmica é explicada pelo movimento de elétrons (em metais) e pela vibração da rede cristalina das moléculas (nos não metais); varia, portanto, com a temperatura e com a composição do material. Para cálculos e projetos de engenharia, a condutividade térmica é determinada experimentalmente. Métodos clássicos de determinação experimental de condutividade térmica indicados pelo INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial) em trabalhos industriais, também são indicados para trabalhos de pesquisa, como: (1) o Método da Placa Quente Compensada ou GHP (Guarded Hot Plate); (2) Método do Flash de Laser (LFA, Laser Flash Analysis); (3) Método do Medidor de Fluxo de Calor ou HFM (Heat Flow Meter). Também se destaca o Método do Fio Quente ou TCT (Testador de Condutibilidade Térmica).

O presente trabalho visa a determinação da condutividade térmica de isolantes sólidos (silicato de cálcio como material padrão, óxido de cálcio comercial ou cal viva e fosfogesso), na forma de particulados, por condutivímetro cilíndrico, como método experimental.

Materiais e Métodos: A determinação da condutividade térmica é baseada na Equação de Fourier-Biot, resultado de um balanço de energia num sistema, com geração de energia interna, em regime transiente, sem considerar a influência da convecção e radiação térmica, conforme escrevem Bird et al. (2009), expressa pela equação (1), usando o operador de Laplace, em que a temperatura é uma função de (x, y, z) e do tempo, $T(x,y,z,t)$:

$$\nabla^2 T + \frac{\dot{e}_{ger}}{k} = \frac{1}{\alpha} \frac{\delta T}{\delta t} \quad (1)$$

em que: T é a temperatura, em °C; k é a condutividade térmica, em W/m.°C; $\dot{e}_{ger}$ é taxa de energia interna (calor) gerada por unidade de volume, em W/m³; α é a difusividade térmica do material, em m²/s.

Considerando-se: o sistema um cilindro com: $\nabla^2 T = 0$ para $T(r)$, $\alpha = k / \rho \hat{c}_p$ em que ρ e $\hat{c}_p$ são, respectivamente, massa específica do material em kg/m³ e capacidade calorífica a pressão constante do material, em J/kg.°C, Para uma condução de calor de sólido num valor de raio fixo e em regime transiente, a equação (1), torna-se a equação (2):

$$\dot{e}_{ger} = \rho \hat{c}_p \frac{\delta T}{\delta t} \quad (2)$$

Integrando-se a equação (3) para $t = 0$, $T_f = T_0$; para $t_f = t$, $T_f = T$, e admitindo-se constante a capacidade calorífica $\hat{c}_p$ em relação à temperatura, tem-se a equação (3) afim:

$$T = T_0 + \frac{\rho \hat{c}_p}{\dot{e}_{ger}} t \quad (3)$$

Segundo Çengel (2009), o processo de transferência de calor continua até que as condições de operação permanentes sejam alcançadas e a taxa de geração de calor se iguale à taxa de transferência de calor para os arredores. Assim, a variação máxima entre a temperatura da parte anelar do cilindro (isolante) e o centro do mesmo (onde ocorre a geração por resistência elétrica) $\Delta T_{máx}$ é calculada conforme a equação (4):

$$\Delta T_{máx} = \frac{\dot{e}_{ger} r_{anel}^2}{4 k} \quad (4)$$

em que: r_{anel} é a espessura da camada anelar de isolante usado no cilindro, isto é, $r_{anel} = r_2 - r_1$, que neste caso é $r_{anel} = 0,0460 - 0,0197 = 0,0263\text{m}$.

Isolando-se $\dot{e}_{ger}$ da equação (4) e substituindo-a na equação (3), resulta a equação (5), em que se fundamenta este método:

$$T = T_0 + \frac{\rho \dot{e}_p r_{anel}^2}{4k\Delta T_{máx}} t \quad (5)$$

Materiais: Os isolantes empregados, em pó, de 200 mesh de granulometria, previamente secos, foram: silicato de cálcio, cal viva e fosfogesso. (resíduo industrial constituído basicamente sulfato de cálcio diidratado contaminado com fosfato de cálcio). A figura 2 mostra o aparelho para medida de condutividade térmica: condutímetro cilíndrico.

Método: Montou-se a aparelhagem segundo a figura 2. Ligou-se, primeiramente, o banho termostático em 22°C. Encheu-se o cilindro com o material isolante em pó (silicato de cálcio, previamente seco em estufa) sem compactação do sólido. Conectou-se o termopar, ligou-se o indicador de temperatura, a fonte contínua de corrente que alimenta a resistência elétrica. Fizeram-se leituras, de 5 em 5 minutos, das temperaturas T_1 e T_2 , da voltagem e da corrente elétrica. Repetiu-se o procedimento acima para a cal e para o fosfogesso.

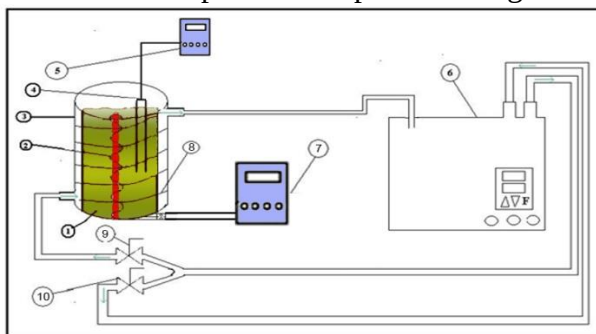


Figura 2. 1) Substâncias estudadas individualmente (Fosfogesso, Cal, ou Silicato de cálcio); 2) Resistência elétrica; 3) Módulo cilíndrico de Acrílico com tampa, de raios internos r_1 e r_2 ; 4) Termopares Tipo J; 5) Indicador de temperaturas digital; 6) Banho termostático; 7) Fonte de alimentação DC com indicador de tensão e corrente marca Minipa POWER SUPPLY MPL-1303; 8) Circulação de fluxo de água Helicoidal ; 9) Válvula de fluxo; 10) Válvula de reciclo. Esquema produzido por RODRIGUES, G.

Resultados

Usando a resistência elétrica cilíndrica de cobre como fonte de calor a 0,30 A e 30,2 V, monitorado por um multímetro, cronômetro e termopares, elaborou-se uma tabela com os resultados experimentais, em que a temperatura $T(^{\circ}\text{C})$ é a média aritmética das temperaturas T_1 e T_2 . Pelo EXCEL plotou-se $T(t)$ para cada material segundo a figura 3. Bloch (2004) revela que o programa computacional EXCEL traça linhas de tendência com os dados experimentais e cria uma equação que os justifica linear, polinomial, logarítmica ou exponencialmente, conforme figura 3, $T(t)$, e R^2 indica a fração dos pontos experimentais que se encontram alinhados à curva.

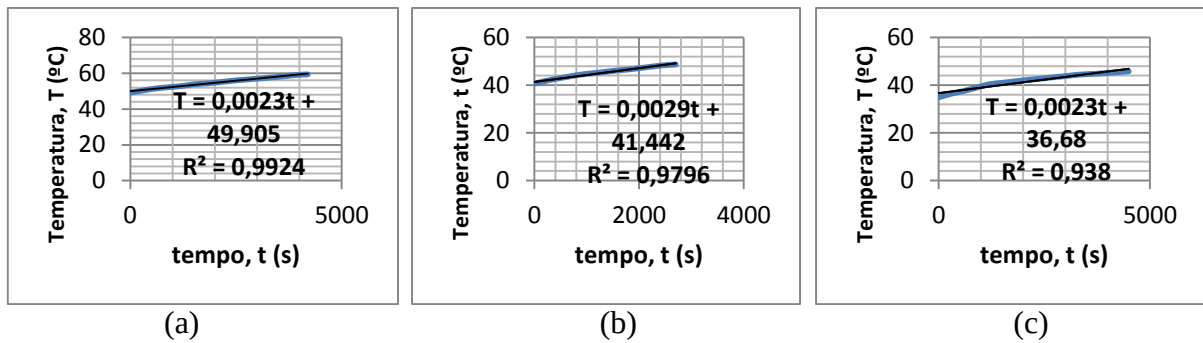


Figura 3. Gráficos de temperatura em função do tempo para os dados experimentais do: (a) Silicato de Cálcio; (b) da Cal viva; e, (c) do fosfogesso.

O valor das condutividades térmicas encontrado pelo coeficiente angular da equação (5) também é obtido e registrado na tabela 1. Calibrando o condutivímetro cilíndrico com o silicato de cálcio, encontra-se um fator de correção (f) ao se comparar o valor encontrado com o seu valor teórico de condutividade térmica, $k = 0,05585 \text{ W/m.}^\circ\text{C}$. Os valores corrigidos de k da tabela 1 constam na última coluna.

$$k_{\text{exptal.}} \times f = k_{\text{teórico}} \quad (6)$$

$$496,0 \times f = 0,05585 \Rightarrow f = 1,126 \cdot 10^{-4}$$

Tabela 1. Constantes termofísicas

Amostras	ρ (kg/m^3)	$\hat{c}_p$ ($\text{J/kg.}^\circ\text{C}$)	$\Delta T_{\text{máx}}$ ($^\circ\text{C}$)	Coef. angular	k ($\text{W/m.}^\circ\text{C}$)	k corrigido ($\text{W/m.}^\circ\text{C}$)
Silicato de cálcio	190	2000	57,6	0,0023	496,0	0,05585
Cal viva pura	3340	804	39,5	0,0029	4053,8	0,45646
Fosfogesso	2320	1090	35,5	0,0023	5355,6	0,60304

Os valores obtidos foram comparados a valores de Çengel (2009) para o fosfogesso e da Quallical Indústria e Comércio de Cal Ltda, conforme a tabela 3 abaixo:

Tabela 2. Comparação do valores experimentais com valores da literatura e de fabricante

Amostras	k ($\text{W/m}^\circ\text{C}$) encontrado	Faixa de k ($\text{W/m}^\circ\text{C}$) para composições diferentes do mesmo material
Cal viva comercial marca Quallical	0,45646	0,628 a 0,837 (cal viva marca Quallical)
Fosfogesso (resíduo industrial)	0,60304	0,430 a 0,744 (gesso úmido e seco)

Discussão: Como se pode observar nos gráficos da figura 3, os resultados experimentais se ajustaram fielmente ao modelo proposto, conforme a equação (5). Diante da figura 2, em que há um banho termostático envolvendo o cilindro, seria conveniente verificar se o calor gerado no centro do cilindro está sendo dissipado pelo isolante térmico, para avaliar a espessura da camada de isolante em teste. Moraes Jr. e De Moraes (2012) enfatizam a importância em se determinar o raio crítico (menor raio do isolante que proporciona a maior perda de calor) para um sistema cilíndrico que necessita de proteção térmica. Porém, haveria a necessidade de mais informações de transferência de calor do termostato, o que o tempo de trabalho experimental não permitiu. A tabela 1 mostra valores coerentes de condutividade térmica, porém, multiplicados por um fator de 10^4 . Entretanto, como há uma proporcionalidade entre os valores obtidos, e parâmetros conhecidos de um isolante clássico (os do silicato de cálcio), segundo Harris (2001), podem-se usar materiais de padrões de referência para se corrigir erros nos procedimentos de ensaio. O fator de correção empregado é explicado: pela diferente fase

de agregação (em pó) em que foram empregados os materiais no cilindro; aos fatores físicos do próprio equipamento; e pela variação da composição dos materiais usados. A tabela 2 mostra que os valores encontrados para a cal e para o fosfogesso são compatíveis com a faixa de valores teóricos. O valor de condutividade da cal fora da faixa de valores teóricos já era esperado pelo fato de o material ser para uso não nobre (comercial) e facilmente contaminável pela umidade e gás carbônico do ar durante a experimentação.

Conclusão

As medidas da condutividade térmica do silicato de cálcio, da cal viva comercial e do fosfogesso realizadas no cilindro mostraram-se confiáveis e reproduzíveis. A vantagem do método é que o isolante não precisa ser compactado e moldado na forma em que será empregado, como os demais métodos térmicos exigem, mas em pó, peneirado em granulometria pré-estabelecida e previamente seca em estufa. Sugestões para futuros ensaios de medidas de condutividade térmica neste cilindro compreendem: a determinação do raio crítico do condutímetro cilíndrico, a inserção de um terceiro termopar no raio central da camada de isolante e valores experimentais de massa específica e capacidade calorífica a pressão constante dos materiais empregados.

Referências Bibliográficas

- BIRD, R. B; STEWART, W. E.; LIGHTFOOT, E. N. **Fenômenos de Transporte**. 2ª edição. Tradução de Affonso Silva Telles (UFRJ), Carlos Russo (UERJ), Ricardo Pires Peçanha (UFRJ) e Verônica Calado (UFRJ). Rio de Janeiro: LTC, 2012.
- BLOCH, S.C. **EXCEL para Engenheiros e Cientistas**. 2ª edição. Tradução de Bernardo Severo da Silva Filho (FEE-UERJ). Rio de Janeiro: Editora LTC, 2004.
- ÇENGEL, Y. A. **Transferência de Calor e Massa: uma abordagem prática**. 3ª edição. Tradução de Luiz Felipe Mendes de Moura e Revisão Técnica de Kamal A. R. Ismail (FEM-UNICAMP). São Paulo: McGraw-Hill Interamericana do Brasil Ltda., 2009.
- HARRIS, D. C. **Análise Química Quantitativa**. 5ª edição. Tradução: Carlos Alberto da Silva Riehl (UFRJ) e Alcides Wagner Serpa Guarino (UNIRIO). Rio de Janeiro: LTC. 2001.
- KREITH, F.; BOHN, M. S. **Princípios de Transferência de Calor**. Tradução de Maria Teresa Castilho Mansor (FEA-UNICAMP) e Revisão Técnica de Flávio Maron Vichi (IQ-USP). São Paulo: Editora Thomson, 2003.
- LIDE, D. R. **Handbook of Chemistry and Physics**. 78th ed. New York: CRC Press, 1997.
- MORAES Jr., D.; DE MORAES, M. S. **Laboratório de Operações Unitárias II**. Edição dos Autores. Santos, 2012.
- www.inmetro.gov.br , acesso em 13/06/2013.
- www.quallical.com.br , acesso em 14/06/2013.

Distribuição de Orchidaceae no Domínio da Mata Atlântica: endemismos, espécies raras e *hotspots* locais

Christian Ares Lapo⁽¹⁾; Beatriz Paiva⁽²⁾; Tainah Girollo de Oliveira⁽²⁾; Mara Angelina Galvão Magenta⁽³⁾

¹Mestrando do Programa de Pós Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros - UNISANTA

²Discentes do curso de Ciências Biológicas - UNISANTA; ³Docente do PPG-ECOMAR – UNISANTA

³Docente do Programa de Pós Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros - UNISANTA

Resumo

A família Orchidaceae é a mais representativa em número de espécies do Domínio da Mata Atlântica e desempenha importante papel de indicadora de qualidade ambiental. Este trabalho objetivou efetuar o levantamento de espécies endêmicas e sua distribuição na Floresta Atlântica, além de destacar possíveis espécies raras ocorrentes nesse Domínio, de modo a fornecer subsídios para identificação de *hotspots* locais (por estado) que poderão servir de embasamento para ações governamentais de proteção e conservação. Para tanto, foram consultados artigos científicos, listas e herbários. Foram detectadas para o Bioma Mata Atlântica 1.107 espécies endêmicas, dentre as quais 203 apresentam distribuição restrita e 426 são extremamente restritas; além disso, 43 constam do livro de espécies raras do Brasil. A região Sudeste apresenta o maior número de espécies endêmicas, e o estado do Rio de Janeiro é o líder em endemismos.

Palavras-chave: Orchidaceae; espécies raras; Mata Atlântica

Distribution of Orchidaceae in the Atlantic Forest Domain: endemisms, rare species and local hotspots

Abstract

Orchidaceae is the most representative family in terms of number of species belonging to the Atlantic Forest Domain, and it plays an important role as an indicator of environmental quality. This research aims at indicating endemic species of orchids occurring in the forest as well as their distribution; it also intends to find out possible rare species and provide information for identifying local hotspots (at the state level) which should be regarded as a basis for protection and conservation actions. In order to accomplish this, scientific papers, lists and herbaria were carefully consulted. A total of 1,107 endemic species were found in the Atlantic Forest biome, among which 203 have restricted distribution and 426 are extremely restricted; besides, 43 orchids are considered rare, according to the book of rare

species of Brazil. The Southeast region presents the highest number of endemic species, and the state of Rio de Janeiro is the leader in endemisms.

Key words: Orchidaceae; rare species; Atlantic Forest

Introdução

No Brasil, a intensa degradação florestal se iniciou com a chegada dos europeus, há mais de 500 anos, e o primeiro bioma atingido foi a Floresta Atlântica, convertida para a agricultura e construção de cidades (DEAN, 1995). A Mata Atlântica possui uma biota única, caracterizada por elevados níveis de diversidade e endemismo (MORI *et al.* 1981, SILVA & CASTELLETTI, 2003). Atualmente, restam menos de 8% de sua extensão original (GALINDO-LEAL & CÂMARA, 2003), o que geralmente corresponde a fragmentos alterados, pequenos e/ou isolados (VIANA & TABANEZ, 1996; MORELLATO & HADDAD, 2000). Além do desmatamento, as florestas remanescentes são continuamente perturbadas pelo homem (...), alterando sua estrutura, composição de espécies (WHITMORE & SAYER 1992) e interações biológicas (SILVA & TABARELLI, 2000). Este contexto representa uma grave ameaça à alta diversidade (...) existente na Floresta Atlântica, eleita o quarto mais importante *hotspot* de biodiversidade do planeta (MYERS *et al.*, 2000).

O desconhecimento da distribuição geográfica de muitos táxons da Floresta Atlântica torna a situação ainda mais preocupante. Por tais motivos, certos autores afirmam que algumas espécies da Mata Atlântica já foram extintas e que outras o serão em breve devido à alta fragmentação (WHITMORE & SAYER, 1992; GALINDO-LEAL & CÂMARA, 2003).

A família Orchidaceae é uma das maiores do Reino Vegetal, com cerca de 725 gêneros (ATWOOD, 1986) e 24.910 espécies (CHASE *et al.*, 2003), aparecendo em todas as áreas vegetadas do globo. Romanini (2006) alerta que, devido à beleza das flores, as orquídeas estão entre as plantas mais exploradas e coletadas em áreas de vegetação natural, mesmo em áreas de preservação.

Ainda de acordo com Romanini (2006), as orquídeas, por serem predominantemente epífitas, são plantas com alto potencial para indicadores ambientais: estão entre as primeiras que sofrem os danos causados pela poluição e pelo desmatamento, e entre as últimas a recolonizar áreas em recuperação. A presença e a diversidade de algumas espécies podem mostrar o estado de preservação ou regeneração de uma determinada área.

Este trabalho pretende, por meio de uma revisão bibliográfica baseada em banco de dados sobre a distribuição de Orchidaceae, apontar as espécies endêmicas e sua distribuição

na Floresta Atlântica, além de destacar as possíveis espécies raras ocorrentes nesse Domínio, fornecendo subsídios para identificação de *hotspots* locais em nível de estado, como embasamento para ações governamentais de proteção e conservação.

Material e Métodos

Foram consultados documentos como bancos de dados, a Lista de Espécies da Flora do Brasil (FORZZA *et al.*, 2013), o Banco de dados SpeciesLink (SPECIESLINK, 2013), listas oficiais (MMA, 2008) e artigos científicos. Um banco de dados contendo a listagem das espécies que ocorrem no Domínio Fitogeográfico da Mata Atlântica do Brasil foi elaborado, com informações de distribuição, origem e possíveis endemismos. O critério básico para seleção das espécies a serem contabilizadas foi o de serem endêmicas do Brasil, já que um dos escopos deste trabalho é enfatizar a questão dos endemismos. Para determinação dos locais (estados) a serem mais bem conservados, tanto por apresentarem alta diversidade de espécies de Orchidaceae como por abrigarem espécies raras, foram considerados os seguintes critérios de distribuição: **A. Em relação às regiões** - espécies de ampla distribuição (ocorrentes em três ou quatro regiões); espécies de ocorrência restrita (duas regiões); espécies de ocorrência extremamente restrita (endêmicas de uma só região). **B. Em relação aos estados** - espécies de ampla distribuição (encontradas em seis ou mais estados, compreendendo pelo menos três regiões); espécies de distribuição moderada (espécies existentes numa abrangência de três a cinco estados, independente do número de regiões); espécies de ocorrência restrita (ocorrentes em dois estados, independente do número de regiões); ocorrência extremamente restrita (endêmicas de um único estado). Foi levada em conta ainda a presença de espécies raras.

Resultados e Discussão

Os resultados apontam que os atuais remanescentes florestais de Mata Atlântica apresentam grande riqueza de orquídeas. Portanto, dada a vasta dimensão territorial do Domínio da Floresta Atlântica, estimada em 1.309.736 km², de acordo com informações da Fundação SOS Mata Atlântica (2013) e do INPE - Instituto Nacional de pesquisas Espaciais (2013), torna-se cada vez mais urgente a necessidade de se estabelecerem *hotspots* locais, como defendido por Mittermeier *et al.*, (2005). O autor afirma que três critérios simples e objetivos podem definir esses locais: serem pequenos o suficiente para facilitar o monitoramento intensivo, serem representativos do grande *hotspot* em que se situam e existirem numa área altamente ameaçada e desprotegida. Sugere-se, no presente estudo, que, por ora, esses locais menores sejam os estados.

Foi constatado que o país possui aproximadamente 2.500 espécies de Orchidaceae nativas (BARROS, 2013) sendo 1.637 endêmicas, com 1.107 ocorrendo na Mata Atlântica. A região Sul tem 470 espécies nativas, das quais 101 são endêmicas; na região Sudeste há 928 espécies nativas, sendo 426 endêmicas; a região Centro-Oeste apresenta 83 espécies nativas e nenhuma é endêmica; na região Nordeste existem 251 espécies nativas, com 62 endêmicas.

A distribuição por regiões apontou para os seguintes números de espécies:

1. **Espécies de ampla distribuição** (três ou quatro regiões): Sudeste (124 spp.); Sul (115 spp.); (72 spp.) e Centro-Oeste (três spp.).
2. **Espécies de ocorrência restrita** (duas regiões): Sudeste (182 spp.); Sul (68 spp.); Nordeste (23 spp.) e Centro-Oeste (três spp.).
3. **Espécies de ocorrência extremamente restrita** (uma região): Sudeste (291 spp.); Sul (76 spp.); Nordeste (59 spp.); não há espécies de distribuição extremamente restrita na região Centro-Oeste.

A distribuição por estados revelou os seguintes números de espécies:

1. **Espécies de ampla distribuição** (seis ou mais estados, compreendendo pelo menos três regiões): 61 spp.
2. **Espécies de distribuição moderada** (espécies existentes em três a cinco estados, independente do número de regiões): 351 spp.
3. **Espécies de ocorrência restrita** (dois estados, independente da região): 203 spp.
4. **Espécies de ocorrência extremamente restrita** (um único estado): 426 spp.

De acordo com o levantamento efetuado na Lista de Espécies da Flora do Brasil (FORZZA *et al.*, 2013) 15 dos 17 estados abrangidos pelo Domínio da Mata Atlântica apresentam espécies endêmicas: Rio de Janeiro (128 spp.); Espírito Santo (81 spp.); São Paulo (54 spp.); Bahia (44 spp.); Paraná (38 spp.); Minas Gerais e Rio Grande do Sul, ambos com 20 espécies cada; Santa Catarina (15 spp.); Pernambuco (10 spp.) e Ceará (duas spp.). Os estados de Goiás, Piauí, Rio Grande do Norte, Paraíba e Sergipe não apresentaram espécies endêmicas em seus territórios. Como se pode notar, os dados apresentados acima evidenciam que o maior grau de endemismos do Domínio da Mata Atlântica está concentrado na região Sudeste, nos estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e São Paulo. Todavia, também são significativos os índices da Bahia, na região Nordeste, e do Paraná, na região Sul.

Com base nos resultados acima, é possível elencar como principais *hotspots* locais para preservação no Brasil os estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e São Paulo, da região Sudeste. Na região Nordeste, indica-se a Bahia, e na região Sul, o Paraná. Os dados obtidos permitem ainda apontar alguns pontos críticos, dentro do Domínio do Bioma Mata Atlântica, que merecem extrema atenção, já que abrigam espécies extremamente vulneráveis à extinção. Das 426 espécies com distribuição extremamente restrita, 43 são citadas no livro de plantas

raras do Brasil (VAN DEN BERG *et al.*, 2009) e 37 possuem registro de coleta para apenas uma localidade, o que é indicativo de sua extrema susceptibilidade.

Sugere-se ainda que sejam efetuados novos levantamentos florísticos em cada estado apontado neste artigo, a fim de se averiguar uma possível concentração de espécies de distribuição restrita (ou extremamente restrita) e endêmicas em sítios mais específicos, os quais deverão ser indicados como *hotspots* locais.

Referências bibliográficas:

- ATWOOD, J.T. The size of Orchidaceae and systematic distribution of epiphytic orchids. *Selbyana* v. 9, p. 171-186.1986.
- BARROS, F. *et al.* **Orchidaceae** in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. 2013. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB179>. Acesso em 01.Out.2013.
- CHASE, M.W. *et al.* DNA data and Orchidaceae systematics: A new phylogenetic classification. In: DIXON, K.W. *et al.* (Eds.). Sabah, Kota Kinabalu Natural History Publications, 2003. P. 69-89.
- DEAN, Warren. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira**. 1. ed. São Paulo: Cia. das Letras, 2004. 484 p. [1ª impressão 1996].
- FORZZA *et al.* **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. 2013. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>. Acesso em 10.09.2013.
- GALINDO-LEAL & CÂMARA. **The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, threats, and outlook**. Washington: Island Press, Center for Applied Biodiversity Science at Conservation International, 2003.
- INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em: <http://www.inpe.br/>. Acesso em: 04.Out.2013.
- MITTERMEIER, R.A. *et al.* **Hotspots Revisited: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, 2005.
- MMA Ministério do Meio Ambiente. **Instrução Normativa nº 6, de 23 de setembro**, 2008.
- MORELLATO, P.C.; HADAD, C.F.B. The Brazilian Atlantic Forest. **Biotropica**, v. 32 n. 4b: 786-792, 2000.
- MORI, S.A.; BOOM, B.M.; PRANCE, G.T. Distribution patterns and conservation of Eastern Brazilian coastal forest species. **Brittonia** v. 33, p. 233-245, 1981.
- MYERS *et al.* Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858, 2000.
- ROMANINI, Rebeca Politano. 2006. **A Família Orchidaceae no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, Cananéia, SP**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo, 219p.
- SILVA, J.M.C.; CASTELETTI, C.H.M.. Status of the biodiversity of the Atlantic forest of Brazil. In: GALINDO-LEAL, C; CÂMARA, I.G. (Eds.). **The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, trends, and outlook**. Washington, Center for Applied Biodiversity Science and Island Press, 2003. p. 43-59.
- SILVA, J.M.C.; TABARELLI, M. Tree species impoverishment and the future flora of the Atlantic forest of Northeastern Brazil. **Nature** v. 404, p. 72-74, 2000.
- SPECIESLINK. Centro de Referência em Informação Ambiental. Disponível em: <<http://www.splink.org.br/>>. acesso 01.Out.2013.

- SOS MATA ATLÂNTICA. A **Mata Atlântica**. Disponível em: <http://www.sosma.org.br/nossa-causa/a-mata-atlantica/>. Acesso em: 04.Out.2013.
- VAN DEN BERG, C. *et al.* Orchidaceae. In Giulietti *et al.* (eds.). **Catálogo de Espécies Raras do Brasil**. Feira de Santana, Bahia: Conservação Internacional do Brasil, 2009. p. 299-309.
- VIANA, V.M.; TABANEZ, A. J. Biology and Conservation of forest fragments in the Brazilian Atlantic moistforest. In: SCHELLAS, J.; GREENBERG, R. Forest patches in tropical landscapes. Washington: Island Press, 1996. p.151-167.
- WHITMORE, T.C.; SAYER, J.A. Deforestation and species extinction in tropical moist forests. In WHITMORE, T.C.; SAYER, J.A. Sayer (Eds.). **Tropical Deforestation and Species Extinction**. Londres: Chapman and Hall, 1992, p. 1-14.

Efeitos biológicos adversos da interação de poluentes sobre o desenvolvimento embriolarval do ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus*.

Wesley de Almeida Mazur¹; Fernando Sanzi Cortez; Fábio Hermes Pusceddu; Camilo Dias Seabra Pereira¹.

¹Programa de Pós Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros e Marinhos, Universidade Santa Cecília – UNISANTA, Santos São Paulo, SP – Brasil.

Resumo

A ocorrência de fármacos e outros compostos químicos no ambiente aquático são extremamente preocupantes devido aos efeitos que estes podem causar aos organismos, ao ecossistema e também à saúde humana. O bactericida Triclosan (TCS), e o surfactante Dodecil Sulfato de Sódio (DSS) são amplamente utilizados para diferentes finalidades e, tidos como os principais constituintes dos efluentes domésticos. Nesse contexto, foram avaliados os efeitos biológicos adversos da interação desses compostos, por meio de ensaios de toxicidade crônica com o ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus*. Os resultados obtidos demonstraram que os compostos TCS (20 µg.L⁻¹) e DSS (200 µg.L⁻¹) isolados, não apresentam efeitos significativos nas concentrações testadas. Por outro lado, quando em mistura, mesmo com o surfactante na concentração limite da legislação, foram observados efeitos adversos significativos no desenvolvimento embriolarval do ouriço-do-mar. Os dados gerados poderão contribuir com futuras avaliações de risco ambiental destes compostos nos ecossistemas marinhos e, subsidiar uma possível revisão nas concentrações limiares da legislação, considerando as interações entre as substâncias químicas.

Palavras-chave: Dodecil Sulfato de Sódio, Triclosan, fármacos, efluente doméstico, ambiente marinho.

Adverse biological effects of the interaction of pollutants over the development of embryos in the sea urchin *Lytechinus variegatus*.

Abstract

The occurrence of pharmaceuticals and other chemicals in the aquatic environment are extremely worrying because of the effects they may cause to the organisms, in the ecosystem and also human health. The antibacterial Triclosan (TCS), and the surfactant sodium dodecyl sulfate (DSS) are widely used for different purposes and, taken as the main constituents of

domestic effluents. In this context, we evaluated the adverse biological effects of the interaction of these compounds through chronic toxicity tests with the sea urchin *Lytechinus variegatus*. The results obtained showed that the compounds TCS ($20 \mu\text{g.L}^{-1}$) and DSS ($200 \mu\text{g.L}^{-1}$) isolates did not have significant effects at the concentrations tested. On the other hand, when mixed, even with the surfactant concentration in the limit legislation, significant adverse effects were observed in the development of the embryo urchin seas. The data generated will contribute to future environmental risk assessments of these compounds in marine ecosystems and support a possible revision of the legislation in the concentration thresholds, considering the interactions between chemicals.

Keywords: Sodium dodecyl sulfate, Triclosan, drugs, domestic effluents, marine environment.

Introdução

A água é um elemento indispensável à vida e é utilizada para diversas finalidades, desde o transporte, lazer, cultivo de animais para alimentação até o abastecimento público. O lançamento de efluentes líquidos tanto domésticos quanto industriais, em alguns casos sem o devido tratamento, são as maiores fontes de poluição do ambiente aquático. A Resolução CONAMA nº 357/2005 estabelece o limite de $0,2 \text{ mg.L}^{-1}$ para os surfactantes em águas salinas e salobras. O Triclosan e os surfactantes são os principais constituintes dos efluentes domésticos e estudos utilizando a bactéria *Vibrio fischeri* evidenciaram uma diminuição na bioluminescência quando os organismos foram expostos as misturas mostrando que esses compostos podem reagir de forma negativa ao ambiente (FARRÉ *et al.*, 2007).

Os surfactantes aniônicos mais utilizados mundialmente, em volume, são os Alquilbenzeno Sulfonatos de Sódio Lineares (LAS) e o Dodecil Sulfato de Sódio (DSS) (SIRISATTHA *et al.*, 2004). O DSS ($\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{SO}_4\text{Na}$) é um surfactante aniônico formado por uma cadeia carbônica com 12 átomos de carbono com um composto aniônico (NaSO_4) ligado a sua extremidade. Devido à sua capacidade de atuar sobre a tensão superficial são amplamente utilizados em diversos processos industriais (NITSCHKE & PASTORE, 2002).

Dentro da classe dos fármacos e os produtos de higiene e cuidados pessoais (FPHCP) destaca-se o Triclosan (5-cloro-2-(2,4-diclorofenoxy)) fenol (TCS), um composto sintético clorado aromático com representantes funcionais do grupo dos fenóis, é um bactericida muito eficiente ao combate a bactérias gram positivas e gram negativas e devido a isso, muito

utilizado em vários produtos de higiene pessoal e demais materiais aos quais se queira adicionar uma capacidade antibacteriana (USEPA, 2008).

Tendo em vista a presença constante dos surfactantes nos efluentes, a persistência dos fármacos no ambiente marinho e o mecanismo de ação desses compostos que pode incidir diretamente sobre membranas biológicas, faz-se necessário o uso de métodos que possam avaliar seus impactos nos organismos logo nos primeiros estágios de vida e em longo prazo.

Nesse sentido, o presente estudo visa avaliar os efeitos biológicos adversos provenientes da interação entre o TCS e o DSS, sobre o ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus* através do ensaio de toxicidade crônica de curta duração. Os dados gerados poderão contribuir com futuras revisões dos padrões de qualidade de água, bem como no controle de efluentes, considerando as possíveis interações entre os compostos químicos presentes.

Materiais e Métodos

Os ensaios para avaliação de efeito crônico de curta duração com o ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus*, foram conduzidos de acordo com a norma técnica ABNT/NBR 15350:2012. Este método possibilita avaliar efeitos tóxicos de xenobióticos no desenvolvimento dos embriões de ouriço expostos às concentrações-teste. A coleta do ouriço do mar *Lytechinus variegatus* da água utilizada na manutenção dos organismos e na preparação das soluções-teste foi realizada na costa do município de Guarujá, São Paulo/SP. Por ser pouco solúvel em água, a diluição inicial do Triclosan foi feita com o solvente Dimetilsulfóxido (DMSO), o qual também teve a sua toxicidade avaliada para que se tenha conhecimento da sua influência sobre o resultado. Assim, as soluções-teste abrangem os controles de água de diluição, o solvente DMSO, e as concentrações de TCS ($20\mu\text{g.L}^{-1}$) e DSS ($200\mu\text{g.L}^{-1}$) isolados e em mistura..

Os dados obtidos foram submetidos à análises estatísticas, avaliados quanto à normalidade, homogeneidade de variância por meio do método Chi-quadrado e teste de Bartlett, respectivamente. Posteriormente, para identificar diferenças entre as médias das concentrações testadas com relação ao controle, foi empregado o Test-t de *Student* com bioequivalência. Para todas as análises, diferenças significativas foram determinadas quando $p < 0,05$. As análises estatísticas foram realizadas através do programa TOXSTAT 3.5.

Resultados

Os resultados dos ensaios ecotoxicológicos realizados estão apresentados na FIG 1.

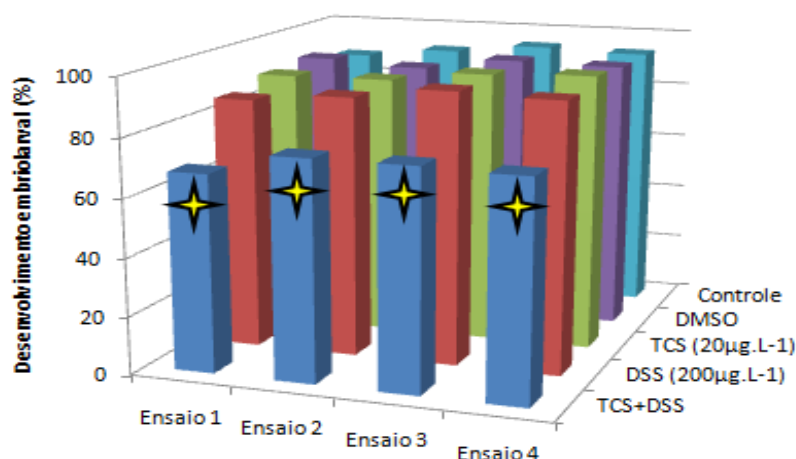


Figura 1 – Resultados dos ensaios de toxicidade com *Lytechinus variegatus*. As estrelas indicam diferenças significativas com relação ao controle de água (Test-t de *Student* com bioequivalência ($p < 0,05$)).

Discussão

O controle de água do mar, o solvente DMSO e a concentração de TCS ($20 \mu\text{g.L}^{-1}$) e DSS ($200,0 \mu\text{g.L}^{-1}$) isolados não causaram nenhum efeito biológico adverso, porém quando em mistura (TCS $20 \mu\text{g.L}^{-1}$ + DSS $200 \mu\text{g.L}^{-1}$), se observou um retardo significativo no desenvolvimento embrionar em *L. variegatus*, o que caracterizou um sinergismo potencial entre os compostos. No estudo realizado por Farré *et al.* (2007) foi encontrado um aumento dos efeitos associados a mistura de TCS e o surfactante LAS, na inibição da bioluminescência da bactéria *Vibrio fischeri*. Estes resultados corroboram com a caracterização do potencial sinérgico entre os compostos abordados no presente estudo. Para os fármacos não há legislação específica e a concentração utilizada nesse trabalho para o Triclosan é relatada no estudo feito por Aguerre *et al.* (2003) em valores superiores no sedimento ($130,7 \mu\text{g.Kg}^{-1}$) e nos efluentes tratados ($22 \mu\text{g.L}^{-1}$), já o valor de surfactantes utilizado foi o mesmo permitido pela legislação e mostrou-se prejudicial ao ambiente em função da mistura com outro composto. Este fato deve ser levado em consideração, pois os efluentes domésticos despejam uma gama

de substâncias em conjunto no ambiente aquático, onde as possíveis interações entre os componentes mais abundantes devem ser melhor estudadas.

Conclusão

- As concentrações de TCS ($20 \mu\text{g.L}^{-1}$) e DSS ($200 \mu\text{g.L}^{-1}$) testadas isoladamente não apresentaram efeitos biológicos adversos;
- A mistura (TCS+DSS) nas mesmas concentrações dos compostos isolados causou um retardo significativo no desenvolvimento embriolarval do ouriço-do-mar.

Considerações finais

Os resultados obtidos, juntamente com os dados de estudos pretéritos, demonstram a necessidade de uma revisão no limite de concentração de surfactantes estabelecido na legislação, pois estes levam em consideração apenas os valores das substâncias isoladas e não as possíveis misturas que ocorrem entre os principais componentes dos efluentes.

Referências Bibliográficas

- ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – **Ecotoxicologia Aquática – Toxicidade crônica de curta duração – Método de ensaio com ouriço-do-mar (Echinodermata: Echinoidea)**. Rio de Janeiro. NBR 15350, 2012.
- AGUERA, A.; ALBA-FERNANDEZ, A. R.; PIEDRA, L. MÉZCUA, M.; GÓMEZ, M, J. Evaluation of Triclosan and byphenylol in marine sediments and urban wastewaters by pressurized liquid extraction and solid phase extraction followed by gás chromatography mass spectrometry. **Analytica Chimica Acta**. v.480, p. 193-205. 2003
- BRASIL. **CONAMA, Resolução Federal N.º 357**. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília, Diário Oficial da União, de 17 de março de 2005.
- FARRÉ, M.; ASPERGER, D.; KANTIANI, L.; GONZÁLES, S.; PETROVIC, M.; BARCELÓ, D. **Assessment of the acute toxicity of triclosan and methyl triclosan in wastewater samples by liquid chromatography mass spectrometry: methods and preliminary results including toxicity studies with *Vibrio fischeri***. J. Chromatogr. v. 93, 2007.
- NITSCHKE, M.; PASTORE, G. M. **Biossurfactantes: propriedades e aplicações**. Química Nova, São Paulo, v. 25, n. 5, set./out. 2002.
- SIRISATTHA, S.; MOMOSE, Y.; KITAGAWA, E.; IWAHASHI, H. **Toxicity of anionic detergents determined by *Saccharomyces cerevisiae* microarray analysis**. Water Res., v.38, p. 61-70, 2004.
- US EPA – United States Environmental Protection Agency. **Reregistration Eligibility Decision for Triclosan**. List B. Case No. 2340. p. 98, 2008.

Eficiência Energética em um “Data Center”

Roberto E. Heinrich*

*Aluno do Mestrado em Engenharia Mecânica UNISANTA — Santos – SP – Brasil

Resumo – É comprovada a tendência de convergência dos meios de processamento, comunicação e armazenamento da informação para a tecnologia digital. No início, há aproximadamente 35 anos, a utilização de computadores por indivíduos (cidadãos comuns) e nas organizações da sociedade (instituições) limitava-se a equipamentos e processos funcionando de modo isolado (“stand-alone”). Naquela época, redes de comunicação de dados começavam a ser desenvolvidas nos ambientes das universidades e centros de pesquisa. Nos dias de hoje implementam-se serviços de computação em nuvem (“cloud computing”). Essa transformação massiva em todo o planeta, para uma nova configuração geral de TI, está exigindo também uma nova estrutura de suporte à operação, na qual a utilização de energia para os processos de Tecnologia da Informação (TI) assume importância relevante. O uso ostensivo de energia nos ambientes de TI vem aumentando sistematicamente e as preocupações crescem proporcionalmente, tanto pelo aspecto do custo financeiro deste insumo nas operações dos negócios, como quanto às respectivas questões ambientais relativas à sustentabilidade.

Palavras chave: eficiência energética, tecnologia digital, cloud computing

Energy efficiency in a "Datacenter"

Abstract – It's proven the tendency to convergence of the processing, communication and storage of the information to the digital technology. In the beginning, approximately 35 years ago, the use of the computers by individuals (regular citizen) and by the society organizations (institutions) were restricted to a “stand-alone” processing mode. At that time, the communications networks began to be developed among the universities and research centers. Nowadays, the cloud computing services are being implemented. This massive transformation, all over the planet, to a new IT configuration is also demanding a new utilities framework to support the IT operation, in which the use of energy assumes a relevant importance. The conspicuous use of energy in the new IT environment has increased systematically and the concern about it grows proportionately by both, the aspect of the financial cost of this input in the operations cost matrix of the Data Center business and also by the respective environmental issues, related to sustainability.

Keywords: energy efficiency, digital technology, cloud computing.

Introdução

No início, há aproximadamente 35 anos, a utilização de computadores por indivíduos (cidadãos comuns) e nas organizações da sociedade (instituições) limitava-se a equipamentos e processos funcionando de modo isolado (“stand-alone”). Naquela época, redes de comunicação de dados começavam a ser desenvolvidas nos ambientes das universidades e centros de pesquisa. Nos dias de hoje implementam-se serviços de computação em nuvem (“cloud computing”). Essa transformação massiva em todo o planeta, para uma nova configuração geral de TI, está exigindo também uma nova estrutura de suporte à operação, na qual a utilização de energia para os processos de Tecnologia da Informação (TI) assume importância relevante. O uso ostensivo de energia nos ambientes de TI vem aumentando sistematicamente e as preocupações crescem proporcionalmente, tanto pelo

aspecto do custo financeiro deste insumo nas operações dos negócios, como quanto às respectivas questões ambientais relativas à sustentabilidade.

A computação em nuvem, largamente dissiminada atualmente, por conceito, significa transferir os processos computacionais (inclui a segurança da informação) e a tecnologia dos processos inerentes ao usuário, para um ambiente “virtual” situado em local remoto, em geral “não conhecido” pelo usuário do serviço, utilizando recursos de telecomunicações, destacadamente a Internet. É evidente que esses locais da “nuvem” são ambientes de concentração de sistemas de TI que viabilizam o serviço. Esses ambientes caracterizam-se como Data Centers (DC) ou CPDs e, devido à crescente concentração de recursos em uma mesma instalação, vêm assumindo dimensões físicas e recursos operacionais relevantes.

Num projeto de edifício DC, as considerações inerentes à utilização deste como: o mercado em que opera, o modelo operacional do negócio, a localização e a criticidade da operação, definem as características da instalação, que deve ser cuidadosa e estrategicamente planejada e construída, assegurando a eficácia e eficiência operacional e o consequente retorno do investimento. O projeto também inclui aspectos de segurança patrimonial, estabilidade operacional (a disponibilidade de todo o conjunto) e, especialmente, cuidados para custos operacionais reduzidos.

Na medida em que estes ambientes prestem serviços para terceiros, além da razoável e consistente necessidade de configurar-se uma instalação “sustentável” energeticamente, somam-se a preocupação com o custo da energia e a escassez de recursos em geral, o que tem propiciado o surgimento de tecnologia aplicada à concepção de projetos de infraestrutura de missão crítica inteligentes e econômicos e também o desenvolvimento de técnicas de gestão e controle refinadas para este fim.

Os proprietários e gestores da operação de DC, atualmente, apresentam um perfil específico de preocupações com relação à aplicação de soluções de uso eficiente da energia.

A Preocupação / Desafio dos Proprietários e Gestores de Data Center (DC)

A figura a seguir mostra o resultado de pesquisas junto ao mercado internacional, ordenando decrescentemente os focos de preocupação que constituem o desafio dos proprietários e gestores de DC.

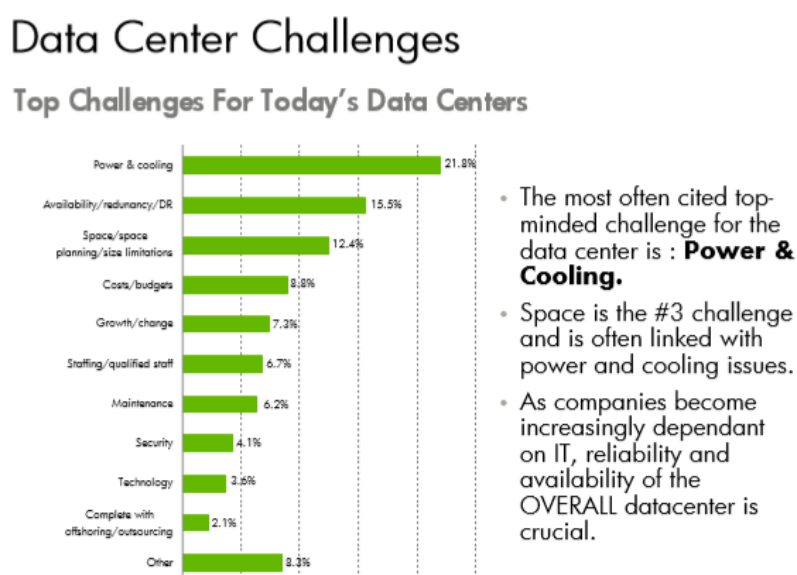


Figura 1: Classificação dos Desafios Mais Importantes para os Gestores de DC [Gross, Peter – HP CFS, 2010].

Energia e Refrigeração são as principais preocupações – 21,8%

Um DC é regularmente constituído de salas com gabinetes contendo servidores e equipamentos de telecomunicações, salas de suporte à operação com UPS (unidade de energia ininterrupta), subestações elétricas de rebaixamento de tensão e distribuição, sistemas mecânicos de refrigeração, entre outras tecnologias de apoio. O consumo de energia em geral é proporcional aos equipamentos de TI que o DC comporta, adicionados os consumos de energia do(s) sistema(s) de refrigeração e apoio.

Invariavelmente, o consumo de energia mínimo possível de um DC corresponde à demanda isolada dos sistemas de TI. As ineficiências somam-se ao resultado, dependendo das performances do sistema de refrigeração, do sistema elétrico e dos demais sistemas de apoio. Não é o foco deste artigo, mas existem ações de inovação tecnológica na indústria de equipamentos de TI, focadas em eficiência energética. Os fabricantes de equipamentos, assim como centros de pesquisa, estão fortemente empenhados na redução do consumo de energia dos equipamentos. Essas novas tecnologias revolucionarão o mercado e as taxas de consumo de energia por informação processada.

Medindo e Controlando o Uso Eficiente da Energia em um DC

Para tornar mensurável o uso eficiente de energia, é necessário um indicador que permita a aferição e controle. O indicador desenvolvido pela indústria de tecnologia de infraestruturas de suporte à operação de Data Centers desenvolveu e vem utilizando o indicador denominado PUE (“Power Usage Effectiveness”).

Este indicador, o PUE, relaciona a demanda elétrica total de energia elétrica para a operação de um edifício DC, com a demanda elétrica específica de TI. Esta relação é expressa por:

$$PUE = \frac{CTDC}{CTI}$$

Onde:

PUE = Efetividade da Utilização de Energia (“Power Usage Effectiveness”)

CTDC = Carga Total do Data Center (Inclui todas as cargas de refrigeração e apoio)

CTI = Carga de Tecnologia de Informação (Todos os equipamentos de TI)

Este número é sempre maior que “um” ($PUE > 1$) e indica valores que caracterizam o nível de eficiência energética do DC, podendo ser associado à média dos sistemas instalados, como segue:

1,00 < PUE < 1,25 – DC Altamente Eficiente (Green Grid* PLATINUM);

1,25 < PUE < 1,43 – DC Eficiente (Green Grid* GOLD);

1,43 < PUE < 1,67 – DC Relativamente Eficiente (Green Grid* SILVER);

1,67 < PUE < 2,00 – DC Pouco Eficiente (Green Grid* BRONZE) ¹;

2,00 < PUE < 2,50 – DC Ineficiente (Green Grid* RECOGNIZED) ².

[1] – Maioria dos DC de médio e grande porte

[2] – Maioria dos DC de pequeno porte

* Green Grid Org é uma organização sem fins lucrativos formada por um consórcio de empresas de tecnologia, usuários e projetistas de instalações de DC. (www.thegreengrid.org).

Além das variações inerentes à qualidade dos equipamentos e das instalações, a localização geográfica de um DC é determinante para o PUE resultante, devido às condições climáticas da região. Como a maior parcela do consumo de energia, depois dos equipamentos de TI, corresponde aos sistemas de refrigeração, as variações do clima alteram significativamente o PUE instantâneo de uma instalação, configurando variações de ciclo sazonal e também ao longo do ciclo diário (noite/dia). Ilustrando, o PUE assume valores médios, variando anualmente na forma da curva da figura 2.

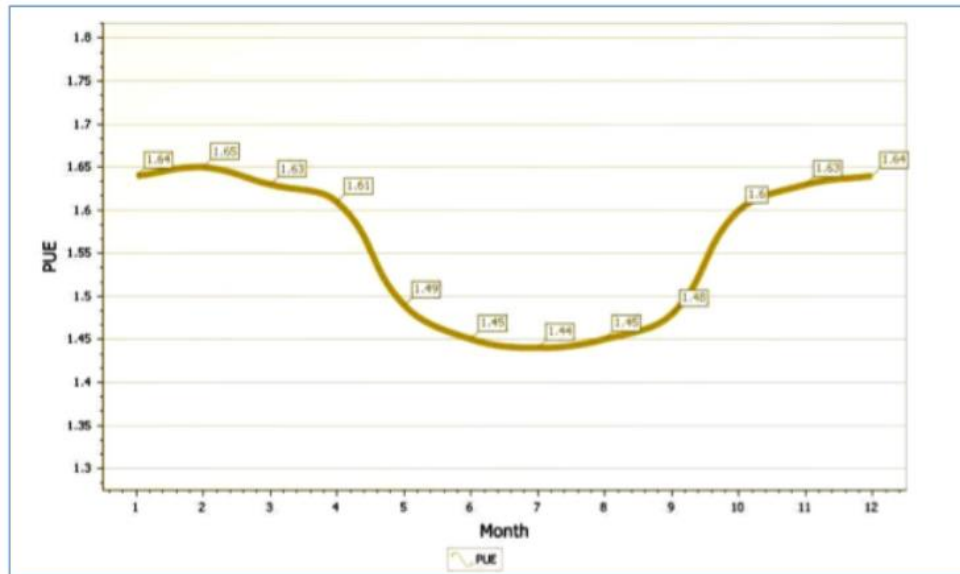


Figura 2: Curva Anualizada de PUE (genérico)

As Ações de Controle e Mitigação das Perdas (Ineficiências)

A tecnologia inovada aplicada à fabricação de cada sistema da infraestrutura de apoio à operação de um DC tem evoluído a passos largos devido à pressão do mercado consumidor. O grande ofensor, as cargas de refrigeração, mostra significativa melhora de seus coeficientes de performance (COP), reduzindo progressivamente a demanda de energia para o transporte da mesma quantidade de calor. Não obstante estes avanços, a topologia e a tecnologia de projetos de infraestruturas de missão crítica tem igualmente apresentado soluções criativas na associação de componentes e soluções discretas que corroboram uma operação enxuta. A modelagem dos ambientes atestando a solução, como no caso do CFD (“Computational Fluid Dynamics”) é fundamental para uma análise de eficácia e eficiência do projeto:

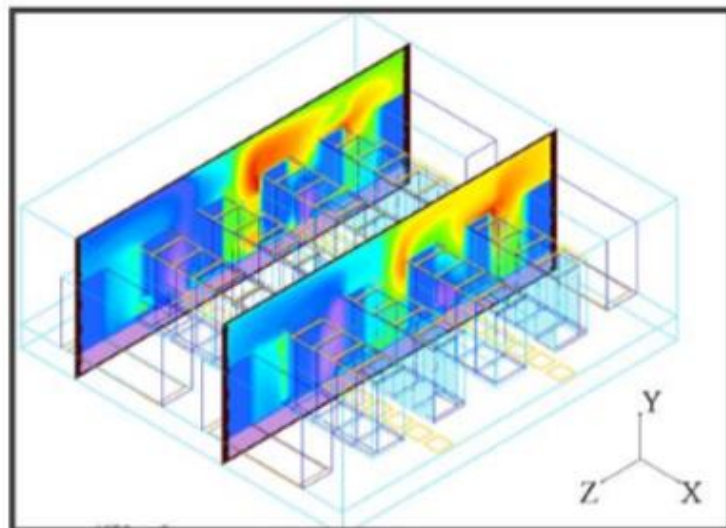


Figura 3: Modelo de CFD (“Computational Fluid Dynamics”) de um DC

Na refrigeração, o recurso denominado “free cooling” (refrigeração de baixo consumo de energia) pode ser utilizado por mais ou menos horas, dependendo da localização geográfica do DC, função das baixas temperaturas do ar externo viabilizando com vantagens a refrigeração dos equipamentos de TI. Nos sistemas elétricos, a redução ou eliminação de

perdas em condutores e transformadores, a otimização de sistemas de iluminação e a gestão adequada de redundâncias, mediante automatismos e controles, viabiliza importantes reduções de consumo. Na edificação, a escolha adequada da posição azimutal da edificação, a escolha de soluções estruturais, a escolha de materiais (isolantes do calor) e outras várias soluções da arquitetura e construção civil, qualificam um edifício econômico energeticamente e sustentável.

Referências Bibliográficas:

HEINRICH, Roberto E. – Material Técnico Profissional

GROSS, Peter – Material Técnico Profissional [3] Materias disponíveis em www.thegreengrid.org

Energia solar: uma alternativa sustentável

Heloísa Farias Homs¹; Fernando Reverendo Vidal Akaoui²

¹Mestranda em Ecologia - Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros e Marinhos (ECOMAR) – UNISANTA.

²Professor e Coordenador Pedagógico da Faculdade de Direito da Unisanta - Doutor e Mestre em Direito pela PUC-SP.

Resumo

Este trabalho tem por objetivo mostrar a necessidade de buscas de energias alternativas às usinas hidrelétricas, e da importância de pesquisas e investimentos no setor de energia solar fotovoltaica.

Palavras-chave: Energia Solar. Hidrelétrica. Fotovoltaica.

Solar Energy: A Sustainable Alternative

Abstract

This work aims to research alternative to hydroelectric plants, emphasizing the importance of research and investment in photovoltaic solar energy industry.

Key words: Solar Energy. Hydroelectric. Photovoltaic.

Introdução

A produção de energia elétrica no Brasil é gerada pelas usinas hidrelétricas. A criação destas usinas tem deixado rastros de destruição na fauna, na flora, na cultura local e nos sítios arqueológicos, o que implica em grande perda da biodiversidade. A inundação de áreas extensas, para a construção de hidrelétricas leva junto toda a vegetação local, que após certo tempo submersa, entra em decomposição gerando o gás metano, que é um dos combustíveis do efeito estufa.

As barragens já expulsaram em todo Brasil, milhares de pessoas, causando enormes danos ambientais e sociais.

Belo Monte é um exemplo de quão traumático é a desapropriação nativa de uma região, para a construção de uma usina. Há décadas o empreendimento sofre resistência e uma verdadeira guerra judicial tem sido travada pela comunidade local, indígena e pelo Ministério Público que são contra a execução da obra pelo estrago ecológico que fará na região.

Os recursos naturais renováveis são os que depois de usados são repostos já renovados. Exemplo: a água, o ar, o solo, etc. Já os não renováveis, são aqueles que uma vez esgotados não se regeneram mais. Exemplo: o petróleo, o carvão mineral, o xisto betuminoso e o gás

natural. São conhecidos como combustíveis fósseis, pois foram formados em razão da decomposição de matéria orgânica há milhões de anos atrás.

A energia nuclear também é um recurso não renovável. É produzida em razão da reação dos núcleos do átomo do urânio. Essa fissão nuclear libera quantidades significativas de energia. Os resíduos produzidos desta atividade são radioativos e liberam radioatividade por muitos anos, sendo considerada uma energia com alto potencial danoso. No Brasil temos uma usina de energia nuclear que é Angra I.

Metodologia

Para elaboração deste trabalho foi necessário buscar informações atualizadas em matérias jornalísticas que exploram e pesquisam notícias sobre fontes alternativas de energia elétrica, em especial a energia solar. Também foi realizada pesquisas em sites oficiais do governo, de universidades e de ONGs tais como Ministério de Minas e Energia, PUC-RS, GREENPEACE e Programa Cidades Sustentáveis, no intuito de descobrir quais cidades já utilizam a energia solar e como está evoluindo este tipo de tecnologia no Brasil e no mundo.

Resultados

O Relatório Revolução Energética do Greenpeace mostra que é possível cortar emissões de CO₂, produzindo energia eficiente segura e limpa e de quebra, gerar 8,5 milhões de empregos até 2030. Para isto seria necessário investimentos em energia solar e eólica.

Pesquisas científicas mundiais mostram que a energia solar fotovoltaica é a forma mais limpa de produção de eletricidade, e que tem alcançado índices altos de crescimento e de investimento em diversos países do mundo.

Painéis solares fotovoltaicos são dispositivos utilizados para converter a energia da luz do sol em energia elétrica. São compostos de células fotovoltaicas que são produzidas através do silício.

No Brasil os físicos Dr. Adriano Moehleck coordena em conjunto com a Dra. Izete Zanescio, o Núcleo de Tecnologia em Energia Solar da Faculdade de Física da PUC do Rio Grande do Sul, que apresenta uma estrutura muito eficiente e tecnologia de ponta. O principal objetivo dessa pesquisa é desenvolver uma linha de produção pré-industrial, de maneira que as células solares e os módulos fotovoltaicos sejam fabricados com tecnologia nacional, a fim de que os custos dessa inovação sejam mais acessíveis, disseminando o seu uso entre a população em geral.

Nos EUA, Japão e Escandinávia existem muitos edifícios residenciais abastecidos só por energia solar. Barcelona foi a primeira cidade europeia a criar uma Lei de Energia Solar Térmica em 2000, sendo um país líder na captação de energia solar no mundo.

Uma parceria entre o governo brasileiro e os comitês organizadores da Copa do Mundo de 2014, que será disputada no Brasil, levará à maioria dos estádios participantes o funcionamento com energia solar fotovoltaica, o que deverá alavancar o desenvolvimento brasileiro neste tipo de energia, popularizando o uso da energia solar.

Discussão

As usinas hidrelétricas são responsáveis pela produção de 90% da energia elétrica consumida no Brasil. Em 2001 a falta de investimentos no setor energético, combinada com a falta de chuvas e de racionamento culminou com uma crise de grandes proporções, causando um apagão que já estava previsto por técnicos da área há certo tempo. O consumo de energia crescia 5,5% a cada ano. O governo se viu forçado a racionar o consumo de energia domiciliar, industrial e comercial reduzindo em 20% o consumo.

Os reservatórios das usinas hidrelétricas chegaram a níveis de 30% em plena estiagem. Em contrapartida das 49 usinas termelétricas previstas para construção, somente 14 estavam em fase de acabamento. Usina termelétrica produz energia elétrica a partir da queima de carvão, óleo, ou gás natural. Durante os períodos de estiagem quando o nível dos reservatórios de água diminui, vinte usinas termelétricas que são movidas a gás e que foram inauguradas depois do apagão são colocadas em ação.

Os consumidores começaram a descobrir a necessidade de discutir o potencial brasileiro de produção de energia. Debates começaram a surgir sobre a produção de combustíveis a partir da biomassa, de fontes renováveis como o álcool, do aproveitamento da luz do sol, das marés e dos ventos.

Não é mais admissível que em plena era tecnológica, o Brasil continue a queimar toneladas de combustíveis fósseis, principais causadores do aquecimento global.

A energia é um serviço de primeira necessidade da coletividade, de responsabilidade do setor público e prestado por concessionárias.

Volpe Filho e Alvarenga¹ definem assim energia elétrica:

Energia é a capacidade de um sistema, ou corpo, de realizar um trabalho ou desenvolver uma força; eletricidade é a energia transformada em corrente; inferindo-se, daí, que energia é forma

³ VOLPE FILHO, Clovis Alberto; ALVARENGA, Maria Amália Figueiredo Pereira. *Setor Elétrico*. Curitiba: Ed. Juruá, 2010, p. 212.

originária e múltipla, enquanto a eletricidade é uma só consequência da transformação da energia.

Conclusão

Com a escassez cada vez maior dos recursos elétricos convencionais, e a perspectiva de exaustão dos combustíveis fósseis, torna-se necessário o investimento em fonte de energia sustentável limpa, para que a sobrevivência das gerações futuras não seja comprometida.

Em entrevista ao Jornal O Estado de S.Paulo em 19 de agosto de 2011, o coordenador executivo da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável - RIO +20, realizada em junho de 2012 no Rio de Janeiro, Brice Lalonde declarou que a produção de equipamentos mais baratos, como células de captação solar, deve ter mais importância que as negociações referentes a cortes na emissão de gases causadores de efeito estufa.

Atualmente os consumidores de energia solar térmica no Brasil são os de classe alta, em virtude do alto custo que este investimento proporciona, razão pelo qual é pouco utilizada.

A energia elétrica é um serviço essencial, e pelo princípio da igualdade todos devem ter acesso a ela. A energia solar possibilita aos consumidores uma geração independente da própria energia que será consumida, com a possibilidade de venda do excesso para residências vizinhas.

O Brasil é o maior produtor de silício, matéria-prima das células solares, e recebe a visita dos raios solares durante todo ano, portanto tem todas as condições para investir e liderar o mercado de energia solar fotovoltaica nas próximas gerações. Para tanto é necessário a regulamentação e normatização legal deste tipo de energia, o investimento em técnicos do setor, além de incentivos à produção industrial das células solares.

Desta forma estaremos contribuindo com o desenvolvimento sustentável, com a preservação do Planeta e destacando a função social da energia elétrica, uma vez que ela é um bem essencial à sociedade.

Referências Bibliográficas

- BORSATO, Cíntia. *Revista Veja*. São Paulo: Ed Abril. 07 nov. 2007. p.84.
- CORNACHIONE, Daniela; ELIAS, Juliana. *Tecnologias Inovadoras*. Especial: População. Revista Época. Edição Verde. São Paulo: Ed. Globo. 06 jun. 2011.
- D'ELIA, Mirela. *Belo Monte: um barril de pólvora prestes a explodir*. Veja. abril.com. br. Acervo Digital. 08 Abr 2011. Disponível em: <http://veja.abril.com.br/noticia/brasil/belo_monte-um-barril-de-polvora-prestes-a-explodir> Acesso em: <25 set. 2011>.
- GREENPEACE BRASIL. Disponível em: <www.greenpeace.org/brasil> Acesso em: <25 set. 2011>.

- INSTITUTO SOCIO AMBIENTAL. Disponível em:
<<http://www.socioambiental.org/esp/bm/hist.asp>> Acesso em: <24 set. 2011>.
- JORNAL O ESTADO DE SÃO PAULO. *Debate na Conferência da ONU terá ênfase no custo das energias renováveis*. São Paulo. 19 Ago 2011. Disponível em:
<<http://www.estadao.com.br/noticias,debate-na-conferencia-da-onu-tera-ênfase-no-custo-das-energias-renovaveis,760761,0.htm>> Acesso em: <25 set. 2011>.
- KUGLER, Henrique. *Sob os raios do sol*. Instituto Ciência Hoje. Disponível em:
<<http://cienciahoje.uol.com.br>>. Acesso em: < 28 set. 2011>.
- MEIO AMBIENTE E CONSUMO. Coleção Educação para o Consumo Responsável. Inmetro-Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. Idec-Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor. Copyright 2002.
- MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Disponível em: <www.mme.gov.br>. Acesso em: <25 set. 2011>.
- MOEHLECKE, Adriano; ZANESCO, Izete. *Caminhada rumo ao Sol: Dez anos de pesquisa em energia solar fotovoltaica na PUCRS*. In: Jorge Luis Nicolas Audy; Marília Costa Morosini (Orgs.). *Inovação e Qualidade na Universidade: boas práticas na PUCRS*. Porto Alegre: Ed. PUCRS. 2008.
- PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS. Disponível em:
<http://www.cidadessustentaveis.org.br/boas_praticas/exibir/33>. Acesso em: <28 set. 2011>.
- SALOMON, Marta. *Jornal O Estado de S. Paulo*. São Paulo. 16 Ago 2011. Disponível em:
<<http://www.estadao.com.br/noticias/impreso,dilma-muda-limite-de-unidades-deconservacao-para-abrigar-hidreletricas,759032,0.htm>>. Acesso em: <25 set. 2011>.
- VOLPE FILHO, Clovis Alberto; ALVARENGA, Maria Amália Figueiredo Pereira. *Setor Elétrico*. Curitiba: Ed. Juruá. 2010.

Estação ecológica Juréia-Itatins, a Reclassificação em Reserva de Desenvolvimento Sustentável-RDS: Uma percepção da comunidade local

Sinval Moraes². Milena Ramirez². Walter Barrella²

¹Mestrando em Ecologia pela Universidade Santa Cecília. Santos, BR.

²Professor do Curso de Mestrado na Universidade Santa Cecília, Santos, BR.

Resumo: Diante da necessidade de conhecer a atividade econômica da população da Vila Barra do Una, pertencente a área da Juréia-Itatins, este artigo procurou por meio descritivo, apresentar os aspectos jurídicos que diferenciam uma Estação Ecológica de uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável, levando em conta as opiniões dos moradores no tocante a reclassificação e seus reflexos. Para tanto, foram coletadas informações bibliográficas, bem como entrevistas realizadas junto aos moradores. O resultado demonstrou que existe uma grande incerteza nas mudanças.

Palavras-chave: Meio Ambiente. Atividade Econômica. Estação Ecológica. Reserva de Desenvolvimento Sustentável.

Ecological Station Juréia-Itatins, the Regrading Reserve in Sustainable Development-RDS: one Perception of Local Community

Abstract: Faced with the need to know the economic activity of the population of the Village Barra do Una, belonging to the area of Juréia-Itatins, this article looked through descriptive present the legal aspects that differentiate an Ecological Station of a Sustainable Development Reserve, taking into account the opinions of residents regarding the reclassification and your reflexes. So, were collected bibliographic information as well as interviews with the residents. The result showed that there is great uncertainty in the changes.

Keywords: Environment. Economic Activity. Ecological Station. Sustainable Development Reserve.

Introdução

O que chamou a atenção a desenvolver o presente trabalho, foi a possibilidade de se demonstrar que a pesca, durante o tempo em que a Vila Barra do Una permaneceu como

Estação Ecológica, continuou sendo praticada de forma artesanal, sendo retomada comercialmente com a reclassificação da área para Reserva de Desenvolvimento Sustentável.

O objetivo foi conhecer as opiniões e sentimentos da população moradora da Vila da Barra do Una, no tocante ao reflexo que a passagem de Estação Ecológica para Reserva de Desenvolvimento Sustentável causou ou está causando em suas vidas.

Conhecendo, por meio de dados apropriados e análise do conteúdo, a realidade desta situação, será possível os organismos socioambientais e econômicos envolvidos, criarem políticas próprias para a implementação de tais mudanças futuramente, bem como, a abertura de uma vertente acadêmica e científica de ampliação dos estudos num futuro.

Dentro desse contexto, pode-se perceber que as populações afetadas, apesar de serem aquelas que mais são afetadas, são as que menos participaram do processo, tendendo os seus resultados serem insatisfatórios e conflituosos com os moradores.

Material e Método

O presente artigo destinou-se a ouvir por meio de entrevista se os moradores sobreviviam da pesca artesanal quando se tratava de EE e atualmente na RDS, se tinham entendimento que esta atividade é uma atividade comercial e que era proibida anteriormente com a EE e permitida dentro de limites atualmente com a RDS, bem como qual o impacto que isto causou em suas vidas.

Buscou-se informações socioambientais-econômicas, por meio de pesquisa exploratória, pelo procedimento bibliográfico e coleta de dados no local, utilizando como instrumento, questionário para análise conteúdo de Bardin (2002).

Participaram da pesquisa um número de 7 (sete) famílias, ou seja, 17,5% de um total de 40 famílias, com margem de erro de 10% como amostra da população local, composta apenas por adultos que residem e sobrevivem diretamente dos frutos de seu trabalho local, na RDS Barra do Una.

Analisaram-se as seguintes categorias: Sentimentos em relação a mudança de Estação Ecológica para RDS no tocante à qualidade de vida e atividade econômica; Expectativas econômicas e pessoais a curto e a longo prazo.

Resultado e Discussão

Histórico da Vila Barra do Una – Município de Peruíbe (SP)

Em 1987 por meio da Lei Estadual 5.649/1987 foi Implantada a Estação Ecológica de Juréia-Itatins, num total de 110 mil hectares, abrangendo a Vila Barra do Una, já em 2006, por meio da Lei Estadual 12.406/2006, criou-se o Mosaico de Unidade de Conservação Juréia-Itatins com seis Unidades de Conservação, dentre elas a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Barra do Una.

Em 2009, por meio da ação civil pública nº 441.01.2010.001767-0, em 2010 que prevê 120 dias para que o Governo Estadual tome medidas cabíveis para a total desocupação da Juréia, a Vila Barra do Una voltou a ser Estação Ecológica.

Novamente, por meio da Lei Estadual 14.982, de 8 de abril de 2013, a Vila Barra do Una, em virtude de uma nova reclassificação da Reserva Juréia-Itatins, tornou-se Reserva de Desenvolvimento Sustentável, com área de 1.487 hectares.

Diferença entre Unidade de Proteção Integral e Unidade de Uso Sustentável

UPI – Estação Ecológica

Para a Lei do SNUC a Estação Ecológica, de acordo com o artigo 9º da Lei 9.985/2000, “[...] tem por objetivo a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas”.

Para este fim, a posse e o domínio são públicos, livre da intervenção humana, podendo ser objeto de desapropriação as áreas particulares dentro de seus limites, proibindo inclusive a visitação pública, salvo para fins educacionais, de acordo com o regulamento ou plano de manejo, condicionando a pesquisa científica a prévia autorização (GRANZIERA, 2009, p. 400).

UUS – Reserva de Desenvolvimento Sustentável

A Reserva de Desenvolvimento Sustentável tem como característica marcante a possibilidade de abrigar as populações tradicionais, que tem sua sustentabilidade na exploração dos recursos naturais, desenvolvidos ao longo de gerações e adaptadas às condições ecológicas locais, principalmente porque desempenham um papel fundamental na própria proteção e manutenção da diversidade (GRANZIERA, 2009, p. 410).

Segundo a autora, o objetivo da RDS é preservar a natureza, ao mesmo tempo que assegura os meios para a sobrevivência das populações tradicionais, melhorando sua qualidade de vida e o modo de exploração dos recursos, de forma mais técnica no manejo.

Coleta de Dados

Foram entrevistados 7 (sete) moradores da população local da Vila Barra do Una, de um total de 40 (quarenta) moradores entre população tradicional e veranistas. Deu-se preferência em entrevistar a população tradicional, por ter um envolvimento maior com o estudo em questão.

Os moradores não foram identificados nominalmente, mas sim como população local, por idade, sexo e tempo de moradia.

Todos os entrevistados estão há mais de 10 (dez) anos na Vila, são alfabetizados e residem no local com seus familiares, sobrevivendo dos recursos naturais, percebendo renda de até 3 (três) salários mínimos.

Tratam-se de 3 (três) homens e 4 (quatro) mulheres, que vivem da venda de peixes e da exploração de pensão ou comércio aos pesquisadores e turistas que visitam o local.

Foi possível perceber que os entrevistados tem noção do que é uma Estação Ecológica e o que é uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável, além de terem recebido informações a esse respeito.

Análise dos dados

Os moradores entrevistados, compõem o grupo designado por população local, que em sua totalidade está há mais de dez anos com suas famílias na Vila Barra do Una, exercendo atividade comercial como pesca artesanal, mas também explorando atividades como pensão e venda de lanches para turistas e pesquisadores.

A atividade exercida, apesar de não lhes render mais de três salários mínimos por mês, são tidos como suficientes para sua sobrevivência. Os moradores durante o período que antecedeu a transformação de EE em RDS, exerciam a mesma atividade, possuindo conhecimento de suas restrições, vivendo com o temor de serem expulsos do local, se mostraram satisfeitos e esperançosos com a mudança, porém ainda não identificaram qualquer tipo de mudança.

Foram comunicados e orientados acerca da situação em tela, mas apontam um fato que lhes gerou muita confusão, que foi a passagem para RDS em 2006 pela Lei Estadual 12.406/2006 e seu retorno a EE em 2009 devido a uma questão judicial decorrente de Ação Direta de Inconstitucionalidade, fato este que gera desconfiança e apreensão para o momento. No tocante a qualidade de vida, são unânimes em afirmar que são felizes, no entanto, clamam por saúde e educação, apontando como precárias no local.

Conclusão

Em razão da reclassificação da Estação Ecológica Juréia-Itatins, com a implantação de um novo mosaico, que transformou a Vila Barra do Una em Reserva de Desenvolvimento Sustentável, possibilitando o retorno às atividades econômicas.

A população se deparou com a reclassificação em 2006 e adequou-se entre 2006 e 2009 para viver em uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável, no entanto, em 2009, aquilo que seria definitivo, acabou por causar um enorme desconforto.

Estes episódios trouxeram enorme desconfiança aos moradores, de forma que hoje continuam a exercer, como atividades a pesca artesanal, como já o faziam antes, apesar da proibição, levados pela inconsistência da ação do poder público acima mencionada, não arriscando a emitir uma opinião mais otimista acerca do futuro.

Nota-se assim, diferentemente do que poderia se esperar, os moradores conhecem a diferença entre Estação Ecológica e Reserva de Desenvolvimento Sustentável e não gostam nem um pouco dela, pois sentem-se mais confortável com esta última e viveram nos últimos anos sob sua égide, mesmo que de forma precária, mas de fato.

Por fim, percebe-se que as atividades econômicas exercidas pelos moradores abrangidos pela amostra se dá de forma primária, com a pesca artesanal, com o uso de suas casas como pensões, com a venda de refeições e outras atividades voltadas para turistas e pesquisadores, apropriada para uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável, e, que apesar de ser pouco lucrativa, serve para a sobrevivência e suas despesas pessoais, carecendo num todo, dos serviços públicos básicos, como saúde, segurança, transporte, comunicação e educação.

Referências

- BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 2002.
- BENATI, José Heder. A criação de unidades de conservação em áreas de assentamento de populações tradicionais: um problema agrário ou ambiental?. São Paulo. 2008. Disponível em: <http://www.periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/viewFile/7/7>. Acesso em: 9/Jul/2013.
- GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Direito ambiental. São Paulo. Atlas, 2009. 666 p.
- ROTTILI Dias, Fernanda. Aspectos Jurídicos da Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN. 2005. Monografia – UNIDERP. MS.

Estudo de Caracterização de Atipicidades em Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica

Coletto, C.J.¹, Mario, M.C.², Da Silva Filho, J. I.² e Garcia, D. V.²

¹Aluno do Curso de Pós Graduação em Engenharia Mecânica na Universidade Santa Cecília, Santos, SP – Brasil

² Professor do Curso de Pós Graduação em Engenharia Mecânica na Universidade Santa Cecília, Santos, SP – Brasil

Resumo

Este trabalho consiste em analisar, tratar e normalizar dados extraídos de medições feitas em subestações de energia elétrica, com a finalidade de gerar métodos e subsídios para identificar atipicidades de demandas de energia, e com o auxílio de algoritmos extraídos dos fundamentos da Lógica Paraconsistente Anotada, possibilitar a identificação do real estado do sistema, oferecendo importante evidência de apoio para previsões, possibilitando a tomada de ações que visem minimizar falhas ou situações atípicas que possam ocasionar a falta de energia elétrica.

Palavras-chave: demanda de energia, atipicidade, Lógica Paraconsistente Anotada

Characterization study of atypical features in electricity distribution system

Abstract

This work is about to examine, treat and normalize data extracted from measurements made at electrical substations, in order to generate methods and subsidies to identify atypical features of demands of energy, and with the aid of algorithms taken from the fundamentals of Paraconsistent Logic, enable the identification of the real state of the system, providing important supporting evidence for predictions, enabling the actions to minimize failures or atypical situations that might lead to power outages.

Keywords: energy demand, atipicity, Paraconsistent Logic.

Introdução

Para a existência e manutenção da sociedade como conhecemos, a energia elétrica é indispensável em todos os meios e setores, tanto urbanos quanto rurais. Por estar presente em praticamente todos os momentos e atividades essenciais ou não do homem moderno (iluminação, trabalho, lazer, conservação de alimentos, etc.), basta observar que, se num determinado dia ocorre a falta de energia por um período de tempo mesmo curto, o transtorno causado. Imaginemos o caos que ocorreria num período longo. Sem a eletricidade, nossa sociedade da maneira como a conhecemos deixaria de existir.

No Brasil, independente do porte do consumidor, a conexão e o atendimento são realizados por distribuidoras de energia elétrica. Além delas, cooperativas de eletrificação rural, entidades de pequeno porte, transmitem e distribuem energia elétrica exclusivamente para os associados. As distribuidoras são empresas de grande porte, que recebem das companhias de transmissão o suprimento destinado ao abastecimento do país. Nas redes de transmissão, após deixar a usina, a energia trafega em tensão que varia de 88 Kv (quilovolts) a 750 Kv. Ao chegar às subestações das distribuidoras, a tensão é rebaixada por meio de sistema composto de postes, fios e transformadores e chega à unidade final em 127 volts ou 220 volts. Há exceções a essa regra, que são algumas unidades industriais que operam com tensões mais elevadas (2,3 Kv a 88 Kv) e recebem energia elétrica diretamente da subestação da distribuidora. Essa relação entre os agentes operadores e os consumidores pode ser observada na figura 1 (AEL,2012).

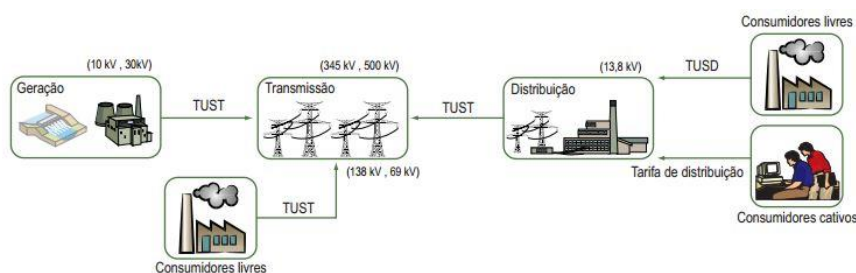


Figura 1: Relação entre agentes e consumidores. Fonte Atlas de Energia Elétrica do Brasil -Aneel.

O trabalho consiste em estudar medições feitas em determinadas subestações de energia elétrica e elaborar métodos que permitam identificar atipicidades de grandezas elétricas, no caso de demanda de energia, baseados em algoritmos extraídos dos fundamentos da Lógica Paraconsistente Anotada, possibilitando a identificação do real estado do sistema, oferecendo ao gerenciamento importante evidência de apoio para previsões mais acertadas, visando tomar ações que visem minimizar falhas ou situações atípicas que possam ocasionar a falta de energia elétrica.

Características da Lógica Paraconsistente Anotada

Atualmente a maioria das técnicas convencionais para tratamento de dados limita-se à utilização de algoritmos baseados em lógica clássica, onde se admitem somente valores binários, leis rígidas, que apesar de resolver uma grande parte dos problemas, revela-se ineficaz para tratar contradições. A lógica clássica ao se deparar com inconsistências, apresentam grave problema, pois seus algoritmos não conseguem tratar convenientemente sinais com dados consistentes e contraditórios (DA COSTA E MARCONI, 1989). Com a evolução dos meios de obtenção e armazenamento de informações, em diversos processos e fontes

diferentes nos deparamos com dados contraditórios que se aplicados em sistemas estruturados com lógicas clássicas não obteríamos o resultado desejado, isso se for possível obter algum resultado. Para resolver este tipo de problemas que não podem ser resolvidos através da lógica clássica, várias pesquisas têm sido feitas procurando utilizar lógicas não clássicas. Uma dentre essas várias lógicas não clássicas é a Lógica Paraconsistente, que possui como característica principal a admissão da contradição em sua estrutura [Da Costa e Marconi, 1989]. Usaremos neste trabalho a Lógica Paraconsistente Anotada com anotação de dois valores (LPA2v), apresentada primeiramente em (DA SILVA FILHO *et al.*, 2009).

A Lógica Paraconsistente Anotada com anotação de dois valores (LPA2v) pode ser representada de modo particular através de um Reticulado de quatro Vértices. Intuitivamente, as constantes de anotação representadas nos seus Vértices vão dar conotações de estados Lógicos extremos às preposições (DA SILVA FILHO, 2012) e, dessa forma, pode-se obter uma representação das anotações ou evidências, indicando de maneira quantitativa o conhecimento sobre uma preposição P .

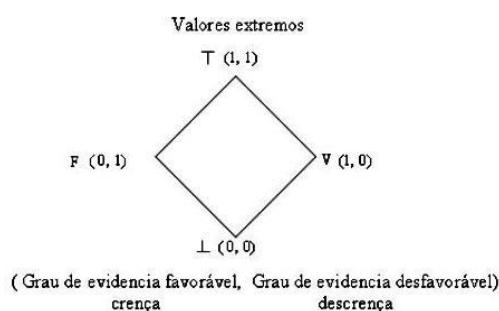


Figura 2: Reticulado representativo da Lógica Paraconsistente Anotada.

Como podemos observar na figura 2, podemos relacionar os estados lógicos com os valores de graus de evidência favorável (crença) e grau de evidência desfavorável (descrença) obtendo os estados $T (1,1)$ – Inconsistente, $F (0,1)$ – Falso, $V (1,0)$ – Verdadeiro e $\perp (0,0)$ Indeterminado ou Paracompleto. Na implementação ou utilização prática da Lógica Paraconsistente Anotada, os graus de evidência favorável e desfavorável são as informações de entrada do sistema e os estados lógicos representados nos vértices do reticulado serão as saídas, resultados da análise paraconsistente, permitindo que equações obtidas de interpretações no Reticulado da Lógica Paraconsistente gerem algoritmos com base na LPA2v, que poderão tratar e interpretar de maneira eficiente dados resultantes de medições incompletas ou contraditórias, sem que ocorra travamentos ou perda de informação.

Objetivos

Analisar e tratar uma base de dados de uma subestação padrão, procurando através do estudo de vários períodos de medições, identificar primeiramente o que é típico, relativo ao consumo, considerando vários fatores e variáveis externas, pois o consumo é fortemente influenciado por eles. Por exemplo: 1) a influência da temperatura, pois um dia frio implica num consumo maior de energia em comparação a um dia quente; 2) o consumo em um dia normal ou um fim de semana, principalmente em regiões comerciais; 3) o consumo em determinados meses do ano, seja pela temperatura ou pelo excesso de datas festivas e comerciais; etc. Gerar algoritmos, utilizando a Lógica Paraconsistente Anotada, que poderão tratar e interpretar de maneira eficiente dados resultantes de medições incompletas ou contraditórias, sem que ocorram travamentos, distorções ou perda de informação, de modo que se possa caracterizar os chamados padrões “típicos” e, através desses, conseguir isolar e identificar dias ou períodos atípicos de consumo, de modo que possam ser tratados por algoritmos, técnicas ou métodos de previsão, agregando esse tratamento de informações ao conjunto de dados históricos.

Materiais e Métodos

Um dia atípico de consumo é um dia onde houve um aumento ou diminuição anormal do consumo. Para avaliarmos o que é um dia atípico, primeiramente temos que identificar o que é um dia típico, pois como já foi observado, podem existir vários padrões de consumo influenciados por várias variáveis determinantes, tais como dia da semana, temperatura, épocas festivas, etc. Para avaliar e identificar tais padrões, foi utilizado um banco de dados com informações de uma subestação ao longo de quatro meses. O banco de dados original possui neste período cerca de 4.100.000 (quatro milhões e cem mil) medições feitas em diversos equipamentos tais como transformadores, bancos de capacitores, etc. Da forma como foi gerado há pouca flexibilidade em termos de manipulação e tratamento das informações, haja visto que a maioria dos campos são do tipo texto.

Em uma primeira etapa, criou-se uma estrutura que permitisse uma maior liberdade e flexibilidade para a manipulação das informações do banco de dados. Foi criado um novo Banco de Dados e as informações exportadas, para uma nova estrutura normalizada, que possibilitará a extração de quaisquer dados referentes às medições.

Resultados e Discussão

Utilizando a estrutura e dados convertidos e exportados, foi possível isolar um equipamento do tipo disjuntor como amostra, e selecionando alguns critérios, gerar informações e gráficos que reflitam o consumo nos períodos escolhidos. Pode-se obter, como exemplo, informações como: a) qual a característica de um determinado dia da semana? b) qual a característica de uma determinada hora do dia? c) qual a característica em um determinado período de dias? As imagens abaixo (figuras 3 e 4), geradas utilizando os dados já tratados, permitem observar a resposta a algumas das questões levantadas.

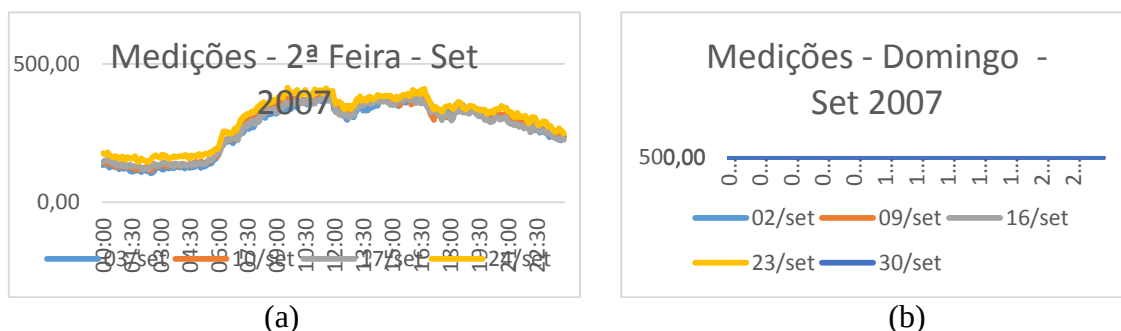


Figura 3 a) Medições efetuadas durante o período de um mês, utilizando somente segundas-feira
b) Medições efetuadas durante o período de um mês, utilizando somente domingos

Conclusão

Os primeiros estudos e resultados obtidos com a utilização de técnicas de Inteligência Artificial, notadamente a Lógica Paraconsistente Anotada de anotação de 2 valores – LPA2v, para tratamento de dados em Sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica têm sido promissores. Trabalhos desenvolvidos com a LPA2v tem-se mostrado eficientes em quantificar e discriminar eventos relevantes nestes sistemas de energia, e a partir desses dados é possível a implementação de Sistemas Especialistas que, utilizando a própria LPA2v ou mesmo agregando outras técnicas de I.A., transformar essa compilação de dados em análises qualitativas do Sistema, como previsão de demandas, de riscos de contingências, etc.

Referências Bibliográficas

- AEL - Atlas de Energia Elétrica do Brasil – 3ª. Edição-2012 - disponível em http://www.aneel.gov.br/arquivos/pdf/atlas_par1_cap1.pdf - pg 23
- DA COSTA, N. C. A., Mraconi, D., An overview of paraconsistent logic in the 80's, The Journal of Non Classical Logic, v.6, p.5-31. (1989).
- DA SILVA FILHO, J. I., “Algoritmos fundamentados em Lógica Paraconsistente Anotada aplicados em Análises de Variáveis físicas de um Processo Industrial”, Revista Seleção Documental, n. 27 – Ano 7 ISSN 1809-0648, (18-23)pp –Ed. Paralogike – Santos – SP – Brasil, 2012.
- DA SILVA FILHO, J. I., Lambert-Torres, G., Abe, J. M. Inteligência Artificial com as Redes de Análises Paraconsistentes – Teoria e Aplicações – Editora GEN-LTC – ISBN: 8521616317, 2009.

Estudo de caso Senai: rumo ao desenvolvimento sustentável?

Thais Laudares Soares Maia* e Alípio Carlos Tavares Labão**

**aluna do Curso pós-graduação MBA Recursos Humanos da Unisanta, Br.

**Professor do Curso pós-graduação MBA Recursos Humanos da Unisanta, Br.

Resumo: Os conceitos de sustentabilidade e governança corporativa recebem maior destaque na atualidade. As empresas de modo geral são cobradas pelos seus *stakeholders* por práticas de responsabilidade socioambiental, sobre tudo, ética e transparência nos negócios. O presente trabalho tem como propósito pesquisar na política e nas práticas da Instituição SENAI, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, caminhos que direcione a instituição ao desenvolvimento sustentável. Buscou-se trabalhar os dados na perspectiva qualitativa que para Minayo (2010, p.56) (...) “tem como objetivo trazer à luz dados, indicadores e tendências observáveis ou produzir modelos teóricos de alta abstração com a aplicabilidade prática”. Trabalhou-se com a estratégia de estudo de caso, a partir de documentos disponíveis no site do SENAI-SP. O embasamento teórico para pesquisa se deu principalmente pelos seguintes autores: Tavares (2008), Kunsch (2009), Rodrigues (2004), Barbieri (2011), Nash (2004) e Tachizawa (2008). Os resultados são pautados em cinco pilares: Governança Corporativa, responsabilidade ambiental e social, parcerias com o terceiro setor, inclusão social e estratégias que garantam o cumprimento de sua Governança Corporativa. Pode-se concluir que as práticas mencionadas pelo SENAI oferece uma base importante rumo ao desenvolvimento sustentável.

Palavras chave: Sustentabilidade, Governança Corporativa e SENAI.

Case study Senai: towards sustainable development?

Abstract: The concepts of sustainability and corporate governance given greater prominence in the news. Companies generally are billed by its stakeholders by socio-environmental practices, especially, ethics and transparency in business. This study aims to search the policy and practices of Senai Institution, National Service of Industrial Learning, pathways that direct the institution to sustainable development. We attempted to process the data in a qualitative perspective to MINAYO (2010,p.56) (...) "aims to bring to light data, indicators and trends observable or produce theoretical models of high abstraction with practical applicability." Worked with the strategy case study, from documents available on the website of the Senai-SP. The theoretical research was mainly by the following authors: Tavares

(2008), Kunsch (2009), Rodrigues (2004), Barbieri (2011), Nash (2004) and Tachizawa (2008). Results are based on five pillars: corporate governance, environmental and social responsibility, partnerships with the third sector, social inclusion and strategies to ensure compliance with its corporate governance. It can be concluded that the practices mentioned by Senai offers an important foundation towards sustainable development.

Key words: Sustainability, Corporate Governance and Senai.

Introdução

Os conceitos de sustentabilidade e governança corporativa recebem maior destaque na atualidade. As empresas de modo geral são cobradas pelos seus *stakeholders* por práticas de responsabilidade socioambiental, sobre tudo, ética e transparência nos negócios. O presente trabalho tem como propósito pesquisar na política e nas práticas da Instituição SENAI-SP, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, caminhos que direcione a instituição ao desenvolvimento sustentável. Sabe-se que as escolas poderiam ser potenciais espaços reflexivos voltados para discussões socioambientais falando sobre esse espaço Trigueiro (2005,p.264) complementa (...)“Um laboratório de ideias no qual o conhecimento e a criatividade deveriam ser aplicados com ênfase na construção de um mundo mais ético, justo e sustentável” A sustentabilidade é um tema com grande enfoque na atualidade, genericamente o seu conceito envolve uma serie de princípios e posturas éticas com relação à responsabilidade social e ambiental, nas palavras de Tavares (2008,p.10) “A sustentabilidade precisa incluir todas as atividades que consistem em desenvolvimento econômico, social, científico e cultural das sociedades, garantindo mais saúde, renda, evolução e reconhecimento, mas sem exaurir os recursos naturais do planeta.” É cada vez mais comum que as empresas insiram em sua cultura estratégias de desenvolvimento sustentável, visando uma boa governança corporativa. Para Tachizawae Takeshy (2008,p01) “A responsabilidade socioambiental é a resposta natural das empresas ao novo cliente, o “consumidor verde” e o ecologicamente correto.” A instituição SENAI-SP é um exemplo de instituição que modificou em 2010 sua Governança Corporativa para continuar competitiva no mercado. O SENAI surgiu em 1942 com o objetivo de atender as necessidades de mão de obra da indústria de base que havia chegado ao país em 1930. O negócio do SENAI é desenvolver programas educacionais que atenda demandas de mão de obra especializada do mercado de trabalho. O SENAI oferece educação de menores para o trabalho, formação de técnicos, tecnólogos industriais, e realizam treinamentos destinados para empresas. Situado entre o Poder Público, que o criou e fiscaliza, e as entidades representativas das indústrias, que o

administram, o SENAI constitui legalmente uma entidade de direito privado, nos termos da lei civil. Para conhecer melhor os objetivos e o negócio do SENAI-SP buscou-se, pesquisar documentos, site na instituição e outros materiais na internet relacionados com a política e as práticas socioambientais do SENAI-SP.

Missão: Promover a educação profissional e tecnológica, a inovação e a transferência de tecnologias industriais, contribuindo para elevar a competitividade da indústria brasileira.

Visão: Ser referência nacional em educação profissional e tecnológica e reconhecida como indutor da inovação e da transferência de tecnologias para a indústria brasileira apoiando o desenvolvimento econômico sustentado. Fonte: www.senai.com.br

Materiais e Método

Os materiais utilizados para execução da pesquisa foram: computador, caneta e papel. O método escolhido para a realização do presente estudo foi a abordagem qualitativa que para Minayo (2010,p56) (...) “tem como objetivo trazer à luz dados, indicadores e tendências observáveis ou produzir modelos teóricos de alta abstração com a aplicabilidade prática”. Trabalhou com a estratégia de estudo de caso, que para Gaya (2008,p.107) (...) “caracteriza-se como uma investigação intensiva que se empenha a atingir a compreensão da singularidade de um fenômeno”. Buscou-se estudar o caso a partir de documentos disponíveis no site do SENAI.

Resultados

Pôde-se observar através do presente estudo que as práticas mencionadas pelo SENAI que o direciona ao desenvolvimento sustentável são pautadas em cinco pilares. 1)Mudança da sua Governança Corporativa com a finalidade de modernizar sua administração, 2)responsabilidade ambiental e social, 3)parcerias com o terceiro setor, 4)inclusão social e 5)estratégias que garantam o cumprimento de sua Governança Corporativa.

Discussão dos resultados

Em novembro de 2010 o sistema indústria, iniciou uma reformulação do sistema de governança da instituição. A reformulação foi realizada através de workshops com os gerentes-executivos assessores das diretorias nacionais da CNI,SESI,SENAI e IEL,para colher subsídios com o objetivo de elaborar um novo modelo de governança.

Uma empresa com efetiva governança corporativa que busca atuar em um mercado em expansão,com efetivas performances,investe em oportunidades complementares com positivas

trocas em relação à sua infraestrutura operacional, tem o valor das ações ou valor dos seus negócios em crescimento.(RODRIGUES;MENDES,2004 p.31)

O SENAI tem a responsabilidade social como uma obrigação de um desenvolvimento econômico, social e ambientalmente sustentável, junto à forma de condução de suas atividades ancorada em relações éticas e transparentes com públicos diferenciados. Uma de suas ações é estabelecer parceria para a oferta conjunta de programas de educação profissional por meio do Programa Comunitário de Formação Profissional (PCFP).

A responsabilidade social empresarial, que teve início de forma mais intensa no início de 1990, levou as organizações a se comprometerem com o desenvolvimento social, aperfeiçoando suas ações para que tenham impactos positivos na sociedade. Pode-se dizer que a responsabilidade social empresarial é compreendida como as ações de uma empresa que beneficiam a comunidade, ultrapassando o mero cumprimento de suas ações legais. (KUNSCH OLIVEIRA, 2009,p.199)

O SENAI participa de programas nacionais com o objetivo de estabelecer um vínculo com a sociedade. O Programa SENAI de Ações Inclusivas inclui, nos cursos do SENAI, pessoas com deficiências, amplia o atendimento a negros/índios, e oportuniza a participação de mulheres nos cursos para homens e vice-versa.

O SENAI atua em parceria com entidades do terceiro setor para oferecer em conjunto programas relacionado a educação através do Programa Comunitário de Formação de Profissional, destinados a jovens. Outro programa mencionado é o Programa de ações móveis de educação profissional atua com parceria com diversas instituições e organizações e busca atender comunidade com baixo desenvolvimento econômico social. (fonte: www.senai.com.br)

Na pesquisa sobre cidadania corporativa: um estudo de caso das ações sociais do SENAI-RS foi verificado que: “A Responsabilidade Social no SENAI-RS é contemplada de forma sistemática e se expressa amplamente em sua missão, que destaca a contribuição para o desenvolvimento sustentável e a promoção da educação para o trabalho e cidadania”.(KUMM,ARAUJO,2009)

Através de suas unidades e parceiros, o SENAI desenvolve atividades de caráter solidário junto às comunidades locais. Essas ações são: doação de alimentos, brinquedos, roupas, palestras e orientações profissionais nas escolas e prestações de serviços voluntários em instituições carentes. Esses programas foram realizados com o apoio de organizações sem fins lucrativo. (Fonte: www.senai.com.br)

Ações voltadas para melhorar a qualidade de vida e preservar o meio ambiente já não são bandeiras exclusivas das organizações não governamentais, as empresas privada descobriu na “onda verde” um excelente filão de negócios e se tornou poderosa aliada das Ongs (TACHIZAWA,TAKESHY,2008 p.8)

O SENAI disponibiliza no site os programas de preocupação socioambiental e as certificações de algumas escolas. Certificado Nacional NBR ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 com a relação de escolas certificadas. Na perspectiva de Barbieri (2011) “ Um aspecto importante do SGA é a gestão, implementação e análise de um programa sistemático e periódico de auditorias para verificar se a gestão ambiental está conforme a política e os planos estabelecidos pela organização” . Como forma de garantir o cumprimento de sua Governança corporativa o SENAI publica na internet o relatório das atividades realizadas no ano anterior. Por exemplo: projetos, programas que foram projetados e realizados. No site da instituição existe um link chamado: Lei de diretrizes orçamentárias onde é exposto ao público de forma sintetizada todos os gastos e investimentos que a instituição está fazendo no ano vigente. No link estrutura remuneratória publica todos os cargos e seus respectivos salários. Links: Relação de dirigentes, relação nominal dos membros do corpo técnico.

A instituição publica informações sobre processos como forma de transmitir transparência em seus negócios, apresentado por relatórios e documentos o cumprimento de práticas que traduz sua política.

Atualmente as organizações têm como desafio difundir em maior âmbito os valores econômicos, sociais e ambientais que norteiam sua conduta, pois já não é mais suficiente que elas o cultivem somente no espaço interno da empresa. Devem “exterioriza-los”, de modo que a sociedade os perceba traduzidos em seu comprometimento efetivo com a responsabilidade social, empresarial, em um contexto marcado pela ética. (KUNSCH, OLIVEIRA, 2009, p.198).

Conclusão

Foi possível aprender que não é suficiente que as empresas atendam as legislações pertinentes, elas precisam se envolver em projetos socioambientais, inserir em sua política princípios e valores de ética, transparência e não corrupção. Em decorrência dos efeitos negativos das empresas no meio ambiente, as leis estão cada vez mais rigorosas obrigando-as adotarem boas práticas socioambientais. Como enfatiza Nasch (2001,p.4) (...) “ Os administradores percebem os altos custos impostos pelos escândalos nas empresas: multas pesadas,quebra da rotina normal ,baixo moral dos empregados,aumento na

rotatividade, dificuldade de recrutamento, fraude interna e perda de confiança pública na reputação da empresa.” As práticas mencionadas pelo SENAI oferece uma base importante rumo ao desenvolvimento sustentável e de busca por boas práticas de governança corporativa. O SENAI em quanto instituição de ensino apoia outras empresas ao movimento sustentável, oferecendo apostilas e estratégias que incentive empresas adquirir práticas de responsabilidade social, ambiental e ações inclusivas. Partindo dessa perspectiva o SENAI tem a função de ser um modelo de exemplo, papel fundamental das instituições de educação. É importante ressaltar que ainda há muitas questões referentes ao SENAI e o desenvolvimento sustentável, o tema não deve ser esgotado neste trabalho.

Referências

- BARBIERI, José Carlos. **Gestão ambiental e Empresarial: Conceitos, Modelos e Instrumentos**. São Paulo: Saraiva 2011 376p.
- GAYA, Aroldo. **Ciências do movimento humano; Introdução á metodologia de pesquisa**. Porto Alegre Artmed 2008.
- GEOVANA K, MARGARETE P A, **Cidadania Corporativa: um estudo de caso das ações sociais do SENAI-RS**.
- KUNSCH, M. M. K. . **A comunicação para a sustentabilidade das organizações na sociedade global**. In: KUNSCH, M. M. K.; OLIVEIRA, I. L. (Org.). A comunicação na gestão da sustentabilidade das organizações. 1 ed. São Caetano do Sul, SP: Difusão Editora, 2009a, v. 1, p. 198-199.
- LABÃO, Alípio Carlos Tavares: **Modificação da cultura organizacional de um banco na direção da sustentabilidade, estudo de caso pioneiro: Banco Real- Santos 2008**.
- MINAYO, Maria de Souza. **O desafio do Conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 12. ed São Paulo: Hucitec, 2010. 410p
- NASH, LAURA, L **Ética nas empresas: Guia prático para soluções de problemas éticos nas empresas**, São Paulo editora: Makron Books 2001 239p.
- RODRIGUES, JOSÉ ANTONIO **Governança Corporativa: Estratégia para geração de valor. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004 228p**.
- SENAI-SP. **Ações Inclusivas e Responsabilidade Social: orientações para as empresas 3.ed** São Paulo, 2010.
- TACHIZAWA, Takeshy. **Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2008. 420p
- TRIGUEIRO, ANDRÉ **Mundo sustentável: abrindo espaço na mídia para um planeta em transformação- São Paulo: Globo 2005 302P**.
- Portal SENAI disponível em: <http://www.sp.senai.br/Senaisp/institucional/127/0/o-sistema-senai-21-09-2013>

Estudo dos Sistemas de Controles Clássicos

Sabrina de Cassia Martinez*, Luís Fernando P. Ferrara** e Mauricio C. Mário**

*Aluna do Mestrado em Engenharia Mecânica na Universidade Santa Cecília

**Professor do Mestrado em Engenharia Mecânica na Universidade Santa Cecília

Resumo

O intuito deste trabalho é reunir os principais estudos realizados na área de controle e contribuir como fonte de pesquisa. Este trabalho apresenta uma breve descrição da evolução das invenções e inovações do homem em relação a diminuir o esforço físico e melhora da sua qualidade de vida até a incrível invenção de James Watt, considerada uma das mais importantes invenções da história da indústria. São comentadas as principais ações de controle: on/ off (liga/ desliga), proporcional, integral e derivativa, bem como suas características, vantagens e aplicações. Também é explanado o controlador PID, o qual combina as três ações de controle: proporcional + integral + derivativa.

Palavras chave: PID, controle, automação.

Study of classic control systems

Abstract

The purpose of this work is to bring together the key studies in the area of control and contribute as a source of research. This paper presents a brief description of the evolution of inventions and innovations of man in relation to decrease physical stress and improvement of his quality of life to the amazing invention of James Watt, considered one of the most important inventions in the history of the industry. Discussed are the main actions of control: on / off (on / off), proportional, integral, and derivative, as well as its characteristics, advantages and applications. It is also explained the PID controller, which combines the three control actions: proportional + integral + derivative.

Key words: PID, control, automation.

Introdução

Na história um pouco mais recente temos desenvolvimento da mecanização, alguns estudiosos indicam que seu início deu-se a partir da invenção dos moinhos de hidráulicos; no século X. Cada moinho era capaz de substituir o trabalho de cerca de 20 homens e com a disseminação dos moinhos pela Europa Ocidental houve um crescimento nunca visto antes na produção de alimentos, assim a automação ganhou destaque na sociedade, uma vez que o sistema de produção agrário e artesanal transformou-se em industrial (GOEKING, 2010 & MUSITANO, 2012). Desde então o homem direcionou seu conhecimento para desenvolver outros meios e mecanismos que exonerassem as atividades braçais. Esse processo de transformação homem-máquina foi acompanhado por notáveis evoluções tecnológicas, como o regulador de velocidade criado por James Watt, que tornou a máquina a vapor mais eficiente. O mecanismo criado por Watt, em 1775, consistia em um controlador centrífugo que controlava o fluxo de combustível no motor de acordo com a diferença entre a velocidade esperada e efetiva do motor. Assim surgiu o primeiro sistema autorregulado (*feedback*), onde a saída de um mecanismo era a entrada de dados para o outro, agindo de forma a manter o sistema estável (LAURENTIZ, 2011; GOEKING, 2010).

Porém, somente por volta de 1900 apareceram outros reguladores e servomecanismos aplicados a turbinas, máquinas a vapor e entre outros processos. Os pesquisadores como Minorsky, Nyquist, Hazen e entre outros, forneceram valiosas contribuições ao estudo dos sistemas de controle. (SOARES, 2010) Na década de 40, diversos métodos foram desenvolvidos para a área de controle, um desses métodos é o de resposta em frequência; chamado diagrama de BODE; que tornaram possível projetar sistemas de controle lineares de malha fechada com realimentação. (SOARES, 2010) Outro método importante é o do lugar das raízes em projeto de controle, uma técnica gráfica que permite visualizar de que forma os “pólos” de um sistema de malha fechada varia em função do parâmetro K; em geral o “ganho”; que permite ao projetista definir adequadamente a estrutura do controlador apropriado para cada sistema. (LOTUFO, 2012)

Ações básicas de controle

Ação de controle ON/OFF (LIGA/ DESLIGA);

A ação de duas posições é uma das soluções mais utilizadas devido ao baixo custo e a simplicidade, pois compara apenas o sinal de entrada com dois sinais de referência, denominados limite inferior e superior. Esta diferença entre os extremos é chamada de histerese, que normalmente é ajustada para que o valor desejado (*set-point*) fique entre os limites inferior e superior, esse intervalo diferencial faz com que a saída do controlador mantenha o valor atual até que o sinal de erro tenha se movido ligeiramente além do valor de zero (PINTO, 2005; OLIVEIRA, 1999). Se por um lado este tipo de sistema apresenta uma grande vantagem em relação a custo-benefício, por outro, apresenta certas desvantagens, uma delas é que o valor da grandeza controlada não estabiliza em um ponto e sim oscila em torno do valor desejado provocando um desvio residual denominado erro de *offset*. O outro ponto é o chamado tempo morto que é o período que um processo leva para “sentir” uma variação da entrada na saída ($t - t_0$). Esses erros só são eliminados com ações de controle mais complexas, que serão abordadas a seguir (OLIVEIRA, 1999).

Ação de controle proporcional (P);

Como foi visto anteriormente o controlador *ON/OFF* provoca um desvio residual devido as bruscas mudanças de movimento de *ON* para *OFF*, assim foi desenvolvido um tipo de ação corretiva que é proporcional ao valor do desvio, ou seja, se a entrada for de baixa intensidade a saída será de baixa intensidade, se a entrada for de alta intensidade a resposta será de alta intensidade também. Basicamente esse tipo de ação é na verdade um amplificador. Porém o sinal não pode ser amplificado indefinidamente, por isso são criados limites inferiores e superiores que quando são ultrapassados dizemos que o sistema está saturado, essa região entre os limites é chamada de banda proporcional, que é dada de forma percentual e está relacionada com o ganho K (PINTO, 2005; OGATA, 1999). Os sistemas de ação proporcional devem ser utilizados em processos onde não há grandes variações de carga, pois este tipo de ação não consegue manter o equilíbrio gerando um novo erro de *offset*. Com isso o valor do ganho K tem que ser reajustado pelo operador tornando inviável esse tipo de ação em alguns processos devido ao constante ajuste (OLIVEIRA, 1999).

Ação de controle integral (I);

A ação de controle integral atua diferentemente da ação proporcional, enquanto a proporcional é ajustada instantaneamente a integral atua no processo ao longo do tempo, eliminando qualquer desvio que permaneça, ou seja, atua enquanto existir a diferença do valor desejado e valor medido. Sendo a ação integral uma função no domínio do tempo, sua resposta é lenta e por isto, grandes desvios em curto espaço de tempo não são devidamente corrigidos. Este tipo de ação de controle não é utilizado sozinho, comumente ele está sempre associado à ação proporcional, assim tem-se o melhor das duas ações (OLIVEIRA, 1999).

Ação de controle derivativa (D);

A ação derivativa atua em função da velocidade em que o desvio aparece, ou seja, quanto mais rápida a razão do desvio maior será a correção. Este tipo de ação atua somente em momentos em que há transições bruscas, portanto se houver um erro muito grande, mas variando lentamente o sinal de saída do derivativo será baixa, pois a ação derivativa não atua no erro e sim deixa o sistema mais rápido por isso a ação derivativa normalmente não é utilizada sozinha é sempre utilizada associada à ação proporcional e a ação proporcional + integral (PINTO, 2005; OGATA, 1999). Uma das desvantagens da ação derivativa é a amplificação dos sinais de ruído, o qual “engana” o sistema, fazendo-o interpretar que há uma transição brusca no sistema (OLIVEIRA, 1999).

Controlador proporcional-integral-derivativo (PID)

A ação de controle PID é uma ação que combina os três elementos de controle vistos anteriormente, proporcional + integral + derivativo. Com este tipo de controlador é possível obter qualquer outra combinação (P, PI ou PD), apenas zerando o ganho da ação que não convém. Entretanto, essa é uma das opções com o custo mais elevado e mais difícil de ajustar, pois o sistema precisa ser modelado adequadamente levando em conta os parâmetros de desempenho, como, tempo de acomodação, erros em regime, etc. (PINTO, 2005; OGATA, 1999). A Implementação dos blocos do PID podem ser feitas de forma analógica, utilizando circuitos eletrônicos (amplificadores operacionais) para processar os sinais dos transdutores ou de forma digital, com o uso de microcontroladores e microprocessadores, os quais recebem diretamente os sinais analógicos dos sensores de temperatura vazão, etc. Nesses casos os blocos PID são apenas *softwares*. A vantagem desse tipo implementação é a facilidade de se modificar o projeto do controlador quando necessário, uma vez que basta reprogramá-lo. (OLIVEIRA, 1999)

A equação $m(t) = K_p \cdot e(t) + K_p \cdot \frac{1}{T_i} \int_0^t e(t) \cdot dt + K_p \cdot T_d \frac{de(t)}{dt}$, determina a ação PID. Sua função de transferência é dada por: $\frac{M(s)}{E(s)} = K_p \left(1 + \frac{1}{T_i s} + T_d s \right)$ (OGATA, 1999).

Conclusão

Atualmente os controladores PID são largamente utilizados nas indústrias e são encontrados na maioria das plataformas comerciais. Essa popularidade pode ser atribuída pelo seu algoritmo robusto e de fácil manipulação, além de satisfazer a maioria dos processos industriais. Porém a teoria clássica trata apenas de processos de entrada-simples e saída-simples, em casos mais complexos de múltiplas-entradas e múltiplas-saídas sua modelagem torna-se quase impossível, devido ao grande número de equações. A modelagem de sistemas complexos depende de diversas informações provenientes do sistema, os quais muitas vezes não apresentam um grau de confiabilidade ou características quantitativas suficientes, fazendo-se necessário o desenvolvimento de novas técnicas para os sistemas de controle, como o controle de aprendizado e adaptativo. Os estudos relacionados ao controle moderno não são mais ferramentas de aplicação exclusiva da indústria, sendo que outras áreas como biologia, economia, medicina tem-se utilizado desses estudos demonstrando técnicas inovadoras e resultados significativos em suas pesquisas.

Referências bibliográficas

GOEKING, W. **Da Máquina a vapor aos softwares de automação**, 2010. Disponível: <<http://www.osetoreletrico.com.br/web/component/content/article/57-artigos-e-materias/343-xxxx.html>> Acesso em: 16 abr. 2012

LAURENTIZ, S. **Sistemas autônomos, processos de interação e ações criativas**. In: ARS. São Paulo, 2011 - Ano 9 N° 17.

LOTUFO, F. A. **Método do lugar das Raízes (Root Locus)** – Guaratingueta – SP: Departamento de engenharia Elétrica, 2012.

MUSITANO, M. **Moinhos: energia hidráulica ou eólica**, 2012. Disponível: <<http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=1016&sid=9>> Acesso em: 20 abr. 2012

OGATA, K. **Engenharia de Controle Moderno**, Prentice Hall Brasil - 4ª edição, 2003.

OLIVEIRA, A. L. L. **Instrumentação – Fundamentos de Controle de Processo** – SENAI/ CST – ES, 1999.

PINTO, F. C. **Sistemas de Automação e Controle** – SENAI/ CST – ES, 2005.

PINTO, T. S. **As ferramentas na Pré-história**, 2012. Disponível: <<http://www.mundoeducacao.com.br/historiageral/as-ferramentas-na-pre-historia.htm>> Acesso em: 20 abr. 2012

SOARES, D. R. **Sistema inteligente com entrada e saída remota sem fio** – Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2010.

Estudo preliminar dos desembarques pesqueiros realizados por pescadores artesanais do Arquipélago de Fernando de Noronha (Brasil) em 2013.

Paloma Sant'Anna Dominguez¹, Milena Ramires^{1,2,3}, Walter Barrella^{1,2,3}, Eduardo Cavalcante de Macedo⁴

¹Programa de Pós Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros e Marinheiros, Universidade Santa Cecília – UNISANTA, Santos. São Paulo, SP – Brasil.

²FIFO – Fisheries and Food Institute/UNISANTA.

³ NASA – Núcleo de atividades socioambientais do Acervo Zoológico da UNISANTA.

⁴ICMBio/APA Marinha de Fernando de Noronha.

Resumo

O Arquipélago de Fernando de Noronha compreende duas Unidades de Conservação gerenciadas pelo ICMBIO (Instituto Chico Mendes de conservação da biodiversidade). Atualmente, o turismo é a principal atividade econômica, entretanto, a pesca ainda é um importante meio de interação entre as populações humanas e o ambiente. O presente trabalho teve como objetivo caracterizar a pesca artesanal em relação à composição do pescado e estratégias de pesca utilizadas. Os dados foram coletados através de amostragens diárias de desembarques pesqueiros ocorridos de abril a setembro de 2013. Foram analisados 250 desembarques onde o tempo médio das pescarias foi de 10 horas e a técnica predominante foi a “linha e anzol” observada em 98,8% dos desembarques com o uso de iscas, sendo a sardinha viva a mais utilizada (91,6%). Os desembarques amostrados resultaram em 23748,5 Kg, distribuídos em 22 espécies. A mais representativa foi a Albacora (*Thunnus albacares*) presente em 70,8% das amostras, com 7142,5 Kg representando 30,1% da biomassa total capturada. Espécies como Peixe rei (*Elagatis bipinnulata*), Xaréu preto (*Caranx lugubris*) e Barracuda (*Sphyraenabarracuda*) estiveram presentes, respectivamente, em 58,8%, 56,8% e 55,2% dos desembarques. Dados de produtividade pesqueira são importantes para o ordenamento da pesca nas Unidades de Conservação de Fernando de Noronha, bem como, fornece informações importantes para os estudos ictiológicos na região.

Palavras-chave: pesca artesanal, PARNAMAR Fernando de Noronha, APA Fernando de Noronha, Ecologia Humana.

Preliminary study of fish landings made by fishers of Arquipélago de Fernando de Noronha (Brazil) 2013

Abstract:

The archipelago of Fernando de Noronha comprises two protected areas managed by ICMBIO (Chico Mendes Institute for Biodiversity Conservation). Currently, tourism is the main economic activity, however, fishing is still an important means of interaction between human populations and the environment. This study aimed to characterize artisanal fisheries in relation to the composition of fish and fishing strategies used. Data were collected by sampling daily fish landings occurred from April to September 2013. We analyzed 250 landings where the average fisheries was 10 hours and the predominant technique was the “hook and line” observed in 98.8 % of landings with the use of bait, and sardine most commonly used (91.6%). Landings sampled resulted in 23748.5 kg, distributed in 22 species. The most representative was the “albacora” (*Thunnusalbacares*) present in 70.8 % of samples, with 7142.5 Kg, 30.1 % of the total biomass caught. Fish species such as king (*Elagatisbipinnulata*), “Xaréupreto” (*Caranxlugubris*) and “Barracuda” (*Sphyraena barracuda*) were present, respectively, 58.8 %, 56.8 % and 55.2 % of the landings. Data fisheries productivity are important for spatial fishing in protected areas of Fernando de Noronha, and provides important information for ichthyological studies in the region.

Key-words: Artisanalfishery, PARNAMAR Fernando de Noronha, APA Fernando de Noronha, HumanEcology.

Introdução

As ilhas oceânicas brasileiras compreendem um total de cinco conjuntos insulares (Arquipélago Fernando de Noronha, Arquipélago São Pedro e São Paulo, Atol das Rocas, Ilha da Trindade e Arquipélago Martin Vaz), todos isolados do continente e originados por formações vulcânicas, com exceção de São Pedro e São Paulo. Fernando de Noronha compreende duas Unidades de Conservação, o Parque Nacional Marinho e a Área de Proteção ambiental, ambas protegidas legalmente pelo ICMBIO (Instituto Chico Mendes de conservação da biodiversidade), e também foi reconhecido em 2001 como patrimônio geológico mundial (Castro, 2009).

O turismo é a principal atividade econômica de Fernando de Noronha e gerou transformações no modo de vida insular em todos os sentidos, desde mudanças nas atividades econômicas preexistentes, como a agricultura, a pecuária e a pesca, alterando o cotidiano da

comunidade, passando por mudanças no visual da ilha com novas construções, na estrutura das habitações, que foram adaptadas para hospedagem, até a relação dos moradores com o local (Souza, 2007). Apesar disso, a pesca ainda é um importante meio de interação entre a população humana residente em Fernando de Noronha e o ambiente. A pesca artesanal praticada nas áreas permitidas garante o sustento de diversas famílias de moradores (Sazima *et al.*, 2013) e abastece parte da demanda do turismo na ilha (bares, restaurantes e mercados). O presente trabalho teve como objetivo caracterizar a pesca artesanal em relação à composição do pescado e estratégias de pesca utilizadas pelos pescadores artesanais de Fernando de Noronha.

Metodologia

Área de estudo: O Arquipélago de Fernando de Noronha é formado por 21 ilhas e ilhotas, sendo a Ilha de Fernando de Noronha a principal delas em Recife, localiza-se a aproximadamente 03°51'S e 32°25'W. O clima é tropical, com duas estações bem definidas, a seca (entre agosto e fevereiro) e a chuvosa (entre março e julho), com precipitação média de 1.400mm e temperatura média de 25°C. A ilha principal é bastante recortada, com enseadas e diversas praias arenosas, sendo os dois lados da ilha denominados de “mar de fora” e “mar de dentro”. A maior parte das praias está localizada no mar de dentro, um local mais protegido, pois o posicionamento geográfico da ilha inibe a ação dos ventos alísios e das correntes predominantes de sudeste (Serafini *et al.*, 2010).

Materiais e métodos: Foram amostrados os desembarques pesqueiros realizados em Fernando de Noronha no período de abril a setembro de 2013. Os desembarques foram acompanhados diariamente no retorno das embarcações e registrados o peso por espécies, peso total da captura, locais das pescarias (pesqueiros), apetrechos utilizados, o tempo de pesca e o número de pescadores. Este acompanhamento diário de desembarques é realizado por um técnico do ICMBio responsável pelo monitoramento de pesca da APA de Fernando de Noronha.

Resultados e discussão

Foram analisados 250 desembarques pesqueiros realizados por 19 embarcações. O número de pescadores envolvidos nas pescarias variou de 1 a 4, sendo 63,2% das pescarias realizadas por 3 pescadores artesanais. O tempo médio despendido nas viagens de pesca foi de 10 horas, variando de 4 a 16 horas. A técnica de pesca predominante foi a “linha e anzol” observada em 98,8% dos desembarques registrados. Esta, de acordo com Sazima *et al.* (2013)

é seletiva e causa menor impacto ao ambiente que a pesca com redes, além de suprir parte da demanda local de alimento. Para sua prática é necessário o uso de iscas, sendo a sardinha viva a mais utilizada (91,6%). Estas são capturadas em praias e locais de pouca profundidade através de “tarrafas” (Lessa *et al.*,1998). As sardinhas são acondicionadas em “viveiros” nos barcos para que permaneçam vivas durante a pescaria. Apenas em 7,2% dos desembarques foi observado o uso de outro tipo de isca, a artificial.

Segundo Lessa *et al.*(1998), as áreas de pesca localizam-se nas imediações da “parede” onde a profundidade cai abruptamente para 800-1200 metros, e onde ocorrem ressurgências que favorecem o enriquecimento de nutrientes, mostrando se assim, uma área que reúne os principais pesqueiros utilizados nas pescarias amostradas (Tabela 1).

Tabela 1: Principais pesqueiros utilizados no período amostrado (N=250 desembarques).

Pesqueiros	N	%
Paredes	122	48,8
Pico com frade	71	28,4
Banco drina	50	20
Quebra corda	43	17,2
Parede dois irmãos	17	6,8
Parede da sapata	14	5,6
Parede grego	12	4,8
Cabeça dois irmãos	7	2,8

Os desembarques amostrados resultaram em 23748,5 Kg, distribuídos em 22 espécies diferentes. Destas, a mais representativa foi a Albacora (*Thunnusalbacares*) presente em 70,8% dos desembarques, com 7142,5 Kg representando 30,1% da biomassa total capturada. Outras como Peixe rei (*Elagatisbipinnulata*), Xaréu preto (*Caranxlugubris*) e Barracuda (*Sphyaenabarracuda*) presentes, respectivamente, em 58,8%, 56,8% e 55,2% dos desembarques (Tabela 2).

Tabela 2: Espécies capturadas em Fernando de Noronha e participação relativa nas capturas para o período de abril a setembro de 2013 (N=250 desembarques pesqueiros).

Identificação local	Identificação científica	% nos desembarques amostrados	% do total de capturas em Kg	Total capturado em Kg
Albacora	<i>Thunnusalbacares</i>	70,8	30,1	7142,5
Peixe rei	<i>Elagatisbipinnulata</i>	58,8	24,5	5811,5
Xaréu preto	<i>Caranxlugubris</i>	56,8	16,1	3824,5
Barracuda	<i>Sphyraenabarracuda</i>	55,2	6,6	1581,5
Cavala	<i>Acantocybiumsolandri</i>	32,4	7,6	1810
Xixarro	<i>Caranx sp.</i>	30,8	4,4	1043,5
Arabaiana	<i>Seriolacenolinensis</i>	20,4	1,3	300,5
Dentão	<i>Lutjanusjocu</i>	20	2	468
Cangulo do alto	<i>Melichthysniger</i>	17,2	2,2	284,5
Dourado	<i>Coryphaenahippurus</i>	14,8	3,4	816
Guarajuba	<i>Caranxbartholomaei</i>	10,4	0,5	108
Xaréu branco	<i>Caranxlatus</i>	6,4	0,3	73
Marlin azul	<i>Makairanigricans</i>	4	0,7	156
Piraúna	<i>Cepholopholis fulva</i>	4	0,1	32,5

Estas espécies já são bem conhecidas e também foram apontadas como predominantes em desembarques amostrados em 1988-1990, principalmente, barracuda, albacora e xaréu preto (Lessa *et al.*, 1998).

Agradecimentos: Agradecemos a CAPES, pela bolsa de mestrado de P.S. Dominguez, ao ICMBio pelo apoio nos trabalhos de campo, ao Sr. Damião Rabelo da Silva pelo auxílio nas amostragens de desembarque, a Rafael Pinheiro e aos pescadores artesanais de Fernando de Noronha.

Referências Bibliográficas

- Castro, A.W.J. 2009. Geologia Ambiental das Ilhas Oceânicas de Trindade e Fernando de Noronha. IN: Ilhas Oceânicas Brasileiras: da pesquisa ao manejo. Vol. II.
- Lessa, R.; Sales, L.; Coimbra, M.R.; Guedes, D.; Vaske, Jr., T. 1998. Análise dos desembarques da pesca de Fernando de Noronha (Brasil). **Arq. Ciên. Mar.** 31 (1-2): 47-56.

- Serafini, Z. T.; França, B. G.; Andriguetto-Filho, M. J. lhas oceânicas brasileiras: biodiversidade conhecida e sua relação com o histórico de uso e ocupação humana, 2010.
- Sazima, I.; Krajewski, J.P.; Bonaldo, R.; Sazima, C. 2013. A vida dos peixes em Fernando de Noronha. Campinas, SP: Terra da Gente. 275p.
- Souza, R. M. G. Impactos socioculturais do turismo em comunidades insulares: um Estudo de caso no Arquipélago de Fernando de Noronha-PE 2007.

Etnoecologia dos Lutjanidae (Vermelhos) em uma Comunidade de Pescadores (Bertioga – SP)

Andreoli, T. B^{1 2}; Begossi, A^{1 2 3}; Clauzet, M^{1 2}.

¹ Universidade de Santa Cecília – UNISANTA (ECOMAR)

² Fisheries and Food Institute – FIFO (www.fisheriesandfood.org)

³ CAPESCA/ PREAC/ UNICAMP

Resumo: A Etnobiologia originou-se da Ecologia humana e da Antropologia Cognitiva e busca entender como o mundo é percebido, conhecido e classificado por diversas culturas humanas. Dentro desse estudo ela está inserida na Etnoictiologia, que busca compreender a interação entre populações humanas e peixes. A família de peixes estudada é a Lutjanidae por ser importante alvo da pesca artesanal e recreativa, especialmente nas Américas, em particular na costa da Flórida, no Caribe e no nordeste brasileiro. No Brasil, esses peixes são chamados de “Vermelhos” ou “Pargos”. O objetivo desse estudo foi obter informações sobre aspectos biológicos e ecológicos dos Lutjanidae (Vermelhos) em uma comunidade de pescadores da região de Bertioga – SP. Foram realizadas entrevistas, através de questionários pré-estruturados, com pescadores locais, no local de desembarque e compra dos pescados em Bertioga – SP. Foram entrevistados 24 pescadores de Bertioga. Foram obtidos dados sobre alimentação, habitats, movimentos migratórios, locais de pesca e reprodução dos “Vermelhos”. Foram identificadas três espécies da família Lutjanidae: *Lutjanus synagris* (Vermelho Cióba), *Lutjanus analis* (Caranha) e *Lutjanus jocu* (Dentão), que foram citadas pelos entrevistados. Esse estudo visa contribuir para um maior conhecimento dos aspectos biológicos e ecológicos na Etnoecologia dos Lutjanidae.

Palavras chave: Etnoecologia, Lutjanidae, pescadores artesanais, Bertioga

Etnoecology of Lutjanidae (Snappers) in a Community of Fishermen (Bertioga – SP)

Abstract: Ethnobiology is a branch of research that originated from Human Ecology and Cognitive Anthropology. It aims to understand how the world is perceived, known and classified by various human cultures. Into this study it comprehends the area of Ethnoichthyology, which aims to understand the interaction between human populations and fish. The fish studied are the Snappers, which are important target of artisanal and recreational fishing, especially in the Americas, particularly the coast of Florida, the Caribbean and the Brazilian northeast. In Brazil, these fish are called "Vermelhos" or "Pargos". The objectives of this study are to obtain information on biological and ecological aspects of Lutjanidae (Snappers) in a fishing community (Bertioga, SP). Interviews were

conducted using pre-structured questionnaires with local fishermen, at the landing site and market of Bertioga. Interviews were taken with 24 fishermen from Bertioga. Through the interviews, we obtained data about fish diet habitat, migration, fishing spots and reproduction of snappers. Three species of snappers were identified from the interviews: *Lutjanus synagris* (Cióba), *Lutjanus analis* (Caranha) and *Lutjanus jocu* (Dentão). This study aims to contribute to a better understanding of the biological and ecological aspects of the Ethnoecology of Lutjanidae.

Keywords: Ethnoecology, Lutjanidae, fishermen, Bertioga.

Introdução

A Etnobiologia originou-se da Ecologia humana e da Antropologia Cognitiva, em particular da Etnociência, que busca entender como o mundo é percebido, conhecido e classificado por diversas culturas humanas. Um dos objetivos da Etnobiologia é analisar a classificação das comunidades humanas sobre a natureza, em particular sobre os organismos, podendo contribuir para a conservação de recursos naturais BEGOSSI (1993). O ramo da Etnobiologia a ser tratado neste estudo denomina-se Etnoictiologia, ou seja, é o estudo da interação entre populações humanas e peixes, englobando aspectos tanto cognitivos quanto comportamentais MARQUES (1995). Segundo POSEY (1987), a Etnoictiologia é a inserção dos peixes em uma dada cultura. Os pescadores artesanais possuem grande importância em estudos Etnoictiológicos, seus conhecimentos adquiridos durante toda vida, passados de geração em geração ou adquiridos com a experiência de seu trabalho, podem auxiliar no desenvolvimento de novos estudos e pesquisas.

Cerca de 40 a 60% do pescado marinho no Brasil provém dos pescadores artesanais; mesmo assim esses pescadores não tem sido, em geral, considerados importantes no manejo pesqueiro SILVANO (2004). De acordo com REZENDE *et al.* (2003), nos anos 60 houve grande produção de lutjanídeos; já nos anos 80, houve um declínio de sua produção; dessa forma, é necessário manejar e projetar as pescarias para preservarmos a diversidade dos peixes.

A família Lutjanidae é ainda importante alvo da pesca costeira e tropical, seja artesanal ou recreativa. Especialmente nas Américas, em particular na costa da Flórida, no Caribe e no nordeste brasileiro, há importantes pontos de desembarque e também há consumo relevante de peixes dessa família; no Brasil, esses peixes são chamados de “Vermelhos” ou “Pargos”, na América do Norte de “Snappers” e no Caribe e América Espanhola de “Pargos” BEGOSSI *et al.* (2011). De acordo com REZENDE *et al.*, (2003), os lutjanídeos são considerados peixes de grande qualidade e importância no mercado. Peixes dessa família ocorrem nos mares

tropicais e subtropicais, sendo que sua maioria vive em águas costeiras, próximo ao fundo; algumas espécies penetram nos estuários e mesmo em água doce; outras ocorrem em águas oceânicas, em profundidade de até 650 metros. Suas escamas são ctenóides, característica da família Lutjanidae. São carnívoros e alimentam-se principalmente de crustáceos e peixes. Algumas espécies atingem grandes tamanhos e são exploradas na caça submarina. No Brasil, encontramos 12 espécies de Lutjanidae: *Etelis oculatus*, *Lutjanus analis*, *L. apodus*, *L. bucanella*, *L. cyanopterus*, *L. griseus*, *L. jocu*, *L. purpureus*, *L. synagris*, *L. vivanus*, *Ocyurus chrysurus*, *Pristipomoides freemani*, *P. aquilonaris*, e *Rhomboplites aurorubens* MENEZES & FIGUEIREDO (1980).

Objetivo: O objetivo desse estudo foi obter informações sobre aspectos biológicos e ecológicos dos Lutjanidae, através de entrevistas com pescadores de Bertioga, tais como: dados sobre a dieta, hábitos reprodutivos, migratórios e locais de pesca. Essas informações oriundas de pescadores podem contribuir para incrementar o conhecimento sobre as espécies estudadas com informações que poderão servir para o manejo da pesca, direcionar novas pesquisas e conservar os Lutjanidae.

Materiais e Métodos

Foram coletados dados sobre os vermelhos através de entrevistas realizadas com os pescadores de Bertioga através de questionário pré-estruturado (pescadores residentes). O questionário abrangeu questões sobre quais “vermelhos” são encontrados na região, alimentação, habitats, movimentos migratórios, estratégias de pesca e reprodução. O método escolhido foi o de “Bola de Neve” (Snown-Ball) onde no final do questionário o pescador cita outro pescador que conheça bem sobre os “Vermelhos”. Esse é um método de fácil aplicação e facilita o acesso aos principais pescadores SILVANO *et al.* (2006).

Área de estudo: O local utilizado foi a cidade de Bertioga, município do estado de São Paulo, localizado na região metropolitana da baixada Santista. No centro de Bertioga, próximo a balsa, há diariamente desembarque e venda de pescado, podendo-se encontrar famílias de peixes como: Serranidae, Mugilidae, Centropomidae, Sciaenidae, Carangidae, Pomatomidae, Trichiuridae, Scombridae e Lutjanidae SILVANO *et al.* (2006).

Resultados

Foram entrevistados 24 pescadores. Dentre esses, 63% estudaram até a 4ª série do Ensino Fundamental, 25% até a 8ª série do Ensino Fundamental e 12% possuíam Ensino superior incompleto. A maior parte dos pescadores pesca em tempo integral (63%) e 37% pesca em tempo parcial. Dentre os entrevistados, 71% dos pescadores possuem 30 anos ou mais de pesca, o que mostra terem experiência na atividade. A maior parte dos entrevistados

(63%) reside em Bertioga há mais de 10 anos. Cerca de 80% dos pescadores entrevistados possui uma traineira ou baleeira como embarcação, 8% possuem bote, 8% lancha e 4% canoa. As ilhas foram os principais locais de pesca citados pelos pescadores, corroborando com os dados de FIGUEIREDO (1977), sendo a Ilha de Alcatrazes citada por 71% dos pescadores, seguida por 42% (Ilha Montão de Trigo), 29% (Ilha da Queimada Grande) e 13% (Laje de Santos). Regiões de pedras foram citadas por 50% dos pescadores como hábitat dos “Vermelhos”; 17% citaram habitats de alta profundidade como importantes para os vermelhos.

A definição de “Vermelhos” dos pescadores inclui razoável diversidade, muitos fora da família Lutjanidae: foram citados 15 peixes como sendo “Vermelhos”, que habitam a região de Bertioga. O peixe mais citado foi o Cióba (*L. synagris*) com 22 citações, seguido de Caranha (*L. analis*) (10), Olho de Boi, Olho de Cão e Trilha (6) Pargo (5) Sabonete e Budião (3) Cachorro (2) e Dentão (*L. jocu*), Jaguariçá, Mero, Garoupa e Corvina (1 citação). São da família Lutjanidae o Cióba, a Caranha e o Dentão. O Olho de Cão pertence à família Priacanthidae, o Olho de Boi da família Carangidae, o Trilha e o Sabonete são da família Mullidae, o Pargo da família Sparidae, o Papagaio da família Labridae, o Jaguariçá da família Holocentridae, a Garoupa e o Mero da família Serranidae e a Corvina da família Sciaenidae. As citações: Budião e Cachorro são pertencentes às famílias Scaridae e Labridae, respectivamente.

Sobre a alimentação dos Vermelhos, 30% dos pescadores citaram peixes pequenos, 30% crustáceos, 16% moluscos, 8% limo de pedras, 5% minhocas do mar, 5% algas, 3% lama e 3% larvas. Entretanto, os Vermelhos não são alvo principal da pesca em Bertioga: 76% dos pescadores não pescam Vermelhos, Dentre os que pescaram Vermelhos, 12% pescaram até 10 kg de vermelhos na última pescaria e 12% pescaram mais de 20 kg na última pescaria.

Sobre a migração dos vermelhos, 71% dos entrevistados responderam que os Vermelhos migram, 17% disseram que não migram e 12% não souberam dizer. Dos que afirmaram positivamente sobre a migração, 46% disseram que os Vermelhos migram de uma ilha para outra. Sobre o motivo da migração, a maioria respondeu que a migração ocorre para buscar alimentação, pela correnteza, em função da temperatura e ainda para desova. Sobre o período em que os Vermelhos estão ovados, 75% dos pescadores não sabiam a época e 25% citou a época da primavera e verão como períodos de desova. Reprodução tem sido um assunto em que pescadores não detêm conhecimento preciso. Em estudo com vermelhos da costa do Brasil, notamos que as espécies alvo de Vermelho, ou as mais abundantes, foram as que os pescadores de Porto Sauípe, Bahia, demonstraram ter mais conhecimento. *Lutjanus*

vivanus (Vermelho-legítimo) e *Ocyurus chrusurus* (Guaíuba) são espécies abundantes em Porto do Sauípe e uma delas, *L. vivanus* é considerada a central, a legítima, sendo ainda considerada como um protótipo na etnotaxonomia local BEGOSSI *et al.* (2011), OLIVEIRA *et al.* (2012). Apenas 7 (sete) dos 24 (vinte e quatro) entrevistados citaram outros pescadores que possuíam conhecimentos sobre os peixes “Vermelhos”. Não foi encontrado em Bertioga pescador que tenha como alvo de sua pescaria espécies de Lutjanidade. É interessante observar que a espécie mais citada, *L. synagris*, foi a mais coletada em Bertioga, em pesquisa anterior BEGOSSI *et al.* (2011).

Conclusão

Mesmo considerando a diversidade de citações dos pescadores quanto ao nome “Vermelho”, notamos que *L. synagris* foi o mais citado (22, ou 92% dos entrevistados), seguido de *L. analis* (10 ou 42% dos entrevistados). Essa informação nos permite aceitar as informações fornecidas como sendo direcionadas principalmente aos vermelhos, e principalmente a *L. synagris*. Entretanto, há que ter certa precaução, pois peixes pertencentes a outras famílias foram citados, mesmo que de forma dispersa e por numero pequeno de pescadores; essas citações podem ser explicadas pela similaridade entre a coloração e tamanho com os peixes da família Lutjanidae. Os pescadores exercem sua função diariamente em contato direto com a natureza, muitos em tempo integral, possuindo experiência na pesca (mais da metade possuíam 30 anos de pesca ou mais). O conhecimento que os pescadores possuem pode auxiliar o manejo pesqueiro, seja com relação à informação sobre a dieta, ou mesmo com a pouca informação fornecida sobre reprodução: não se sabe (não há na literatura científica) a época de reprodução dos Vermelhos na região de Bertioga, ou mesmo de outras regiões do sudeste do Brasil. A pesca dos “Vermelhos” não se destacou como a mais explorada do local. Algumas razões seriam a proibição da pesca na Ilha de Alcatrazes, que se tornou uma área de conservação. A outra razão que diminui demasiadamente a exploração desses peixes é a existência de pescas mais rentáveis para eles, como a pesca de camarão. As respostas sobre a alimentação dos “Vermelhos” se igualaram aos dados da literatura, sendo basicamente peixes, crustáceos e moluscos. Os dados sobre a migração foram obtidos parcialmente e os dados sobre a reprodução foram respondidos por uma minoria dos pescadores. Podemos levantar a hipótese de que a baixa abundância e ocorrência desses peixes em Bertioga dificulta o aprendizado dos pescadores locais sobre este aspecto ecológico e biológico. E consequentemente dificulta a conservação da espécie. Segundo estudos feitos com pescadores por SILVANO *et al.* (2006), os Lutjanidae migram durante o verão em regiões próximas a recifes. Já o período reprodutivo dos Vermelhos foi

constatado por BEGOSSI *et al.* (2011) que ocorre durante a primavera e o verão, sendo sugerido que tais peixes sejam identificados juntamente com os pescadores no período reprodutivo para melhor conhecimento dos mesmos.

Referências

- BEGOSSI, A. 1993. Ecologia Humana: Um Enfoque das Relações Homem-Ambiente. INTERCIENCIA 18(1): 121-132. URL: <http://www.interciencia.org.ve>.
- BEGOSSI, A., Figueiredo, J. 1995. L. Bulletin of Marine Science, 56(2): 710-717, 1995. Ethnoichthyology of Southern Coastal Fishermen: Cases from Búzios Island and Sepetiba Bay (Brazil).
- BEGOSSI, A., Salivonchik, S. V., Araujo, L. G., Andreoli, T. B., Clauzet, M., Martinelli, C. M., Ferreira, A. G. L., Oliveira, L. E. C., Silvano, R. A. M. 2011. Ethnobiology of Snappers (Lutjanidae): Target Species and Suggestions for Management. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine. 2011. URL: <http://www.ethnobiomed.com/content/7/1/1>.
- FIGUEIREDO, J. L. 1977. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. São Paulo: Museu de Zoologia/USP.
- MARQUES, J. G. W. 1995. Pescando Pescadores. Etnoecologia Abrangente no Baixo São Francisco. São Paulo. NUPAUB/USP, SP. 304p. 1995.
- MENEZES, N. A. & Figueiredo, J. L. 1980. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. Teleostei (3). MZUSP/EDUSP, São Paulo.
- OLIVEIRA, L. E. C., Begossi, A., Andreoli, T. B. 2012. Prototypes and Folk Taxonomy: Artisanal Fishers and Snappers on the Brazilian Coast. Current Anthropology, Vol. 53, No. 6, pp. 789-798. The University of Chicago Press on behalf of Wenner-Gren Foundation for Anthropological Research. Stable
- POSEY, D. 1987. Etnobiologia: Teoria e Prática. In: Ribeiro, B. (ed.). Suma Etnológica Brasileira. 1 Etnobiologia. Petrópolis: Ed. Vozes. p.15-25.
- REZENDE, S. M., B. P. Ferreira e T. Fredou. 2003. A pesca de lutjanídeos no Nordeste do Brasil: histórico das pescarias, características das espécies e relevância para o manejo. Boletim Técnico Científico da CEPENE 11(1): 257-270.
- SILVANO, R. A. M. Pesca Artesanal e Etnoictiologia. In: Begossi, A. (Org.), A. Leme, C. S. Seixas, F. de Castro, J. Pezzuti, N. Hanazaki, N. Peroni e R. A. M. Silvano. 2004. Ecologia de Pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia, Ed. HUCITEC, São Paulo. ISBN: 85-271-0624-8. p.187-222.
- SILVANO, R. A. M., MacCord, P. F. L., Lima, R. V., Begossi, A. 2006. Environ Biol Fish (2006) 76:371–386 DOI 10.1007/s10641-006-9043-2. When does this fish spawn? Fishermen's local knowledge of migration and reproduction of Brazilian coastal fishes. Springer Science+Business Media B.V. 2006.
- SOUZA, M. R. 2004. Etnoconhecimento caiçara e uso de recursos pesqueiros por pescadores artesanais e esportivos no Vale do Ribeira. Piracicaba, São Paulo, Brasil. ESALQ/USP. 102 p. 2004.

Geração de Energia Elétrica através do Coque

Baptista, R.* Oliveira Cardoso, F.* e Souza Pinto, T.C.**

*Aluno do Curso de Mestrado na Universidade Santa Cecília, Santos, BR.

**Professor do Curso de Mestrado na Universidade Santa Cecília, Santos, BR.

O petróleo é uma poderosa fonte de energia e através do processo de refino, podem ser obtidos uma série de produtos derivados que são utilizados em aplicações diversas. Esta operação gera um resíduo denominado de coque de petróleo, e que no início do século XX era simplesmente descartado. Atualmente o coque é uma alternativa ao uso carvão mineral. Ele é composto basicamente de carbono, hidrogênio, nitrogênio, enxofre, cloretos e oxigênio. Na queima do coque em alto forno há a liberação de enxofre e nitrogênio que podem ser canalizados para movimentar turbinas gerando energia elétrica. Preserva-se assim o meio ambiente destas impurezas do processo e se poupa o uso de carvão mineral da natureza.

Palavras-chave: Coque, cogeração, energia elétrica, meio ambiente, carvão mineral.

Electric Power Generation by Coke

Oil is a powerful source of energy and through the refining process, can be a series of derivatives that are used in various applications. This operation generates a residue called petroleum coke, and that in the early twentieth century was simply discarded. Currently coke is an alternative to using coal. It is composed primarily of carbon, hydrogen, nitrogen, sulfur, chlorides and oxygen. In the burning of coke in the blast furnace is the release of sulfur and nitrogen that can be channeled to move turbines generating electricity. Thus preserving the environment of the process such impurities and saves the use of coal.

Keywords: Coke, cogeneration, energy, environment, coal.

Introdução

A busca por fontes alternativas de energia é muito discutida atualmente e a busca por reaproveitamento energético é amplamente aceito. No caso do petróleo, há um resíduo sólido que é amplamente utilizado em ambiente industrial e em termelétricas que é o coque de petróleo. Ele é um produto sólido com 90 a 95% de sua composição de carbono e é resultante do processo de destilação a vácuo do petróleo. Pode ser obtido a partir do craqueamento térmico e sua granulometria varia de 0 a 75mm e é conhecido no Brasil como petrocoque (*petcoke* do inglês) (CARDOSO, 2006). Muitos sistemas exigem energia em forma de calor como indústrias químicas, de celulose e papel, refinarias de petróleo, fabricantes de aço,

processadoras de alimentos e indústrias têxteis. Em geral esta energia é transferida pela queima de carvão, óleo, gás natural, coque ou outro combustível em uma câmara de combustão (alto forno) (ÇENGEL 2006).

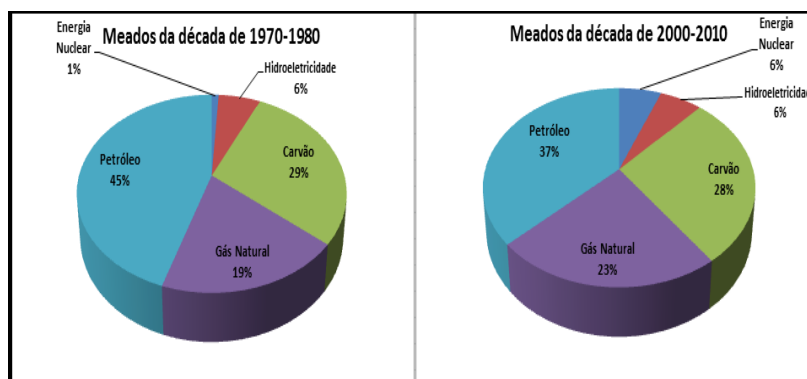


Gráfico 1 – Consumo de Energia Primária Gráfico 2 – Consumo de Energia Primária
Fonte: (Cardoso, 2006).

Desta forma, cogeração é a produção de mais uma forma útil de energia utilizando uma mesma fonte de energia (Çengel et al, 2006). Com a utilização da queima do coque em processos industriais em câmaras de combustão a energia térmica produzida no processo principal de produção pode ser aproveitada para cogeração de energia elétrica, ou seja, há uma conversão de aproveitamento deste calor para eletricidade.

Materiais e Métodos

Trabalho realizado através de revisões bibliográficas, consultas a dados disponíveis em empresas do setor e demonstrações exemplos de utilização da Cogeração de energia em algumas empresas no mundo. Os resíduos mais pesados do processamento do petróleo podem ser convertidos em coque que possuem aplicações em certos tipos de indústria.

A Figura 1 a seguir mostra uma planta IGCC (Ciclo Combinado de Gaseificação integrada) onde há turbinas a gás e turbinas a vapor. Nos ciclos de turbina a vapor, sob condições ótimas, uma usina de cogeração simula uma usina de cogeração ideal, ou seja, todo o vapor se expande na turbina até a pressão de extração e segue a unidade de processamento térmico. Essa condição pode ser muito difícil de atingir na prática, devido às oscilações constantes das cargas térmicas e de potência.

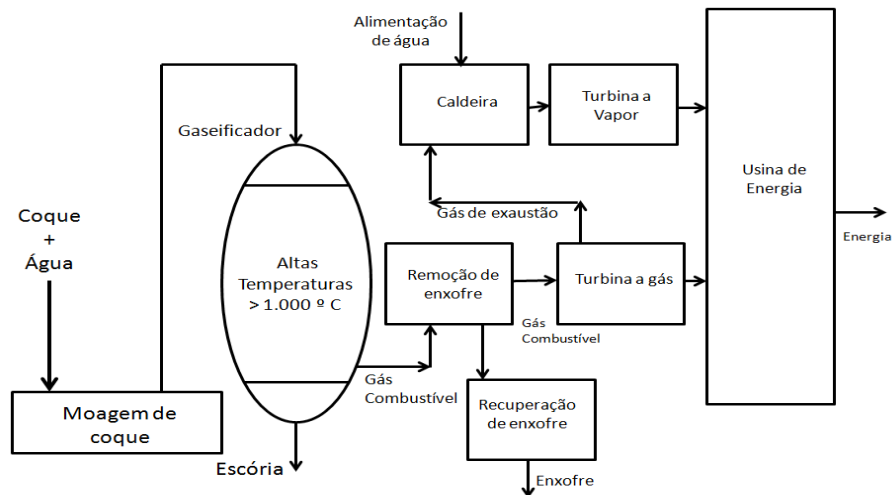


Figura 1 – Planta IGCC (Ciclo Combinado de Gaseificação integrada)
(Fonte: FAHIM, 2012).

Os ciclos de turbina a gás operam em temperaturas extremamente mais altas que nos ciclos a vapor d'água. A máxima temperatura do fluido na entrada da turbina é de cerca de 620°C para usinas de potência a vapor modernas e para as usinas com turbinas a gás a temperatura máxima está acima dos 1425°C (Çengel et al, 2006). Na saída da câmara de combustão dos motores turbo-jato a temperatura está acima dos 1500°C. O uso de temperaturas mais altas nas turbinas a gás é possível pela tecnologia de desenvolvimentos recentes nas áreas de resfriamento das pás das turbinas e seu revestimento com materiais resistentes a alta temperatura se dá por conta de cerâmica.

Resultados

O ciclo combinado de turbinas de gás e vapor aumenta a eficiência sem aumentar muito o custo inicial. A eficiência térmica está bem acima dos 40% (Çengel et al, 2006). Neste ciclo combinado gás-vapor a energia é recuperada dos gases de exaustão transferindo-a para o vapor em um trocador de calor que faz o papel de uma caldeira.

Geralmente mais de uma turbina a gás é necessária para fornecer o calor suficiente para o vapor. A energia para o processo de aquecimento pode ser fornecida pela queima adicional de algum combustível nos gases de exaustão que são ricos em oxigênio.

Este ciclo combinado gás-vapor é muito atrativo do ponto de vista econômico. Exemplos de turbinas a gás e a vapor são demonstrados nas Figuras 2 e 3.



Figura 2 – Exemplo de Turbina a Gás
(Fonte: Siemens)



Figura 3 – Exemplo de Turbina a Vapor
(Fonte: Siemens)

Discussão

Segundo Fahim et al (2012): “[...] a conversão térmica é muito importante para a conversão de resíduos e este é realizado em pressões relativamente moderadas e frequentemente é chamado de processo de coqueamento[...]”.

Este processo tende a aumentar a relação H/C dos produtos pela produção de carbono (coque), e o resíduo tem uma relação H/C de cerca de 0,5-1, que pode ser aumentada adicionando-se hidrogênio ou removendo carbono. (FAHIM, 2012).

A legislação ambiental, em diversos países, proíbe a queima de substâncias ricas em enxofre que pode provocar chuva ácida. A emissão de gases num típico IGCC é de compostos de enxofre e nitrogênio conforme pode ser visualizado na Tabela 1, assim, os índices de emissão de gases estão dentro dos padrões aceitáveis pela norma europeia para usina de energia convencional conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Emissões de compostos de enxofre e nitrogênio.

Emissões aéreas (mg/normal m ³)		
Convencional	Típico IGCC	Norma europeia para usina de energia
SO _x	10	130
NO _x	30	150
Particulados	10	16

Fonte: (FAHIM, 2012).

A partir de 1990, a Companhia Siderúrgica Belgo Mineira (CSBM) partiu para a utilização de coque em seus altos-fornos da Usina de Monlevade. Tal decisão provocou uma substancial mudança na rotina da Usina, haja vista que toda a História da Empresa fora escrita em cima do carvão vegetal, redutor utilizado em seus altos-fornos desde o início de operação da Usina, em 1937. Utilizou-se, desta vez, o plano de substituição gradativa do carvão vegetal pelo coque. A utilização de 100% de coque levou a uma redução de 3,0% no consumo específico de carbono e a um acréscimo de 15,5% na produtividade.

Desde então o alto-forno vem sendo operado com 100% de coque, apresentando resultados que, levando-se em conta as dificuldades encontradas, mostram ser viável, do

ponto de vista técnico, a utilização de coque em altos-fornos tradicionalmente operados com carvão vegetal. No Brasil há uma produção anual de 8,85 milhões de toneladas de Coque Verde de Petróleo sendo que 0,5 milhão de tonelada é reservada para produção de energia elétrica através de termelétricas, ou seja, 5,56%.

Conclusão

Comparando-se o coque e o carvão mineral a relação é de 1 para 7,917, ou seja, 1 kg de coque produz a mesma energia que 7,917 kg de carvão mineral. O Carvão é mais barato e o coque é um resíduo que em vez de ser descartado pode ser utilizado para gerar energia. A eficiência térmica global de uma usina de potência pode ser aumentada com a utilização de um ciclo combinado. O ciclo combinado mais comum é o combinado gás-vapor, no qual uma turbina a gás opera na região de altas temperaturas e uma a vapor opera na região de baixas temperaturas. Os ciclos combinados têm maior eficiência térmica do que os ciclos de turbina a vapor ou a gás operando isoladamente. Neste processo as emissões de compostos de enxofre e nitrogênio estão muito abaixo do estipulado pela norma europeia para usinas de energia. Com a utilização do coque elimina-se a necessidade da utilização do carvão mineral, assim, para o meio ambiente o coque é uma ótima fonte alternativa de geração de eletricidade evitando-se o consumo de grandes quantidades de carvão mineral.

Referências

- Cardoso, L. C. “**Petróleo do poço ao posto**” Qualitymark Editora, Rio de Janeiro, 2006 pp. 71-77.
- Çengel, Y. A.; A. Boles, M. “**Termodinâmica**” AMGH Editora Ltda, Porto Alegre, 2006 pp. 469-475.
- Camargo, M.; Kobayoshi, M.; F., Henriques de Carvalho, M. “**Produção de Coque de Petróleo e sua Estratégia de Negociação**”, Artigo Científico submetido ao XIII SIMPEP, Bauru, 2006.
- Fahim, M.; Alsahhaf, T. A., Elkilani, A. “**Introdução do Refino de petróleo**” Elsevier Editora Ltda, Rio de Janeiro, 2012 pp. 141-143, 321-32.
- Farah, M. A., “**Petróleo e seus derivados: definição, constituição, aplicações, especificações, características de qualidade**”, LTC Editora, Rio de Janeiro, 2012.
- CGTEE Ministério de Minas e Energia, Eletrobrás, “**O Carvão**” disponível em <http://www.cgtee.gov.br/sitenovo/index.php?secao=108>, Acessado em Junho de 2013.
- Jornal Oficial da União Européia “**Metodologia para Cálculo dos objetivos de eficiência na utilização final de energia**”, 2005, disponível em <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2006:124E:0109:0110:PT:PDF>, Acessado em Junho de 2013.
- ANEEL Agência Nacional de Energia Elétrica “**Parte III Fontes não renováveis**”, disponível em http://www.aneel.gov.br/arquivos/pdf/atlas_par3_cap9.pdf, Acessado em Junho de 2013.

Historias de Vida Contadas Pelos Moradores da Barra do Una, Peruibe-SP

Luiz Antonio Ferreira dos Santos* & Mariana Clauzet**

*Aluno de Mestrado em Ecologia da Universidade Santa Cecília – UNISANTA,BR.

** Professora de Mestrado em Ecologia da Universidade Santa Cecília–UNISANTA,BR.

Resumo: O primeiro acesso à região da Juréia se deu já na época de Martim Afonso de Souza, objetivando interligar a Capitania Hereditária de São Vicente à Iguape e Cananéia. Por desistência do governo federal o programa nuclear não foi concretizado e, em 1985, a Nucleobrás retirou-se do local. A população local é conhecida como caiçara, sendo oriunda da fusão de portugueses, índios e negros. A área de preservação ambiental circundante à estação abrange nessa região toda a bacia hidrográfica do Rio Una. Na Estação Ecológica habitam vários caiçaras, que ainda preservam sua cultura, formas de produção e subsistência, com um conhecimento muito apurado da natureza. Sua densidade populacional é muito baixa e por isso sua presença não chega a interferir de forma destrutiva na natureza. Descrever através da história Oral, contos e histórias pitorescas contadas por antigos moradores da vila de Barra de Una. A ocupação humana na área remonta ao século XVII. A riqueza contida nas histórias dos caiçaras ressalta a importância do dom de narrar, que transmite conhecimento científico como quem escreve um romance. As comunidades caiçaras da Juréia encontram-se sujeitas a uma série continuada de restrições do seu modo de vida tradicional.

Palavras-chave: Caiçaras, história oral, Barra do Una.

Stories of life counted by residents of Barra do Una, Peruibe-SP.

Abstract: The first access to the region Juréia occurred at the time of Martim Afonso de Souza, aiming to interconnect the cities of Sao Vicente and the Iguape- Cananeia. In 1985 withdrew of this region the federal government's nuclear program (Nucleobras) and the Ecological Station was done. The local population is known as caiçara, being derived from the fusion of portuguese, indians and africans. The conservation area surrounding the station covers the Una river basin. In the Ecological Station inhabit caiçaras which still preserve their culture, ways of production and subsistence, with a very detailed knowledge of nature. This paper described through Oral history, stories and cases told by residents of a small village Barra do Una. The wealth contained in the stories of the native population underscores the importance of the culture, of the nature knowledge and of the gift of storytelling that conveys

knowledge as anyone who writes a novel. The caiçara of Juréia are subject to a number of restrictions but they are continuing their traditional way of life.

Keywords: Caiçaras, Oral Stories, Barra do Una;

Introdução

A população local da região da Juréia é conhecida como caiçara, com origem na da miscigenação de portugueses, índios e negros (Diegues 1983). A Estação Ecológica da Juréia-Itatins é administrada pelo Instituto Florestal, pertencente à Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. A região da Serra da Juréia é um dos pontos mais preservado do litoral paulista e por isso, muitas pesquisas científicas são desenvolvidas na Estação Ecológica Juréia-Itatins que possui 2/3 dos últimos 5% de cobertura vegetal primitiva que ainda resta no Estado de São Paulo (Queiroz 1992).

O primeiro acesso à região da Juréia/SP se deu já na época de Martim Afonso de Souza, objetivando interligar a Capitania Hereditária de São Vicente à Iguape e Cananéia. Porém, o primeiro marco de ocupação aconteceu a mando do Imperador Dom Pedro I, que ordenou a construção do Caminho do Imperador na área. No período de colonização, na busca por ouro, os portugueses usaram a Trilha do Imperador, que corre até hoje através da região conectando São Vicente e a Vila de Cananéia (Almeida, 1945).

Durante os anos 80, grande parte da área da Juréia foi escolhida pela NUCLEBRÁS para implantar duas usinas nucleares; Iguape 4 e Iguape 5. Neste contexto criou-se a Estação Ecológica da Juréia (1980), ficando proibido o acesso de qualquer cidadão que não fosse pesquisador ou cientista e especulação imobiliária. Por desistência do governo federal, o programa nuclear não foi concretizado e, em 1985, a NUCLEBRÁS (Empresa Nuclear Brasileira S/A) retirou-se do local, voltando a área a correr riscos de degradação (Queiroz 1992).

O objetivo geral deste artigo foi coletar relatos com pessoas representativas da comunidade da Barra do Una que pertence a Jureia, através da história Oral contadas por antigos moradores da vila de Barra de Una.

Metodologia

A História Oral é coletada por meio de entrevistas escritas ou gravadas, que pode ser utilizada como fontes para a compreensão do passado (Araujo 1998). Na História Oral o pesquisador é um interlocutor que pode guiar a conversa para temas de seu interesse, mas é importante que o interesse do pesquisado sejam também contemplados (Bosi 2001). Os

relatos de história oral foram conseguidos durante os dias de trabalho de campo da disciplina Ecologia de Campo V: Práticas em Ambientes costeiros, em julho de 2013. Foram colhidos os relatos descritos neste artigo, sempre em horário e lugar combinado previamente com os entrevistados. Foram feitos 3 (três) históricos onde os entrevistados foram convidados a contar casos interessantes e representativos da sua comunidade.

Resultados: histórias de vida

Dona Miquelina: é residente em Barra de Una, proprietária de uma pequena pousada, em sua própria residência, com a qual complementa sua renda. Ela contou que seus pais foram os primeiros a virem para a região de Barra do Una, pois residiam na área de Pogoçá onde lá plantavam grande variedade de itens alimentares como por exemplo arroz, feijão café, mandioca, batata doce, já carne era só de caça. Dona Mara – outra entrevistada- hoje guia ambiental na região, diz em seu relato que o nome do morro ou região do Pogoçá vem do fato que os antigos tinham o costume de emprestar e emprestavam açúcar, arroz, feijão, ou farinha de mandioca, não emprestavam o sal pois diziam que estou com pouco sal, que no falar acabocladado diziam não to com poço sal e acabou ficando Pogoçá.

Sobre o início do vilarejo da Barra do Una, dona Miquelina conta que eles remavam até a cachoeira para encher baldes de água. A iluminação era com lampião de querosene e a pesca farta. Quando se queria ir a Peruíbe levava-se um dia inteiro a pé e as crianças iam à escola com uma sacola feita de saco de arroz. Ela diz que antigamente confeccionavam cestas de palhas, balaies, peneiras de fibra de palmeiras e que todo final de semana tinha Beiju e festinha com dança de fandango, mas que muitas famílias abandonaram a Jureia deixando lavouras de arroz dentro dos limites da Estação Ecológica.

Sra. Mara Prado moradora e monitora ambiental da Jureia falou sobre a participação das mulheres na vida de comunidade:

“Se era mutirão a gente ajudava na comida, ajudava a arrumar as coisas, a organizar. E se era auxílio, no caso para plantar a mandioca, a rama, aí os homens cavavam lá com a enxada fazendo buraco e as mulheres plantando e aí quando os homens terminavam a roça, as mulheres terminavam de plantar. Tudo assim. Era sempre as mulheres que plantavam, os homens cavavam o buraco. Aquelas crianças que conseguiam andar com o balainho já dá rama picada eles carregavam lá pra gente e a gente ia fincando, a mulher só não participava das atividades se estivesse quebrada (quando a mulher se encontra com o útero arriado)”

Sr. Valter Prado é comerciante em Barra de Una possuidor de uma pequena venda. Ele relatou que quando morava no Rio Verde ele tinha uma vida sofrida, mas com muito amor e que foi criado na roça. Para transportar o arroz para Iguape eles usavam canoa que

comportava em média de 20 sacos de arroz cada uma. Era uma época em que se confiavam muito nas pessoas, haja vista que quando ia a Iguape fazer compra de mantimento, dormia no armazém de mercadorias e somente no dia seguinte seguiam viagem de volta. As vezes a mercadoria comprada só seria pago com o arroz que ainda iria ser plantado e colhido.

Antes do pessoal da Nuclearás (Empresa Nuclear Brasileira S/A) e do Meio Ambiente, como eles dizem, o plantio da roça era para atender as necessidades da família, e o excedente era vendido em Iguape ou Peruíbe, com isso as famílias conseguiam o dinheiro necessário para as necessidades que o sítio não lhes fornecia.

“A medida que a gente faz um saco de arroz é 50x25... com certeza dá um ½ alqueire de chão dá, que é grande mesmo aquele chão né, arroz a gente plantava sempre 50x25, é um saco de arroz, a gente colhia 30, 40 saco né... 60, 45 sacos, era assim. Olha, no meu tempo, que eu era novo, que ainda existia meu pai, minha mãe, a gente vendia, dava, guardava. No tempo do meu pai aí a gente plantava mais... sempre ele vendia 50, 80, 100 saco de arroz, pra começa Tinha comprador, lá... Iam buscar ... tinha uma estrada aqui do seu Mariano, que dá nome a um de Barra de Una porto do Mariano trazia de canoa... essas canoa grande sabe, enchia de saco de arroz, chegava lá carregava no caminhão e a gente vendia tudo lá, vendia banana, vendia tudo... então aí foi diminuindo né, tinha as fazenda, tinha tudo lá ...acabou tudo. A gente vendia 100 saco de arroz e meu pai juntava tudo esse dinheiro, partia um pouquinho comigo porque eu ajudava ele né o resto ele comprava mantimento e o resto a gente guardava... sempre ele tinha o dinheirinho dele sabe... Eu também, eu fiquei trabalhando assim, sempre tinha meu dinheiro... trabalhava dessa forma aí foi, foi, foi começar a aparece as coisa (nuclearás e o Meio Ambiente), a turma foi parando, depois já não tinha mais esses cara, eles não deixavam entrar essas pessoas que compravam de nós eles... sabe... foi indo assim até que a turma desanimaram aí também... Aí ficou só pra comer... Aí invés de a gente plantá um saco, plantava meio saco, meio alqueire de arroz, uma lata, só pra come”.

“Quando alguém ia fazer uma roça, o fazia por meio de mutirão. No mutirão onde todos se prontificavam em ajudar a fazer a roça e o anfitrião fornecia uma mesa farta, para quando chegassem ao final do trabalho todos festejavam ao som do fandango e a festa varava a noite”.

Conclusão

As comunidades caiçaras da Juréia encontram-se sujeitas a uma série continuada de restrições a seu modo de vida tradicional cuja finalidade explícita é sua gradativa ou imediata expulsão de seu território tradicional. Os moradores remanescentes encontram-se além do mais, privados de direitos básicos de cidadania, incluindo-se aqui educação e saúde, e também benefícios como luz elétrica e comunicação. Embora estas comunidades estejam de certa forma, protegidas pela legislação nacional, seus alguns dos seus direitos básicos vem sendo ignorados pelo governo. Por isto, a história oral de Barra do Una merece ser descrita, pois é a tradição de um povo passada de pai para filho; São relatos ricos e detalhados de vida sem uma cultura que merece ser preservada.

Referências bibliográficas:

- ALMEIDA, Antonio Paulino de. O Ribeira de Iguape. In: Revista do Arquivo Municipal, ano X. v. CII. São Paulo, abril-maio, 1945,
- ARAÚJO, Ricardo Benzaquen. História e Narrativa. In: MATTOS, Ilmar Rohloff (org.). Ler e Escrever Para Contar: Documentação, Historiografia e Formação do Historiador. Rio de Janeiro: Access Editora, 1998.
- BOSI, Ecléa. Memória e Sociedade: lembranças de velhos. 9º ed. São Paulo: Cia das Letras, 2001, 484p.
- DIEGUES, Antonio Carlos Santana 1983. Pescadores, Camponeses e Trabalhadores do Mar São Paulo: Ática 1983. Ensaios 94.
- QUEIROZ, Ruben Caixeta de (1992) “Atores e reatores da Juréia: idéias e práticas do ecologismo”.Dissertação de Mestrado, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da UNICAMP,Campinas.1992.

Homogeneização de Polpa de Calcário em Tanque com *draft tube* Mecanicamente Agitado

Antonio C. Alves Silva*, Deovaldo de Moraes Júnior** e Thiago Cesar de Souza Pinto**

*Aluno do Mestrado em Engenharia Mecânica da Unisanta, BR.

**Professor do Mestrado em Engenharia Mecânica da Unisanta, BR.

Resumo

Neste trabalho foi realizado a avaliação da utilização de *draft tube* em sistemas mecanicamente agitados, em que o objetivo principal foi verificar a influência deste equipamento, na homogeneização de polpa mineral de carbonato de cálcio. Para tal, foi utilizada uma unidade experimental composta por um tanque cilíndrico de 10 litros com fundo plano, 4 chicanas, impelidor do tipo PBT (*pitched blade turbine*) com 4 pás a 45°, 3 *draft tubes* de mesmo diâmetro e alturas variando de 30, 50 e 70% em relação à altura da polpa no tanque e motor em balanço com inversor de frequência, no intervalo de 400 a 1400 rpm. O minério utilizado foi carbonato de cálcio moído, diâmetro de médio de 25,7 μm , calcítico, com 97,3% de CaCO_3 . Os resultados obtidos foram comparados com o sistema composto somente pelo impelidor e chicanas, sendo constatada uma pequena melhora na homogeneização da polpa com a utilização dos *draft tubes* em rotações superiores a 800 rpm, para as concentrações de 50 e 60% em peso. Considerando o consumo de potência do sistema, este apresentou redução, com o uso do *draft tube* de 70% nas rotações mencionadas, para todas as concentrações testadas, em concordância com as conclusões de TATTERSON (1982), OLDSHUE (1933) e DAZHUANG et al (1993). Em termos de suspensão de sólidos, os resultados para concentração de 40% mostram um melhor resultado sem *draft tube*. Já para concentração de 60% em peso, os melhores resultados foram encontrados na rotação de 800 rpm com *draft tube* de 30%.

Palavras chave: Draft tube, Homogeneização, Potência, Calcário

Homogenization of limestone slurry tank with draft tube in mechanically agitated

Abstract

This work was conducted to evaluate the use of draft tube in mechanically agitated systems, in which the main objective was to verify the influence of this equipment in pulp mixing mineral

calcium carbonate. To this end, we used an experimental unit consists of a cylindrical tank of 10 liter flat bottom, 4 baffles, impeller type PBT (pitched blade turbine) 4 blades at 45 °, 3 draft tubes of the same diameter and heights ranging from 30, 50 and 70% in relation to the height of the pulp in the tank and swing motor with frequency converter, the range of 400 to 1400 rpm. The ore used was ground calcium carbonate, average diameter of 25.7 microns calcite with 97.3% CaCO₃. The results obtained were compared with the system composed only by the impeller and baffles and it was found a slight improvement in the homogenization of the pulp with the use of the draft tubes at speeds above 800 rpm, for concentrations of 50 and 60% by weight. Considering the power consumption of the system, was decreased with the use of the draft tube at 70% at all speed and concentrations tested, in agreement with the findings of TATTERSON (1982), OLDSHUE (1933) and DAZHUANG et al (1993). In terms of solids suspension, results in a concentration of 40% show a better result without draft tube. As for concentrations of 60% w/w, the best results were found at from 800 rpm with 30% draft tube.

Keywords: Draft tube, Homogeneity, Power, Limestone

Introdução

A reação entre sólidos e ácidos na fase líquida, mais especificamente entre ácido fosfórico e partículas de carbonato de cálcio, ocorre por etapas onde o controle reacional se encontra no lado do sólido, tendo influência sobre a eficiência da reação e propriedades como a porosidade e o diâmetro de partícula. Desta forma, a homogeneização de polpas em tanques mecanicamente agitados é parte da preparação da matéria-prima para processamento, visando uma melhoria reacional. A utilização de *draft tube* em sistemas mecanicamente agitados, tem por objetivo promover uma maior eficiência na homogeneização, não sendo extensivamente utilizado em função de maior divulgação e do fator custo de instalação e manutenção.

O *Draft tube* pode ser definido como um tubo instalado no interior de um tanque de mistura, centralizado com o eixo, com diâmetro superior ao do impelidor e altura variando de 1 diâmetro do impelidor à altura de líquido. Este equipamento proporciona a redução dos desvios das variáveis de processo, mantendo um fluxo uniforme em direção ao impelidor, Paul et al (2004).

Estudos realizados por LANDAU et al (1963), TATTERSON (1982), SHIUE et al (1984) e DAZHUANG et al (1993) mostram que a utilização de *draft tube* incrementa a uniformidade da mistura, sendo verificado uma redução no consumo de potência por todos,

exceto por LANDAU et al (apud TATTERSON (1991)). Nesta direção, OLDSHUE (1933) também assinala a redução de potência em sistemas de suspensão de sólidos, utilizando impelidor axial com bombeamento para baixo (*down pumping*). A altura de instalação do equipamento em relação ao fundo do tanque, é considerado fator importante para otimização do sistema com *draft tube*, TATTERSON (1991).

Materiais e Métodos

O experimento foi executado com calcário extraído de mina calcária do sul de Minas Gerais, com características químicas do tipo calcítico, sedimentar e moído. A análise química executada em espectrômetro por fluorescência de raios X e perda ao fogo (PF) efetuada a 1.050 °C por 1 hora. A análise da amostra, feita por difratômetro de raios X, caracterizou o mineral com 54,5% em peso como CaCO_3 e 0,46% p/p de MgO , com presença de flogopita ($\text{KMg}_3(\text{Si}_3\text{Al})\text{O}_{10}(\text{OH})_2$). A distribuição do tamanho de partículas foi analisada com Mastersizer 2000, sendo que o resultado, apresenta diâmetro médio ($d_{0,5}$) de 25,738 μm , diâmetro médio de Sauter ($d_{3,2}$) de 8,858 μm e área superficial específica de 0,677 m^2/g . A densidade da amostra foi determinada em laboratório, por picnometria, em triplicata, resultando em 2.657 kg/m^3 .

As amostras para os ensaios de homogeneização foram preparadas nas concentrações de 40%, 50% e 60% em peso, para um volume de 10 litros. Os testes foram realizados em tanque cilíndrico, vertical, fundo plano, em acrílico, com diâmetro de 234,41 mm e altura de 360 mm, com impelidor do tipo PBT, com 4 pás a 45°, em um eixo com diâmetro de 12,7 mm, com motor de 745,7 W em balanço.

O sistema foi amostrado ao longo do eixo axial, com um sistema com válvula de esfera e pipeta, sendo a amostra pesada, seca em estufa, e pesada novamente. Os sólidos e a água retirada neste processo, foram retornados ao tanque para manter a concentração constante.

Resultados

Os resultados obtidos foram comparados à rotação de 800 rpm, em todas concentrações, como garantia da total suspensão dos sólidos, uma vez que não foi possível determinar visualmente a completa suspensão do sólido do fundo do tanque.

As distribuições ao longo do perfil axial do tanque, com e sem *draft tube*, mostram que na concentração de 40% p/p, somente o conjunto impelidor e chicanas apresentam melhor

desempenho, enquanto que com 50% p/p, é superado pela performance de todos *draft tubes*. Na concentração final, 60% p/p, o *draft tube* de 30% da altura apresentou melhor resultado, Figura 1, sendo que o equipamento com *draft tube* de 50% e 70% e apenas o conjunto impelidor e chicanas, apresentaram um menor desempenho com resultados similares entre eles.

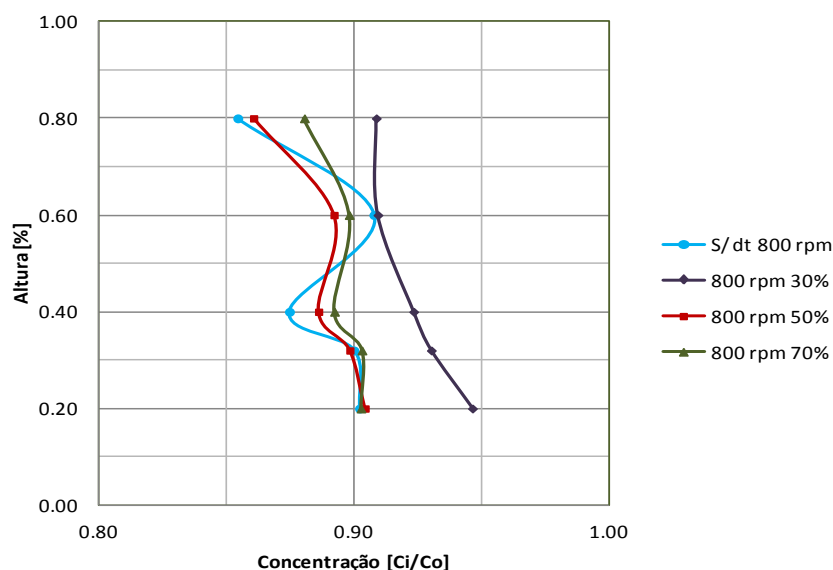


Figura 1 - Distribuição Axial para concentração de 60% em peso a 800 rpm.

O consumo de potência (W/kg), Figura 2, proporcionou o melhor resultado para a utilização de *draft tubes*, sendo que o equipamento de 70% apresentou uma redução 35%, 20% e 41%, em relação ao conjunto impelidor e chicana, para as concentrações de 40%, 50% e 60% em peso, respectivamente.

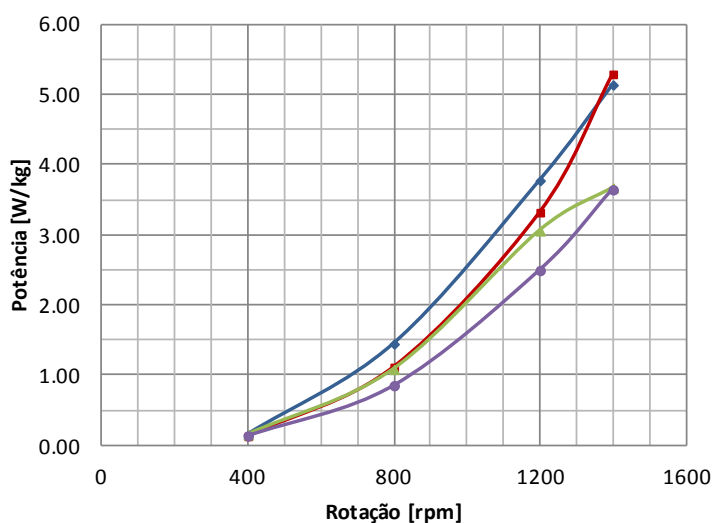


Figura 2- Consumo de potência em função da rotação para polpa a 60% peso.

Conclusão

Os ensaios realizados permitiram concluir que a utilização de *draft tube* em tanque mecanicamente agitado, com objetivo de homogeneização de polpas minerais contendo exclusivamente partículas finas ($d < 100 \mu\text{m}$), gerou uma melhor uniformidade da concentração, no eixo axial e significativa redução do consumo de potência, sendo que o *draft tube* com altura de 70% em relação ao líquido resultou na melhor performance. Dos resultados apresentados, é possível inferir que a redução do consumo de potência é diretamente proporcional à altura do *draft tube*, rotação e concentração da polpa para as condições estudadas.

Os ensaios realizados corroboraram com as observações de TATTERSON (1982), SHIUE et al (1984), DAZHUANG et al (1993) e OLDSHUE (1933), onde a utilização de *draft tube* gera uma melhor uniformidade na distribuição de sólidos e redução do consumo de potência, quando comparado com sistema impelidor e chicana.

Referências

- DAZHUANG, C., YINGCHEN, W., MENGLIU, L., DEJUN, W. and LITIAN, S. Solid-liquid suspension system in agitated tank with draft tube, **Chinese J. of Chem. Eng.**, 1993
- LANDAU, J. and PROCHAZKA, J. **Coll. Czech. Chem. Commun.**, 28, 1866, 1963 apud TATTERSON, G. B. (1991)
- OLDSHUE, J. Y. Fluid mixing technology and practice, **Chemical Engineering**, June 13, 1933, Reprint by McGraw-Hill Inc., 1983
- PAUL, E. L., ATIEMO-OBENG, V. and KRESTA, S. M. **Handbook of industrial mixing science and practice**, Wiley Interscience, 2004
- SHIUE, S. J. and WONG, C. W., **Canad. J. Chem. Eng.**, 60, 602, 1984 apud TATTERSON, G. B. (1991)
- TATTERSON, G. B., **Chem. Eng. Commun.**, 19 (1-3), 141, 1982 apud TATTERSON, G. B. (1991)
- TATTERSON, G. B., **Fluid mixing and gas dispersion in agitated tanks**, 2nd Ed., 1991

Identificação do predador através do DNA-mitocondrial das células epiteliais encontradas nas fezes de felinos de grande porte na Estação Ecológica de Juréia-Itatins, São Paulo

Rogério Martins¹, Beatriz de Mello Beiseigel², Andiará Silos M. C. Souza³ & Pedro M. Galetti Junior³

- 1- Projeto Jaguar: Rua Erasmo Pinheiro Ribas, 346, Centro, 11.750-000, Peruíbe, São Paulo, Brasil. E-mail projetojaguar@hotmail.com
- 2- CENAP - Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Carnívoros. Estrada Municipal Hisaichi Takebayashi, 860, Bairro da Usina, 12952-011, Atibaia, São Paulo.
- 3- UFSCAR – Universidade Federal de São Carlos – Departamento de Genética e Evolução. Rodovia Washington Luiz, km 235, 13.560-970, São Carlos, São Paulo.

Resumo: Populações de felinos de grande porte estão ameaçadas em todos os fragmentos florestais de Mata Atlântica devido principalmente a fragmentação de seu habitat e caça ilegal. Em razão dos hábitos furtivos destes felinos a extração do DNA mitocondrial a partir de suas fezes é uma ferramenta genética que pode identificar, avaliar a condição genética da população e, deste modo, proporcionar subsídios para a criação de estratégias de conservação e manejo.

Palavras chave: *Puma concolor*, *Panthera onca*, Dna fecal, Mata Atlântica

Identification of the predator through the mitochondrial DNA of epithelial cells found in the feces of large cats in Juréia-Itatins, São Paulo

Abstract: Populations of big cats are threatened in all of the Atlantic forest fragments mainly due to habitat fragmentation and illegal hunting. Because of their stealthy habits, extraction of mitochondrial DNA from feces is a genetic tool that can identify, evaluate the genetic status of the population and thus, provide grants for the creation of strategies for conservation and management.

Keywords: *Puma concolor*, *Panthera onca*, fecal Dna, Atlantic forest

Introdução

O sul do estado de São Paulo e o norte do Paraná abrigam uma das últimas grandes populações de onças pintadas *Panthera onca* da Mata Atlântica, além de importante população de onças pardas *Puma concolor*, mas dados concretos sobre estas espécies na região são ainda escassos, impossibilitando a tomada de decisões conservacionistas bem

fundamentadas. A Estação Ecológica de Juréia-Itatins (E.E.J.I.), está situada no litoral sul do Estado de São Paulo e em abril de 2013 tornou-se um mosaico de unidades de conservação. É uma das maiores áreas protegidas no Domínio da Mata Atlântica e se destaca pela diversidade da vegetação, influência marinha e grandes variações altitudinais.

Estudos com mamíferos neotropicais em sua maioria, são feitos através de vestígios indiretos por possuírem hábitos noturnos, evasivos e terem baixa densidade populacional. Um dos indícios que proporcionam mais informações na atualidade são as fezes destes mamíferos encontradas em seu ambiente natural. O reconhecimento dos autores da deposição pode ser elucidado pela presença de rastros associados às fezes, mas isso não ocorre na maioria dos casos (Martins et. al. 2008 a) e dependem muito de o quão fresca as fezes são e quanto o substrato é naturalmente favorável à impressão de rastros.

Métodos não invasivos como o estudo do DNA fecal são fontes confiáveis de informação sem a necessidade de capturar ou mesmo observar o animal (Taberlet et. al., 1999), tornando-se assim um método mais adequado para identificar, caracterizar e monitorar populações de determinadas espécies (Foran et. al., 1997). O DNA das fezes tem sido usado recentemente para identificar espécies carnívoras (Graeff, 2008), e também para otimização de métodos que diferenciem onça-pintada de onça-parda (Haag et. al., 2009).

Neste trabalho O DNA mitocondrial (DNA mt) foi usado para identificação de carnívoros autores das fezes e trará informações para estudos filogenéticos que define populações parcialmente diferenciadas geneticamente e filogeográficos que identifica áreas importantes para conservação dos felinos neotropicais.

Material e métodos

Uma busca ativa por fezes de onças foi realizada a partir do início de janeiro de 2012 durante a instalação e vistoria das armadilhas fotográficas utilizadas para identificação individual de onças e também em outras ocasiões oportunas na Estação Ecológica de Juréia-Itatins (E.E.J.I.), São Paulo, entre as coordenadas 24°18'-24°32'S e 47°00'-47°30'W. Para ampliar o esforço amostral, foram escolhidos três moradores experientes de regiões distintas na E.E.J.I. e que já haviam participado de projetos com felinos anteriormente. Eles receberam orientações dos procedimentos de coleta, registro e armazenamento, e foi estabelecido um acordo de pagar R\$ 20,00 por amostras de grandes felinos.

Registrou-se a posição com auxílio de GPS quando encontrada uma amostra no momento da vistoria ou posteriormente quando coletado pelos moradores. Quando encontrada as fezes de carnívoro, retirou-se aproximadamente 5 cm (cerca de seis gramas) de sua porção

externa e acondicionou-se-se em tubos de propileno de 15 ml em álcool 96% como o sugerido por Graeff, (2008). Foram transportados em caixa de isopor e armazenados em freezer a – 20°C antes da extração do DNA.

Para a extração de DNA das fezes utilizou-se o kit comercial *PSP Spin Stool DNA* (Invitex) próprio para este tipo de material e que tem apresentado bons resultados tanto para Martins (2011) como para Miotto e colaboradores (2011). Para identificação as espécies foi utilizado um par de *primers* que amplificam um fragmento do citocromo b de 146 pb, específico para felinos (Farrel *et al.*, 2000). Os fragmentos obtidos por PCR (Reação em cadeia da polimerase) foram purificados por meio do método de precipitação de polietileno glicol (PEG), separados por eletroforese em gel de agarose 2% e posteriormente, enviados para sequenciamento à empresa MacroGen Inc (Coreia do Sul).

Resultados

Após vinte meses de coleta obtivemos 28 amostras de fezes de carnívoros que evidenciavam morfologicamente serem de felinos de grande porte. Deste total, dez já foram para análise genética até o presente momento, sendo que oito amplificaram com sucesso, revelando que duas eram de *Panthera onca*, três de *Puma concolor*, duas de *Leopardus pardalis* e uma de *Leopardus wiedii* (Tab.I). As dezoito amostras restantes, assim como todas as que forem coletadas posteriormente, serão submetidas ao processo de identificação da espécie até o final do primeiro semestre de 2014. As duas que não amplificaram na primeira tentativa, serão refeitas com outra parte da amostra que está armazenada.

A coleta do material escatológico feita pelos autores desta pesquisa representaram 25% (7) do total da amostragem até agora e o restante 75% (21), foram de responsabilidade dos três moradores instruídos para este fim. Todas as fezes coletadas pelos moradores já analisadas (4) tiveram êxito na amplificação dos segmentos do DNA mitocondrial e em sua identificação.

Discussão

A E.E.J.I possui seis espécies de felinos residentes e a identificação de quatro espécies autoras das fezes encontradas e analisadas até o momento mostrou que o uso do marcador molecular “citocromo b” encontrado no DNA- mitocondrial das células epiteliais provenientes do cólon dos felinos, foi eficaz em seu propósito. A comparação de sequências de mtDNA permitiu distinguir, com exceção de duas, cada uma das amostras coletadas em campo de acordo com a espécie.

Tabela I. Amostras de fezes coletadas de acordo com a data, região, estado da amostra e espécie carnívora identificada como autora na Estação Ecológica de Juréia-Itatins,

Amostras	Data	Macroregião	Estado da amostra	Espécie
EJI8	17/05/2012	Guilherme	Recente	<i>Puma concolor</i>
EJI9	17/05/2012	Rio Carvalho	Intermediária	?
EJI7	16/06/2012	Vitor	Recente	<i>Puma concolor</i>
EJI6	24/07/2012	Palhal	Recente	<i>Leopardus pardalis</i>
EJI10	24/07/2012	Palhal	Recente	<i>Leopardus wiedii</i>
EJI5	28/07/2012	Vitor	Intermediária	?
EJI1	16/11/2012	Cica	Recente	<i>Panthera onca</i>
EJI2	18/11/2012	Cica	Recente	<i>Leopardus pardalis</i>
EJI3	21/11/2012	Cica	Recente	<i>Panthera onca</i>
EJI4	25/11/2012	Cica	Recente	<i>Puma concolor</i>

Estas duas amostras não tiveram êxito em sua identificação possivelmente por serem as fezes menos frescas de todas. Embora o sucesso da distinção específica das amostras genéticas dependa em partes do estado de degradação do material (Palomares et. al., 2002), o reconhecimento dos aspectos morfológicos das fezes, quando não estão associados ao rastro independe da experiência de campo do pesquisador por não proporcionarem indícios suficientes para uma discriminação eficiente. Existe sobreposição do diâmetro e do comprimento das fezes dos felinos de médio e grande porte (Farrel et al, 2000), portanto, não é possível se ter segurança na identificação da espécie através da morfologia das fezes e tampouco do gênero. Todas fezes foram coletadas na expectativa de que fossem de onça-parda, mesmo as que posteriormente identificaram-se como de onça-pintada. Estas duas fezes foram os únicos registros de onça-pintada desde o ano 2000, quando um macho foi abatido dentro da E.E.J.I. (Martins, 2008). Das oito fezes, cinco eram de grandes felinos e três de felinos de médio e pequeno porte. A ferramenta genética foi imprescindível para a confirmação da espécie, evitando os erros de análise morfológica ou o descarte de amostras não associadas à rastros, além de permitir o aumento do esforço amostral incluindo pessoas que não tem vínculo com a academia científica.

Referências bibliográficas

- FARREL, L.E.; ROMAN, J.; SUNQUIST, M.E. Dietary separation of sympatric carnivores identified by molecular analysis of scats. **Molecular Ecology**, 9: 1583-1590, 2000
- FORAN, D. R.; A. CROOKS & A. C. MINTA. Species identification from scat: an unambiguous genetic method. **Wildl. Soc. Bu ll.** 25, 835-839. 13, 1997.
- GRAEFF, V. **Identificação de espécies de carnívoros brasileiros (mammalia: Carnívora) a partir de amostras de fezes utilizando sequências de DNA e microscopia óptica de pelos.** Dissertação, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do sul, Brasil, 2008.
- HAAG, T.; A. S. SANTOS; C. ANGELO; A. C. SRBEK-ARAUJO; D. A. SANA; F. M. SALZANO; E. EIZIRIK, & R.G. MORATO. Development and testing of an optimized method for DNA-based identification of jaguar *Panthera onca* and puma *Puma concolor* faecal samples for use in ecological and genetic studies. **Genética**, 136, p. 505-512, 2009.
- MARTINS, R., J. QUADROS & M. MAZZOLLI. Hábito alimentar e interferência antrópica na atividade de marcação territorial do *Puma concolor* e *Leopardus pardalis* (Carnívora: Felidae) e outros carnívoros da Estação Ecológica de Juréia-Itatins, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 25, p. 427-435. 14, 2008 (a).
- MARTINS, R.; & A. BORINI. Distribuição espacial de grandes felinos e abundância relativa de mamíferos em uma área de Mata-Atlântica costeira do Brasil.. In: IV Congresso Brasileiro de Mastozoologia.2008, São Lourenço. **Anais do IV Congresso Brasileiro de Mastozoologia.** 2008 (b).
- MARTINS, N. **Tamanho populacional mínimo e diversidade genética de onça-parda (*Puma concolor*) no núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, São Paulo.** Trabalho de Dissertação pela Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. São Paulo. 59 p., 2011.
- MIOTTO, R.A.; CERVINI, M.; BEGOTTI, R.A.; GALETTI, Jr.P.M. Monitoring a puma (*Puma concolor*) population in a fragmented landscape in the Brazilian southeast. *Biotropica*, doi:10.1111/j.1744-7429.2011.00772.x. TABERLET, P.; L. P.WAITS & G. LUIKART. 1999. Noninvasive genetic sampling: look before you leap. **Trends Ecol Evol** 14 :323–327, 2011.
- PALOMARES, F; GODOI; J. A.; PIRIZ, A; O'BRIEN, S. J.; JOHNSON, W. E.. Fecal genetic analysis to determinate the presence and distribution of elusive carnivores: desing and feasibility for the Iberian Lynx. **Molecular Ecology**, v. 11, p. 2171-2182, 2002

Impactos Antrópicos nos Manguezais do Sistema Estuarino de Santos: Uma Revisão

Valadares, R. G.¹; Schmiegelow, J. M. M.²

¹ Mestranda do Mestrado em Ecologia da Universidade Santa Cecília – Unisanta, BR.

² Professor do Mestrado em Ecologia da Universidade Santa Cecília – Unisanta, BR.

Resumo

O presente estudo faz uma revisão bibliográfica abordando a degradação do ecossistema de manguezal presente no sistema estuarino de Santos, como resultado de impactos antrópicos, objetivando conhecer os principais tensores ambientais e os locais mais degradados. Conclui-se que os impactos antrópicos exercidos nesse ambiente ao longo dos anos causaram diminuição da ocupação de manguezais, principalmente na região de Cubatão e Ilha Barnabé. Além disso ocorreram contaminação química, microbiológica e alterações físicas em diversas áreas do estuário.

Palavras-chave: impactos antrópicos, sistema estuarino de Santos, degradação, manguezal.

Anthropogenic impacts in the Santos estuarine system: a review

Abstract

This study is a literature review addressing the degradation of mangrove ecosystem present in the Santos estuarine system as a result of human impacts, aimed at identifying the main environmental tensioners and most degraded sites. We conclude that the human impacts exercised in this environment over the years, caused decreased occupancy of mangroves, especially in the region of Cubatão and Barnabé Island. In addition there were also chemical, microbiological and physical changes in several areas of the estuary.

Keywords: human impacts, estuarine system of Santos, degradation, mangrove.

Introdução

No Brasil, geralmente as regiões litorâneas apresentam intensa ocupação humana, tendo como consequência um grande impacto nos ecossistemas costeiros (DIEGUES, 1987). No litoral central do estado de São Paulo está localizada a Baixada Santista, considerada Região Metropolitana a partir de 1996 (lei nº 815/96).

Esta região abriga o maior porto da América Latina (o Porto de Santos) e o maior polo industrial do país (Cubatão), conferindo ao sistema estuarino de Santos, um dos mais

importantes exemplos brasileiros de degradação ambiental, atingindo diversos ecossistemas típicos de regiões litorâneas, dentre eles os manguezais.

O ecossistema de manguezal é predominante na Baixada Santista, devido as suas características climáticas e geomorfológicas, contudo, a ocupação humana, portuária e industrial, causou a diminuição das áreas originalmente ocupadas por manguezais (ANDRADE & LAMBERTI, 1965).

Entretanto, o ecossistema de manguezal é considerado um dos mais importantes, devido sua alta produtividade e apesar de ser considerado como “Área de Preservação Permanente” na legislação brasileira desde 1965, ele vem sofrendo ao longo do tempo, grande degradação (LAMPARELLI, 1995).

Objetivos: Relacionar os diversos tipos de impactos nos manguezais do sistema estuarino de Santos, suas causas e consequências, descritos em bibliografia específica.

Metodologia

A revisão bibliográfica sobre a degradação do ecossistema de manguezal presente no sistema estuarino de Santos como resultado de impactos antrópicos, será baseada em publicações obtidas na internet... em pesquisa em sites... etc...

Resultados e discussão

De acordo com Lamparelli (1998), os manguezais degradados da Baixada Santista totalizam uma área de 41 km², sendo que o município de Santos apresenta a maior área impactada.

Na década de 1970 estudos realizados por Tommasi (1979) e pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB (1979) avaliaram os impactos causados pela poluição em água, sedimentos e organismos, no Sistema Estuarino de Santos, constatando comprometimento dos ambientes aquáticos. Segundo este estudo, essa degradação teve como causa a poluição de origem doméstica e industrial, responsáveis pela contaminação química e microbiológica, além de alterações físicas dos habitats resultantes de processos de erosão, assoreamento, aterros de canais e manguezais e intervenções no sistema de drenagem. Posteriormente, Johnscher-Fornasaro & Zagatto (1985) e CETESB (1989) confirmaram esse resultados.

Em 1983 houve um grande vazamento de 2.500 de óleo cru na Baixada Santista, resultado do rompimento do oleoduto que transportava o produto entre o Terminal Marítimo Almirante Barroso, em São Sebastião até a Refinaria Presidente Bernardes, em Cubatão,

atingindo aproximadamente 100 km², afetando principalmente o Rio Iriri e o Canal da Bertioxa (SCHAEFFER-NOVELLI, 1984).

Mais ou menos por volta dessa época, a CETESB iniciou um intensivo programa de controle da poluição do ar, das águas e do solo, no polo industrial de Cubatão (CETESB, 1993).

Em 1991 a CETESB fez um levantamento dos manguezais da Baixada Santista e constatou que apenas 40% dos 133 km² originais foram classificados com bom estado de conservação (CETESB, 1993). No mesmo ano, Herz (1991) verificou que mais de 10% dos manguezais presentes no Estado de São Paulo encontram-se degradados ou alterados.

Silva *et al.* (1993) detectaram que Cubatão possui menos de 17% de áreas cobertas por manguezais cuja área original foi estimada em 29 km² e, neste mesmo levantamento confirmou os dados apresentados pela CETESB em 1991 e mais recentemente por Santos (2009).

Em 1993, iniciou-se um experimento de replantio de mangue em áreas fortemente degradadas que demonstrou grande viabilidade na recuperação desse ecossistema devido às altas taxas de sobrevivência (MENEZES *et al.*, 1994; EYSINK *et al.*, 1997, 1998^a e POFFO *et al.*, 1998).

Rodrigues (1997) afirmou que o manguezal apresenta grande vulnerabilidade a derrames de óleo, pois esse tensor causa alterações nas raízes, folhas e propágulos de mangue, acarretando prejuízo ao indivíduo, ou até mesmo a sua morte. Além disso, em vários casos constatou-se que a recuperação do manguezal é lenta, podendo levar décadas até a completa restauração.

Schaeffer-Novelli *et al.* (2000) alertam para a necessidade de medidas de conservação, gestão e recuperação de manguezais urbanos, os quais se encontram sob grande pressão antrópica.

Menghini (2004) avaliou a recuperação dos bosques de mangue presente na Ilha Barnabé, após sérios impactos antrópicos, destacando o evento ocorrido em setembro de 1998 envolvendo o produto químico DCPD (diciclopentadieno) em combustão (Menghini, 2004).

De acordo com o trabalho realizado por Fruehauf (2005), os sistemas estuarinos de Santos e São Vicente, representam um dos maiores exemplos no Brasil de degradação ambiental causada pelo processo de industrialização.

Santos *et al.* (2007) Quantificou-se uma supressão de aproximadamente 107,3 ha de área de manguezal próximo a Ilha de Santo Amaro, como consequência da ocupação humana.

Simões (2007) avaliou a presença de metais e pesticidas organoclorados em amostras de sedimentos, raiz e folha das três espécies de mangue e água.

Menghini *et al.* (2008) constataram que os empreendimentos voltados às operações no porto de Santos acarretam sérios impactos aos manguezais da Ilha Barnabé, evidenciando a formação de diversas clareiras nos bosques, locais anteriormente avaliados com boa capacidade de recomposição natural.

Considerações Finais

De acordo com alguns trabalhos apresentados neste estudo, a recuperação de áreas de manguezais é possível, todavia é necessário que o poder público viabilize essa recuperação, tanto junto às indústrias e porto quanto junto à população.

O polo industrial e o Porto de Santos devem ser rigorosamente fiscalizados, objetivando prevenir impactos irreversíveis. Para isso é imprescindível que as normas ambientais existentes sejam seguidas.

Referências Bibliográficas

- ANDRADE, M. A. B.; LAMBERTI, A.. A vegetação. In: AZEVEDO, A. (Ed.). **A Baixada Santista: aspectos geográficos**. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo. v. 1.p. 151-178. 1965.
- CETESB. **Poluição das Águas no Estuário e Baía de Santos**. Relatório Técnico CETESB. Volume I. 71p. 1979.
- CETESB. **Avaliação preliminar da contaminação por metais pesados na água, sedimento e organismos aquáticos do Rio Cubatão (SP)**. Relatório Técnico CETESB. 1989. 28 p. mais anexos.
- CETESB. **Biomonitoramento de ecossistemas aquáticos e de transição: manguezais**. Relatório anual. CETESB. São Paulo, 1993.
- DIEGUES, A. C. Conservação e desenvolvimento sustentado de ecossistemas litorâneos no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA. 1987, Cananéia. **Anais**. São Paulo, ACIESP. 3: 196-243. 1987.
- EYSINK, G.G.J.; BACILIERI, S.; BERNARDO, M.P.S.L.; SILVA, L.S.; SIQUEIRA, M.C.; SUMMA, D.; ACKAR, S.M. & VIGAR, N.D. Recuperação de manguezais degradados através do uso de propágulos de *Rhizophora mangle* acondicionados em estufa. In: REUNIÃO ANUAL DO INSTITUTO BIOLÓGICO. São Paulo, SP. 1997. **Resumos**. p. 26, 012, Arq. Int. Biol. São Paulo, v. 64, p.1-95, 1997. Suplemento.
- EYSINK, G.G.J.; BACILIERI, S.; SIQUEIRA, M.C.; BERNARDO, M.P.S.L.; SILVA, L.S.; SUMMA, D.; ACKAR, S.M. & VIGAR, N.D (MOORE & RAMAMOORTHY, 1984). Avaliação da manutenção da viabilidade de propágulos de *Rhizophora mangle* acondicionados em estufa, visando o seu uso na recuperação de manguezais degradados. In: IV SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS. Águas de Lindóia, SP. 1998. **Anais**. Pub. Aciesp, Vol. I p.38-47. 1998^a.

- FRUEHAUF, S. P. ***Rhizophora mangle* (Mangue vermelho) em áreas contaminadas de manguezal na Baixada Santista**. 2005. 223 f. Tese (Doutorado) - Inter-unidades em Ecologia de Agroecossistemas, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2005.
- HERZ, R. **Manguezais do Brasil**. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.
- JOHNSCHER-FORNASARO, G. & ZAGATTO, P.A. Utilização da Comunidade Bentônica como Indicador da Qualidade de Rios da Região de Cubatão. In: 13º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. **Anais**. Nº 105. 8p. 1985.
- LAMPARELLI, C. C. (Coord.). **Mapeamento dos ecossistemas costeiros do Estado de São Paulo**. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, 1998.
- LAMPARELLI, C. C. **Dinâmica da serrapilheira, em manguezais de Bertioga, região sudeste do Brasil**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Publica, 138p + anexos. 1995.
- MENEZES, G.V.; POFFO, I.R.F.; EYSINK, G.G.J.; HATAMURA, E.; MORAES, R. P. & POMPÉIA, S. L. Manguezais: Projeto de revegetação na Baixada Santista SP, Brasil. In PRIMEIRO SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS. 1994, Foz do Iguaçu, **Anais**. Foz do Iguaçu. 487- 498. 1994.
- MENGHINI, R. P. **Ecologia de manguezais**: grau de perturbação e processos regenerativos em bosques de manguezais da Ilha Barnabé, Baixada Santista, SP. Br. Dissertação de mestrado. Inst. Oceanográfico/USP. Oceanografia Biológica. 115pp. 2004.
- MENGHINI, R. P. **Dinâmica da recomposição natural em bosques de mangues impactados**: Ilha de Barnabé (Baixada Santista), SP, Brasil. Tese de Doutorado. Instituto Oceanográfico. Universidade de São Paulo, 207p. 2008.
- POFFO, I.R.; EYSINK, G.G.J.; MENEZES, G.V.; HEITZMANN, S. FACHINI, R. G. Educação ambiental junto com os pescadores e seus filhos na recuperação de manguezais degradados. In: IV SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS. 1998, Águas de Lindóia. **Anais**. Águas de Lindóia, SP. Pub. Aciesp Vol. III. 1998.
- RODRIGUES, F. O. **Derramamentos de óleo no ecossistema de manguezal**: limpeza do ambiente, efeitos e metodologia do estudo. São Paulo: FSP/USP, 1997.
- SANTOS, A. L. G. **Manguezais da Baixada Santista-SP**: alterações e permanências (1962-2009). 2009. 169 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós Graduação em Ciência Ambiental - PROCAM, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Barçaça Gisela. **Avaliação de impacto ambiental, Baixada Santista** – São Paulo. Laudo. Ministério Público do Estado de São Paulo, SP, 1984.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRÓN-MOLERO, G.; SOARES, M.L. & DE-ROSA, M.M.P.T. – Brazilian mangroves. **Aquatic Ecosystem Health and Management**, 3(4): 561-570, 2000.
- SILVA, I. X. *et al.* A degradação dos ecossistemas da Baixada Santista, São Paulo. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA BRASILEIRA. 1993, Serra Negra. **Anais**. Serra Negra: Academia de Ciências do Estado de São Paulo, p. 30-38. 1993.
- TOMMASI, L.R. **Considerações ecológicas sobre o sistema estuarino de Santos (SP)**. Tese de Livre-Docência. USP, Inst. Oceanográfico. 2V. 489p. 1979.

Interatividade e Comissionamento entre Robô Industrial e Torno CNC

Nunes, V. C. *, Da Silva Filho, J. I. ** e Torres, C. R. **

*Aluno do Curso de Mestrado na Universidade Santa Cecília, Santos, BR.

**Professor do Curso de Mestrado na Universidade Santa Cecília, Santos, BR.

Resumo

O intuito desse artigo é demonstrar a interação e a distribuição de tarefas entre o robô articulado vertical, para uso industrial, e uma máquina ferramenta com comando numérico mediante o acionamento automático de carga e descarga. A análise é relacionada quanto à correlação entre a identificação da peça e a posição de manobra do manipulador robótico para a devida e efetiva repetibilidade do processo existente em células flexíveis de manufatura, com variação de perfis das peças, mas com o mesmo tipo de processo de usinagem executado.

Palavras-chave: Robô, Manufatura, Célula Flexível de Manufatura, Máquina Ferramenta, Comando Numérico Computadorizado.

Commissioning and Interactivity between Industrial Robot and CNC Lathe

Abstract

The purpose of this article is to demonstrate the interaction and the distribution of tasks between the vertical articulated robot for industrial use, and a machine tool with numerical control by triggering automatic loading and unloading. The analysis is related about the correlation between the identification part number and position of the maneuver robotic manipulator for proper and effective process repeatability existing flexible manufacturing cells, with varying profiles of the pieces, but with the same type of machining process.

Keywords: Robot, Manufacturing, Flexible Manufacturing Cell, Machine Tool, Computer Numerical Control.

Introdução

Processos de usinagem associados à tecnologia CN (Comando Numérico) pode ser interpretada como um sistema de informação que transforma uma descrição geométrica do componente a ser usinado, a partir de uma entrada simbólica da mesma, no controle de

posição e velocidade de um ou mais servomotores (PRESSMAN & WILLIAMS, 1977; CHANG, 2006).

A existência de um número significativo de comandos comerciais permite ao usuário a programação baseada em códigos, tais como definidos “Código G” (ISO 6983, 1982) e também algumas funções específicas chamadas miscelâneas “Código M”, sendo as quais, facilitadoras em acionamentos para dispositivos específicos e ou periféricos pertinentes às máquinas inclusive aos sinais elétricos recebidos e ativados que favorecem a integração entre dispositivos externos como o robô intermediado por seu controlador, onde também são encontrados meios de efetuar semelhante ação de trocas de sinais. Dependendo do tipo de máquina-ferramenta e da quantidade de eixos comandados, o código G é suficiente para a fabricação de uma gama elevada de componentes mecânicos. Como exemplo, pode-se citar os tornos com apenas dois eixos (X e Z), os quais permitem a obtenção de várias formas geométricas definidas por superfícies de revolução. Essas formas geométricas devem ser manipuladas de forma automática pelo robô industrial de forma segura, precisa e rápida para disponibilizar um rendimento satisfatório e lucrativo e, portanto viabilizar a célula flexível de manufatura.

Objetivo

O objetivo principal desse artigo é demonstrar a interação e a distribuição de tarefas entre o robô articulado vertical, para uso industrial, e uma máquina ferramenta com comando numérico mediante o acionamento automático de carga e descarga quanto à correlação entre a identificação da peça e a posição de manobra do manipulador robótico para a devida e efetiva repetibilidade do processo existente em células flexíveis de manufatura (GROOVER, 2003). Para tanto, deve-se observar a variação dos perfis das peças mantido o mesmo tipo de processo de usinagem executado, o que faz necessário a programação do robô industrial possuir uma inteligência suficiente para identificar os tipos de peça mediante um planejamento antecipado com vistas à posição e movimentação do robô de forma correta e segura. Esse planejamento prevê a identificação da peça a ser manipulada por um número específico que auxilia na lógica pertencente ao programa do manipulador robótico que posteriormente processado envia comandos de movimentação relacionados aos números processados vinculados a vetores de posições previamente gravados e disponibilizados, armazenados, na memória do controlador do robô (ROMANO, 2002).

Segundo essa observação é possível utilizar da lógica para propiciar o movimento do robô industrial mediante a alternância de peças de perfis semelhantes com o objetivo de solicitar o

auxílio do homem apenas no planejamento e registro das posições para que as operações de carga e descarga da máquina ferramenta com comando numérico computadorizado sejam factíveis e seguras sem a intervenção do homem durante a movimentação do manipulador robótico (CHANG, 2006).

Metodologia

Para efetuar a análise da movimentação do robô industrial é necessário observar o seu modo de operação, suas características mecânicas, o número de eixos acionáveis correspondentes aos chamados graus de liberdade, seu alcance ou envelope de trabalho, o tipo de atuador final com suas características de acionamento e liberdade de movimento segundo sua concepção mecânica e, principalmente suas características de programação e interface de comunicação. Para tanto foi utilizado um robô industrial com cinco graus de liberdade e um atuador final com acionamento eletromecânico, semelhante a uma garra de dois dedos com movimentação paralela na abertura e fechamento durante seu acionamento. Com base na interface (*software*) proprietária, fornecida pelo fabricante do robô, instalada em um computador baseado no sistema operacional já vigente, o que possibilita a comunicação serial configurada e disponibilizada fisicamente para a conexão com o controlador do robô, é possível criar e analisar o programa responsável para a movimentação de peças e também possibilitar a gravação das posições para tornar factível a ação do manipulador robótico. De mesma importância foi a consulta aos comandos necessários para a elaboração do programa junto ao manual do fabricante do manipulador robótico disponibilizado na entrega do robô e também por intermédio da rede mundial de computadores, *internet*.

Desenvolvimento

Observados os itens já mencionados foi atribuída a seguinte parte da lógica interna a um programa de carga de peças planejada a funcionar de forma independente do homem, mas com algumas informações preliminares dispostas pelo programa de gerenciamento da célula flexível de manufatura via rede local de computadores (*LAN Local Area Network*) especialmente elaborada para o projeto.

• Informações preliminares para pegar a peça:

- Valor correspondente à identificação da peça = 32 (peça com dimensões cilíndricas);
- Valor correspondente à indicação específica do local aonde vai pegar a peça = 01;
- Valor correspondente à identificação do dispositivo de onde será retirada a peça = 22.

Portanto, para facilitar o algoritmo que segue atribui-se nome as informações preliminares na forma de variáveis. Segue as atribuições:

- Identificação da peça: $P = 32$;
- Identificação do local onde ocorrerá a carga da peça: $EO = 01$;
- Identificação do dispositivo que será retirada a peça: $O = 22$.

Início correspondente à parte em análise do programa para pegar a peça:

Programa: “Pegar22”

$VEO = EO - 1$;

SE A VARIÁVEL “P” FOR DIFERENTE DE ZERO FAÇA:

Início da condição:

$VEO = VEO * 20$;

$VP = VP - 1$;

$VP = VP / 10$; Valor correspondente à parte inteira do resultado da divisão.

$VP = VP + 1$;

Fim da condição.

$POS1 = 20 + VP + VEO$;

$POS2 = 30 + VP + VEO$;

Comando de abertura de porta da máquina CNC acionado por uma saída digital do controlador do robô interligado à interface robótica da máquina CNC;

Comando de movimentação do robô para a posição número: 34 (POS2);

Acionar o comando correspondente à abertura do atuador final;

Comando de movimentação do robô para a posição número: 24 (POS1);

Acionar o comando correspondente ao fechamento do atuador final;

Comando de abertura da placa de fixação de peças na máquina CNC (Torno) por uma saída digital do controlador do robô interligado à interface robótica da máquina CNC;

Comando de movimentação do robô para a posição número: 34 (POS2);

Final correspondente à parte em análise do programa para pegar a peça.

Resultados

A análise efetuada demonstrou que para as peças cadastradas de acordo com a identificação numérica correspondente a dezena três permitiu a mesma movimentação do robô conforme a semelhança dos perfis cilíndricos a serem movimentados desde que as peças se apresentem pelo sistema de transporte em mesma posição, isto é, apoiadas em estruturas orientadas em gabaritos que mantenham as peças de mesmo grupo (cilíndricas) dentro do alcance do robô e exatamente na posição calculada como “POS1”. Verificou-se que, com a alteração da peça a ser manipulada, diferente à dezena três, o robô se adequa automaticamente a novas posições devidamente gravadas anteriormente e efetua a movimentação segura e precisa, na ausência da posição gravada o robô não se movimenta, o que torna a ação segura,

e avisa o operador por intermédio das interfaces fornecidas pelo fabricante do mesmo, como o “software” e o controle remoto chamado “Teach Pendant”.

Considerações Finais

Mediante a análise e testes efetuados foi verificado que para a dezena de peças a estratégia funcionou corretamente e permite a manutenção dos programas para a ampliação para uma centena de peças de forma rápida e menos trabalhosa, sem a alteração da lógica existente. Isto permite um aumento considerável na flexibilidade de peças segundo a semelhança do perfil e também torna fácil a adequação em outras estações de trabalho que possuam outros processos de manufatura pertinentes à carga e descarga de peças por meio de um manipulador robótico industrial (braço mecânico).

Referências Bibliográficas

- BIEKERT, R.. **CIM Technology: Fundamentals and Applications**, South Holland: The Goodheart – Willcox Company Inc., 1993.
- CANO, C. E. V. (2006). **Técnica de Navegação de um Robô Baseado em um Sistema de Visão para Integrá-lo em uma Célula Flexível de Manufatura (FMC)**. Dissertação de Mestrado, Publicação DM-06/2006, Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade de Brasília, Brasília, DF., 154p.
- CHANG, Tien-Chen; WYSK, Richard A.; WANG, Hsu-Pin. **Computer-Aided Manufacturing 3.ed** Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2006.
- GROOVER, M. P. (2003), **Automation, Production Systems, and Computer Integrated Manufacturing**. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- LOZINSKY, S.. **Enterprise-Wide Software Solutions: Integration Strategies and Practices**; (1996, p. 31 e p.32).
- PRESSMAN, R. S., WILLIAMS, J. E., **Numerical Control and Computer Aided Manufacturing**, USA, Editora John Wiley & Sons, 307 p., 1977.
- ROMANO, V. F. **Robótica industrial**. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.
- SENAI-SP, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, Escola e Faculdade SENAI “Anchieta”, **Apostilas de Laboratório de Automação Industrial** (2001 – 2013).

Interface Ambiente, Sustentabilidade e Saúde dos Pescadores Artesanais na Baixada Santista

André Luiz Rodrigues de Mello¹, Walter Barrella^{1,2}, Rosane Aparecida Ferrer Doimo¹,
Milena Ramires^{1,2}

¹Programa de Pós Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros e Marinhos, Universidade Santa Cecília – UNISANTA, Santos. São Paulo, SP – Brasil.

²FIFO – Fisheries and Food Institute/UNISANTA

Resumo

Trata-se de um estudo exploratório da saúde do trabalhador na atividade pesqueira com o objetivo de identificar os riscos do trabalho em relação aos fatores relacionados com o meio e os fatores populacionais. Neste particular, destacam-se as demandas emergentes no contexto da Saúde do Pescador Artesanal e da aplicabilidade a partir da confluência das seguintes temáticas – a construção de um conhecimento multidisciplinar e multiprofissional, aplicabilidade das NR's, Leis e Diretrizes do Ministério do Trabalho e da Previdência Social, a interface com Sindicatos e Associações com o propósito de promover ações integradas e destacar os esforços no marco conceitual derrubando paradigmas e conceber um novo saber sobre a importância da preservação da vida por meio de exames médicos e os conhecidos exames admissionais e periódicos, ambos, como um grande instrumento em antecipar possibilidades do surgimento de doenças patológicas e as doenças ocupacionais oriundas do labor e o indicador na redução dos danos à saúde com a utilização adequada dos equipamentos de proteção individual e coletivo. Apesar de não constituir um paradigma, a saúde coletiva, enquanto movimento ideológico comprometido com a transformação social apresenta possibilidades de articulação com novos modelos científicos capazes de abordar o objeto saúde-doença-cuidado respeitando sua historicidade, unindo ambiente, sustentabilidade para a qualidade de vida.

Palavras-chave: Saúde Pública, Legislação, Pesca, e Etnoecologia

Interface Environment, Health and Sustainability of Fishermen in Craft Baixada Santista

Abstract

This is an exploratory study of occupational health in the fishing activity with the purpose of identifying the risks of work in relation to the elements associated with the environment and dwelling factors. In this particular issue, we highlight the emerging demands in the

context of Handmade Fisherman Health, as well as the applicability from the confluence of the following themes: the construction of a multi-disciplinary knowledge and multidisciplinary applicability of NR's Laws and Guidelines of the Labor and Social Welfare Ministry, interface with Unions and Associations in order to promote integrated and highlighted efforts in the conceptual framework, and bring down paradigms and conceive a new knowledge about the importance of preserving life through medical examinations and also the placement and periodic examinations, both as great tools to anticipate possibilities of the emergence of pathological and occupational diseases, arising from the labor and an indicator in the reduction of adverse health effects and the proper use of personal and collective protective equipment. Although it is not a paradigm, collective health, as an ideological movement committed to social transformation, presents new possibilities of interaction with scientific models capable of approaching the object of health-disease-care respecting their history, linking environmental sustainability for the quality of life.

Keywords: Public Health, Legislation, Fishing and Ethnoecology.

Introdução

Desenvolvimento sustentável é o equilíbrio que procura satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades. Sachs (2006) afirma que a sustentabilidade social diz respeito a um processo de desenvolvimento que leve a um crescimento estável com distribuição igualitária de renda. Desse modo, haverá a diminuição das atuais diferenças entre os diversos níveis da sociedade e a melhoria das condições de vida das populações, inclusive na dimensão cultural. A principal preocupação desta linha é o bem-estar humano, a qualidade de vida e os impactos das atividades antrópicas sobre o meio ambiente, ou seja, que a sustentabilidade ecológica pode ser ampliada na utilização dos recursos dos ecossistemas, sem prejuízo à sustentação da vida. As condições desfavoráveis nos locais de trabalho, como o ruído excessivo, o excesso de calor ou frio, a exposição a produtos químicos, aos agentes biológicos entre outros, provocam tensões no trabalhador, causando desconforto e originando acidentes. Quando a exposição torna-se frequente, é comum surgirem danos à saúde (OLIVEIRA, 2005).

O conhecimento do perfil sócio ocupacional dos pescadores artesanais e a estrutura organizativa da pesca quase sempre são negligenciados nas pesquisas pesqueiras, entretanto, tais estudos são relevantes para implementação de medidas em promoção à saúde do homem pescador e sua relação com o trabalho, assim como para o desenvolvimento da pesquisa no âmbito da Saúde Pública e na Saúde Ocupacional desta população. A Saúde Pública é a

disciplina que trata da proteção da saúde a nível populacional. Para tal, conta com a participação de especialistas em medicina, biologia, enfermagem, fisioterapia, sociologia, estatística, veterinária e outras ciências e áreas. “Frenk (1992) define Saúde pública como ciências biológicas, sociais e comportamentais, tendo como áreas de aplicação populações, problemas e programas”. (OPS- Publicación Científica, 540). As condições duras e difíceis de trabalho e de vida dos pescadores e a falta de assistência em vários níveis tornam esta profissão, ainda mais perigosa e pouco reconhecida pela sociedade. O ambiente de trabalho do pescador é na realidade um local de trabalho bem difícil para sobreviver pelas condições precárias e arriscadas, assim como, as embarcações e suas características, aqui respeitando a regionalidade (FREITAS, 2005).

Metodologia

A metodologia aplicada visa parametrizar a saúde do homem pescador sobre o ponto de vista público e ocupacional por meio do instrumento de investigação epidemiológica em consonância com levantamento de dados através de questionários, utilizando os princípios básicos da saúde como premissas norteadoras no processo de promoção para a saúde do homem pescador, bem como, analisar o cenário atual da população local em relação à legislação pelo reconhecimento legal da profissão. A pesquisa de campo realizou-se na Baixada Santista, mais precisamente na Praia do Perequê em Guarujá e na Praia da Enseada de Bertioga com os pescadores artesanais. Os locais selecionados para a realização da ação com os pescadores artesanais, ficaram definidos no Município de Guarujá na SAPE – Sociedade Amigos do Perequê e no Município de Bertioga, na Casa da Cultura, respeitando o que em reunião os Presidentes de ambas as colônias decidiram e no caso do Município do Guarujá a escuta se tornou mais ampliada pela experiência que os Agentes Comunitários de Saúde têm de vivência com os pescadores. A escolha em ambos os municípios sugerido pelos participantes da reunião é que tais locais acima citados são pontos de encontro comuns a todos.

Resultados e Discussão

Durante o período do estudo realizado no mês de maio do ano de 2013, foram entrevistados e avaliados um total de 107 pescadores, no Município de Guarujá, 82 pescadores (76,64%), sendo 70 homens (65,42%) e 12 mulheres (11,21%) (Tabela 1), no Município de Bertioga, 25 pescadores (23,36%), sendo 22 homens (20,56%) e 3 mulheres

(2,80%) (Figura 3). A Colônia de Pescadores Z3, no Município do Guarujá tem 184 pescadores cadastrados, sendo que destes 158 homens (86%) e 26 mulheres (14%) somente comparecendo 82 pescadores para a ação o que representa 44,6%. A Colônia de Pescadores Z23, no Município de Bertioga tem 326 pescadores cadastrados, sendo que destes 213 homens (65%) e 113 mulheres (35%) somente comparecendo 25 pescadores para a ação o que representa 7,66%. A soma de pescadores cadastrados em ambas as Colônias Z3 e Z23 perfazem um total de 510, porém destes 107 pescadores participaram da ação o que representa 21% da pesquisa realizada.

TABELA 1 – População de Pescadores Entrevistada e Avaliada

	Masculino		Feminino	
	n	%	n	%
Guarujá	70	65,42%	12	11,21%
Bertioga	22	20,56%	3	2,80%

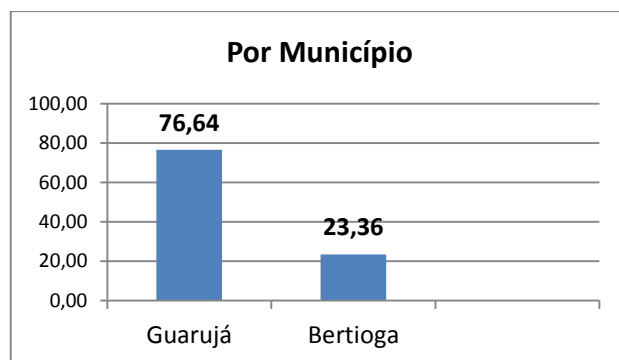


Figura 3: Gráfico 1 – Porcentagem por município dos 107 pescadores artesanais entrevistados

Classifico como número expressivo 44,6% da adesão dos pescadores do Município do Guarujá, cadastrados na Colônia Z3 diante da ação proposta como parte da pesquisa, acreditando que o número não foi ainda maior pelo fato de alguns pescadores estarem viajando no período do defeso, mas porque os dois dias estavam chuvosos e com um frio não muito comum na cidade. Porém, o mesmo não aconteceu no Município de Bertioga, onde apenas 7,66% compareceram receosas com a Colônia Z23, mesmo que sobre nova Presidência, pois os entrevistados, assim como, o atual Presidente, alegam graves falhas administrativas na gestão anterior o que vem causando vários reflexos em todos os segmentos, bem como, muitos dos pescadores até o mês da pesquisa, o quinto mês do ano, ainda não haviam renovado seu cadastramento junto à colônia.

A sustentabilidade explora as relações entre desenvolvimento econômico, qualidade ambiental e equidade social, sendo definida como a característica de um processo ou sistema.

Uma sociedade é aquela que não coloca em risco os recursos naturais seguindo os princípios do desenvolvimento para as atuais e futuras gerações em consonância com as condições socioeconômicas. Nesta perspectiva a principal preocupação é com os impactos das atividades humanas sobre o meio ambiente, afirmando que a sustentabilidade ecológica pode ser ampliada por meio da utilização do potencial encontrado nos diversos ecossistemas, sem prejuízo aos sistemas de sustentação da vida (PEREIRA, *et al.*, 2011).

Ações voltadas para a saúde do trabalhador é atribuição do Sistema Único de Saúde (SUS), prescritas no artigo 200 da Constituição Federal de 1988 e regulamentadas pela LOS - Lei Orgânica de Saúde (LOS). O artigo 6º da LOS confere à direção nacional do SUS a responsabilidade de coordenar a política de saúde do trabalhador. Segundo o parágrafo 2º do artigo 6º da LOS, a Saúde do Trabalhador é definida como “um conjunto de atividades que se destina, por meio de vigilância epidemiológica e vigilância sanitária, à promoção e proteção da saúde do trabalhador, assim como visa à recuperação e reabilitação dos trabalhadores submetidos aos riscos de agravos advindos das condições de trabalho” (ROUQUAYROL e ALMEIDA, 2009).

Bibliografia

- FREITAS, MLA. **Cidadania Do Pescador: Caminhos Para A Regularização Profissional e os Acessos aos Direitos.** Vitória, Projeto Caranguejo / UFES, 2005.
- OLIVEIRA, M.V.C.; CARVALHO A. R. **Princípios Básicos do Saneamento do Meio.** – 6ª ed. – São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2005.
- OPS. **Usos e perspectivas da Epidemiologia, Documentos Del Seminário.** Publication PNSP 84-47, Washington, D. C. p.243, 1984.
- PEREIRA.C.A., SILOCCA G.Z., CARBONARI E. E.M., **Sustentabilidade, responsabilidade social e meio ambiente.** – São Paulo : Saraiva, 2011.
- ROUQUAYROL ZM, ALMEIDA-FILHO N. Epidemiologia e Saúde. Guanabara Koogan. 2009. 6ª Edição.
- SACHS, IGNACY: **Desenvolvimento includente, sustentável e sustentado.** Rio de Janeiro: Garamond, 2006.

Interface Gráfica Aplicada na Simulação de Equipamentos em Torre de Integração de Veículos Espaciais

Carlos A. P. L. da Conceição^{*}, Francisco C. P. Bizarria^{**} e José W. P. Bizarria^{**}

^{*}Aluno do Curso de Mestrado na Universidade Santa Cecília, Santos, BR.

^{**}Professor convidado Mestrado na Universidade Santa Cecília, Santos, BR.

Resumo

O Veículo Lançador de Satélites que está sendo atualmente desenvolvido no Brasil utiliza os equipamentos instalados no complexo denominado Torre Móvel de Integração, para auxiliar a execução das tarefas de integração, testes e lançamento do engenho. Para minimizar o tempo de exposição da equipe técnica aos riscos envolvidos na execução de atividades no setor espacial, a operação desses equipamentos é realizada de forma remota e automatizada por meio de comandos que são efetuados na mesa de controle que está instalada em local afastado da torre. Os operadores dessa mesa devem ser rigorosamente treinados e constantemente avaliados para evitar a ocorrência de operação inadequada. Nesse contexto, este trabalho apresenta uma proposta de interface gráfica para simular a operação dos equipamentos instalados na mencionada torre, a fim de proporcionar as condições básicas para realizar o treinamento dos operadores da mesa de controle com mínimo risco e desgastes de equipamentos. Os resultados positivos obtidos nos testes realizados com a interface de simulação mostram que a proposta apresentada neste trabalho é factível e pode ser levada a efeito para aplicação a que se destina.

Palavras-chave: Interface gráfica. Simulação. Torre de integração. Veículo espacial.

Graphic Interface Applied in the Simulation of Equipment Installed on the Tower Integration of Space Vehicles

Abstract

The satellite launch vehicle currently being developed in Brazil uses the equipment installed in the complex called Integration Movable Tower, to assist the tasks of integration, testing and launch of vehicle. To minimize the exposure time of the technical staff of the risks involved in carrying out activities in the space sector, the operation of such equipment is carried out by automated and remote controls which are do in the control table that is installed in a location away from the tower. The operators of this table should be rigorously trained and

constantly evaluated to prevent the occurrence of improper operation. In this context, this paper proposes a graphical interface to simulate the operation of the equipment installed in tower, in order to provide the basic conditions to carry out the training of operators of the control table with minimal risk and wear of equipment. The positive results obtained in tests conducted with the simulation interface show that proposal presented in this study is feasible and can be carried out for the intended application.

Keywords: Graphical interface. Simulation. Tower integration. Spacecraft.

Introdução

O Veículo Lançador de Satélites (VLS) que está sendo atualmente desenvolvido no Brasil, pelo Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), necessita que os seus módulos sejam montados no setor do centro de lançamento de foguetes onde está o complexo denominado Torre Móvel de Integração (TMI) (PALMÉRIO, 2002). Nesse complexo estão instalados os equipamentos e/ou subsistemas que auxiliam a equipe técnica na execução das tarefas de integração vertical, testes e lançamento do engenho, sendo utilizada a Mesa de Lançamento (ML) como sustentação mecânica do veículo durante a montagem, conforme mostra a Figura 1.

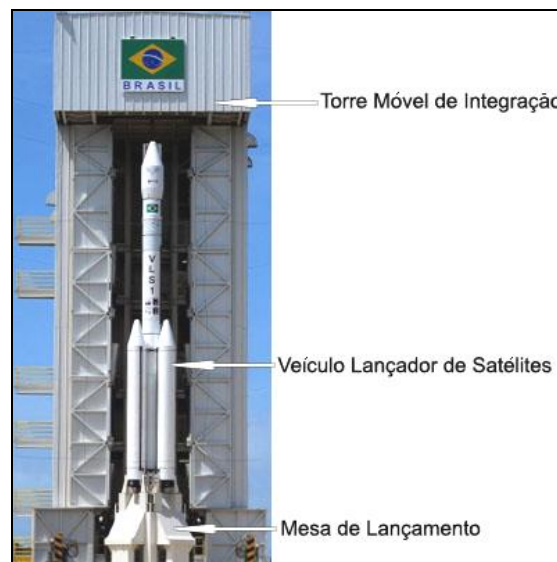


Figura 1 - Torre Móvel de Integração.

Fonte: Rosati (2012)

Para minimizar o tempo de exposição da equipe técnica aos riscos intrínsecos que estão envolvidos na execução das atividades no setor espacial, a operação desses equipamentos e/ou subsistemas é realizada de forma remota e automatizada por meio da supervisão e dos comandos que são efetuados na mesa de controle que está instalada em local afastado da torre. Os operadores responsáveis pela utilização dos recursos disponíveis nessa mesa devem ser

treinados e constantemente avaliados para evitar a ocorrência de operação inadequada, com potencial de colocar em risco vidas humanas e/ou causar perdas de bens materiais. Nesse contexto, este trabalho apresenta uma proposta de interface gráfica para simular a operação dos equipamentos e/ou subsistemas instalados na mencionada torre, a fim de proporcionar as condições básicas para realizar o treinamento dos operadores da mesa de controle com mínimo risco e desgastes de equipamentos e/ou subsistemas da torre em questão.

Objetivo do Trabalho

Este trabalho apresenta uma proposta de interface gráfica para simular a operação dos equipamentos e/ou subsistemas instalados na Torre Móvel de Integração (TMI), a fim de realizar o treinamento dos operadores da mencionada mesa de controle.

Arquitetura Física de Referência

Os componentes da arquitetura física utilizada como referência são mostrados na Figura 2.

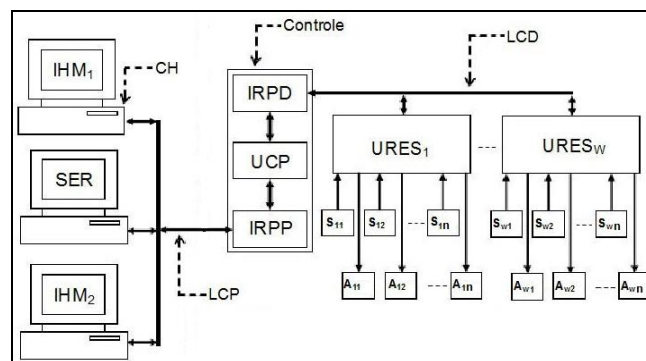


Figura 2 – Arquitetura física de referência.

Fonte: modificado de Bizarria (2013)

O bloco denominado Controle efetua o gerenciamento das atividades desenvolvidas pela arquitetura física para executar as tarefas de integração, testes e lançamento do veículo. As partes presentes nesse bloco são denominadas: i) Interface de Rede para Protocolo Determinístico (IRPD), ii) Unidade Central de Processamento (UCP), e iii) Interface de Rede para Protocolo Probabilístico (IRPP).

A Interface de Rede para Protocolo Determinístico (IRPD) gera e recebe sinais, com protocolo determinístico, para permitir a comunicação entre o módulo de Controle e as Unidades Remotas de Entrada e Saída (URES), por meio da Linha de Comunicação Determinística (LCD).

A Unidade Central de Processamento (UCP) gera os sinais necessários para executar o programa de gerenciamento do sistema (ROSARIO, 2005).

A Interface de Rede para Protocolo Probabilístico (IRPP) gera e recebe sinais, com protocolo probabilístico, para realizar a comunicação entre o módulo de Controle e o Computador Hospedeiro (CH) do Servidor (SER), por meio da Linha de Comunicação Probabilística (LCP).

As Unidades Remotas de Entrada e Saída (URES) tem a função de gerar e receber sinais para permitir a comunicação entre a Interface de Rede para Protocolo Determinístico (IRPD) e os Sensores (S_{wn}) e Atuadores (A_{wn}) presentes nos equipamentos instalados na torre. Essas unidades podem operar com entradas e saídas, digitais e/ou analógicas, que atendem vasta faixa de amplitudes e frequências de sinais (MIYAGI, 1996).

Protótipo

A Figura 3 apresenta o protótipo montado para validar os recursos da interface gráfica para efetuar o treinamento dos operadores da mesa de controle. Nesse protótipo foram realizados os testes para avaliar a eficácia da proposta apresentada neste trabalho, sendo dada especial atenção nos componentes gráficos da interface para simulação de operação (ISOP).

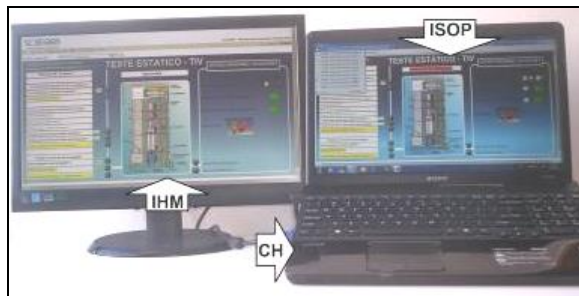


Figura 3 - Vista do protótipo.

Os principais módulos previstos no protótipo são: i) interface homem-máquina (IHM), ii) computador hospedeiro (CH) e iii) interface para simulação de operação (ISOP).

O computador hospedeiro (CH) utilizado no protótipo é do tipo portátil, arquitetura Intel® de 64 bits e sistema operacional Windows 7®. A interface homem-máquina (IHM) e interface para simulação de operação (ISOP) foram elaboradas com os recursos do sistema de Supervisão, Controle e Aquisição de Dados.

Interface de Simulação

Na janela principal da interface de simulação, apresentada na Figura 4, pode ser observados recursos para: i) definição de equipamento e/o subsistema, ii) parametrização de estados de sensores e tempos de operação de atuadores, e iii) visualização de sinalizações e

textos da simulação em questão. Os componentes dessa janela foram elaborados com os recursos do ambiente integrado de desenvolvimento denominado SCADABR (SCADABR, 2010).



Figura 4 – Janela de simulação.

A interface possui uma janela de simulação para cada equipamento e/ou subsistema previsto na torre, com distribuição de recursos e campos semelhantes ao apresentado na Figura 4. Cada fase da simulação atende um algoritmo que reproduz a sequência de execução de tarefas relacionadas com a integração vertical, os testes e o lançamento. Essa sequência permite que operadores da mesa de controle sejam submetidos à avaliação e ao treinamento de operação com mínimo risco e desgastes de equipamentos e/ou subsistemas em questão.

Testes Práticos : A avaliação da eficácia da interface de simulação foi realizada por meio de testes que utilizaram os recursos contidos nas janelas das interfaces gráficas e em conformidade com a seguinte seqüência de ações: i) configurada a interface de simulação (ISOP) para efetuar comunicação com o conjunto de janelas (IHM) que reproduzem a operação da mesa de controle da torre, ii) acionadas as rotinas específicas para enviar e receber os sinais que reproduzem a operação dos sensores e atuadores contidos nos equipamentos e/ou subsistemas da torre, e iii) executada a sequência equivalente a operação do sistema.

Resultados e Conclusões

Os resultados positivos obtidos nos testes práticos sugerem que a proposta apresentada neste trabalho quando for implementada para o sistema real será capaz de realizar o treinamento dos operadores da mesa de controle da Torre Móvel de Integração (TMI).

Essa situação favorece a segurança, além de minimizar o estresse físico e psicológico ocasionado por situação de não conformidade na fase de lançamento do veículo espacial.

Os componentes gráficos previstos nas janelas de simulação foram suficientes para atender a aplicação em questão, com expressividade para o entendimento do operador do sistema e distribuídos de maneira que torna a sua utilização intuitiva e agradável.

Referências Bibliográficas

- BIZARRIA, F. C. P., BIZARRIA, J. W. P., CONCEIÇÃO, C. A. P. L., **Algoritmo para Teste de Equipamentos em Torre de Integração de Veículos Espaciais**. Proceedings Congress on Numerical Methods in Engineering, 2013.
- MIYAGI, P. E., **Controle Programável, Fundamentos do Controle de Sistemas a Eventos Discretos**. Editora Edgard Blucher Ltda, São Paulo, Brasil, 1996.
- PALMERIO, A. F., **Introdução a Engenharia de Foguetes**. Apostila do Curso realizado no Instituto de Aeronáutica e Espaço, São José dos Campos – SP, Brasil, 2002.
- ROSÁRIO, J. M., **Princípios de Mecatrônica**. Editora Person Prentice Hall, São Paulo, Brasil, 2005.
- ROSATI, C., **O Vale Leaks**. Disponível em: <http://www.ovale.com.br/mobile/dcta-faz-teste-em-torre-de-alcantara-1.281433>, 2012. Acesso em: 25 de janeiro de 2013.
- SCADABR, **Manual do Software**. ScadaBR 0.9.1 Sistema Open-Source para Supervisão e Controle, Santa Catarina, Brasil, 2010.

Interface Inteligente para Automação na Gestão das Linhas de Processo

Débora A. C. Nogueira * e Luiz Augusto P. Fernandes **

* Aluna do Curso de Mestrado Engenharia Mecânica na Universidade Santa Cecília, Br.

** Professor do Curso de Mestrado Engenharia Mecânica na Universidade Santa Cecília, Br.

Resumo

O presente trabalho apresenta a aplicação de duas interfaces inteligentes instaladas em duas linhas de produção distintas, onde um dos produtos com vários modelos de acabamento precisam ser feitos nestas duas linhas. Uma das linhas possui restrições de operação e ambas precisam atingir a meta de produção sem comprometer o volume dos demais produtos. Esta interface é responsável em fazer a identificação do produto, analisar as restrições técnicas, assegurar que não existe ordem de produção duplicada e calcular a quantidade no circulante pelo volume entre o ponto de início de montagem até o ponto de escolha de linha. Toda esta decisão é necessária devido às restrições ou cumprimento do volume informado pela área de planejamento. Este sistema permite que a entrada e o acompanhamento do volume da produção seja administrado remotamente, permitindo a alteração de volume em tempo real.

Palavras-chave: Identificação do Produto, Interface Inteligente, Decisão Automática, Flexibilidade de Produção.

In Management Lines Intelligent Interface for Automation of Process Abstract

The present work shows the application of two intelligent interfaces installed in two different production lines, where one of the products with various finishing models need to be made in these two lines. One of the lines has operating restrictions and both need to achieve the goal of production without compromising the volume of other products. This interface is responsible for making product identification, analyze technical constraints, ensure that there is no production order duplicate and calculate the amount in circulating in the volume between the start point mounting to the choice point line. All this decision is necessary due to the volume restrictions or compliance informed by the planning department. This system allows the entry and monitoring of the production volume is managed remotely, allowing the volume change in real time.

Keywords: Product Identification, Intelligent Interface, Automatic Decision, Production Flexibility

Introdução

Estas interfaces inteligentes, chamadas de DCP, do inglês “*Data Capture Point*”, ou Pontos de Captura de Dados são responsáveis por identificar os produtos durante o processo produtivo através de etiquetas de código de barras que possuem uma numeração que está associada à ordem de produção.

Sensores ligados aos PLC’s SLC 500 Allen Bradley e S7 400 Siemens das linhas de produção são responsáveis por informar presença do produto. Uma vez identificado este produto, a DCP verifica com o sistema MES do inglês “*Manufacturing Execution System*” ou Sistema de Execução de Manufatura se o produto possui ordem de produção duplicada. Caso haja, este é direcionado para o ponto de retirada da linha e na negativa é feita a análise das restrições técnicas.

Materiais e Métodos

A figura 1 apresenta a arquitetura da instalação descrita, onde é possível verificar os coletores de entrada, a interface inteligente e as opções de saída.

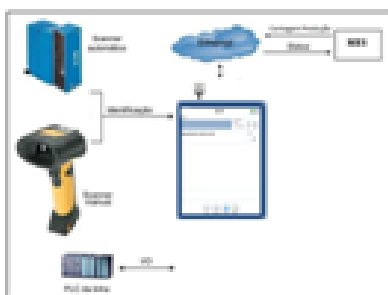


Figura 1: Arquitetura da instalação

As restrições técnicas avaliam os modelos de acabamento relacionados ao produto presente no ponto de decisão. A linha “A” está preparada para receber somente produtos básicos, enquanto a linha “B” pode receber produtos básicos e complexos.

Quando as DCP’s identificam produtos de acabamentos básicos, que podem ser montados em ambas as linhas, elas aplicam uma regra de verificação do circulante de cada linha. Se for um produto com acabamento complexo este será direcionado automaticamente para a linha “B”.

A regra de comparação de circulante é aplicada de forma muito similar nas duas DCP’s. Cada uma possui as seguintes informações das duas linhas:

- Quantidade do produto entre o início da montagem, que neste trabalho chamamos de M1, e o ponto de leitura da DCP, que neste trabalho chamamos de L8, extraído do sistema MES;
- Meta de produção das linhas, atribuído pela área de planejamento.

O valor porcentual circulante (%circulante) para uma linha “X” é calculado de acordo com a expressão:

$$\% \text{circulante} = \text{circulante do produto (M1-L8)} / \text{programa de produção do produto}$$

Exemplificando a linha de raciocínio através da figura 3:

Exemplo	Situação Simulada	(% Circulante)		Margem (em %)	Diferença (em %) A e B	Decisão
	Linha e resultado da identificação do produto	Linha A	Linha B			
1	Linha A sem restrição	45	37	5	8	Enviado para linha B
2	Linha A sem restrição	45	40	5	5	Permanece na linha A
3	Linha A sem restrição	46	43	5	3	Permanece na linha A
4	Linha A com restrição	45	37	5	8	Permanece na linha A
5	Linha B sem restrição	37	45	5	8	Enviado para linha A
6	Linha B sem restrição	40	45	5	5	Permanece na linha B
7	Linha B sem restrição	43	47	5	4	Permanece na linha B
8	Linha B com restrição	44	47	5	3	Enviado para linha A
Obs.: Linha A --> Pode fazer todos os modelos de acabamento do produto.						
Linha B --> Pode fazer apenas o modelo básico do produto.						

Figura 3: Exemplo de aplicação

Assim uma DCP compara os dois valores %circulante, decidindo pelo de menor valor, permitindo que o produto continue na própria linha do processo ou não. Para cada linha tem-se uma margem que é aplicada ao cálculo que define a preferência da linha atual. Esta margem busca reduzir a recirculação desnecessária de produtos entre as duas linhas quando a diferença entre os percentuais de circulantes for menor ou igual à margem colocada a cada linha. A estratégia de utilização da margem de 5% é aplicada baseando-se na distância de recirculação da linha para evitar uma recirculação em círculo do produto dentro do processo produtivo.

Modo de Operação das Interfaces Inteligentes (DCP)

O ciclo tem início quando o PLC envia um sinal de presença, indicando que há um novo produto no posto de trabalho. Através de uma leitora de código de barras, a DCP realiza a identificação do produto e inicia o processo de tomada de decisão de destino. No fim do processamento, um sinal é enviado ao PLC para informar o resultado da operação.

A retirada do sinal de presença implica na interrupção imediata do processamento da DCP, independentemente do que esteja fazendo. Nesta condição, a DCP não irá gerar nenhuma sinalização ao PLC, simplesmente retornará ao estado inicial onde aguardará pela chegada do próximo produto.

A figura 2 apresenta o comportamento da DCP durante o ciclo de operação desde o instante da presença do produto até a sua liberação.

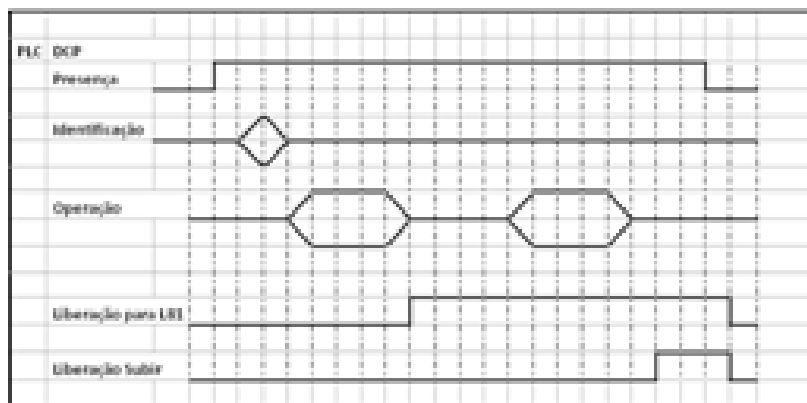


Figura 2: Interface com PLC / Intertravamento.

Como contingência é utilizada uma ferramenta de passagem secundária que serve para garantir a segurança do processo em vários casos, como: queda da rede da fábrica, falha no equipamento, falha no sistema MES e outras.

Quando acionada esta ferramenta, o PLC recebe um sinal informando a falha e aguarda uma decisão do operador presente no posto de trabalho.

Conclusão

A linha produtiva operava com o discernimento humano no direcionamento do produto, onde o mesmo tinha como processo decisório identificá-lo visualmente e, a partir do reconhecimento da tipicidade do produto, direcioná-lo às linhas produtivas “A” ou “B”.

Em um turno de trabalho de seis horas, realizando um conjunto de 250 a 400 avaliações, o processo era deveras cansativo e também repetitivo ocasionando falhas eventuais. O processo de avaliação manualmente é executado em média com 1,5 minutos em uma operação sem problemas, podendo chegar até cinco minutos.

Com as interfaces inteligentes, a execução da identificação é realizada através de leitores de código de barras e o direcionamento é executado em 20 segundos, livre de erros quanto à fadiga humana em uma atividade repetitiva.

Importante ressaltar que além do ganho de tempo e eliminação dos erros, conseguiu-se flexibilizar as duas linhas de produção, possibilitando a circulação de um produto com diferentes acabamentos em linhas restritas e não deixando de cumprir a meta de volume proposto.

Referências

- CSI Engenharia e Sistemas (2013). Gerenciador Industrial
<http://www.csi.ind.br/index.php/equipamentos/gerenciador-industrial> (acessado dia 09/10/20013)
- Rockwell Automation (2013). Sistema de Controle SLC 500
<http://ab.rockwellautomation.com/pt/programmable-controllers/slc-500> (acessado dia 19/10/20013)
- SENAI (2011). Curso avançado de CLP para barramento de entrada e saída de CLP
<http://www.slideshare.net/walisom/barramento-de-entrada-e-sada-de-clp> (acessado dia 09/10/20013)
- Sick (2013). Bar code scanners http://www.sick.com/us/en-us/home/products/product_portfolio/identification_systems/Pages/overview_clv_series.aspx (acessado dia 09/10/20013)
- Siemens (2013). Controlador de processo SIMATIC S7-400
<http://www.automation.siemens.com/mcms/programmable-logic-controller/en/simatic-s7-controller/s7-400/communication/Pages/Default.aspx>
(acessado dia 29/11/20013)
- Vinhais, Joseph A. (September 1998). "[Manufacturing Execution Systems: The One-Stop Information Source](#)". *Quality Digest*. QCI International. Retrieved March 7, 2013.
(acessado dia 09/10/20013)

Jardins de chuva como incrementos da infraestrutura verde em Santos, SP

Graciana Goes de Almeida¹, Paulo Eduardo de Oliveira Andrade¹, Orlando Carlos Damin², Mara Angelina Galvão Magenta³

¹Mestrandos do PPG-ECOMAR – UNISANTA; ²Docente do Curso de Engenharia Civil da UNISANTA;

³Docente do PPG-ECOMAR – UNISANTA

Autora para contato: Graciana G. Almeida - gracianag.almeida@hotmail.com

Resumo

A situação atual da paisagem dos grandes centros urbanos está longe de ser considerada adequada em relação ao equilíbrio ambiental. A integração do desenvolvimento econômico, social e urbano, aliada a implantação de técnicas de sustentabilidade, contribui para a harmonia entre as infraestruturas cinza e verde, a fim de se obter maior valorização do ambiente natural das cidades. Isso, alinhado a um trabalho de conscientização e educação ambiental com a comunidade, permite vislumbrar a melhoria significativa das condições de vida nos grandes centros urbanos. Diante da necessidade de se apresentar novas propostas que incrementem a sustentabilidade, este artigo propõe avaliar a adequação da tipologia *Jardins de Chuva*, que contribui para a remoção de poluentes, infiltração e retenção dos volumes de água precipitados nos espaços públicos da cidade de Santos. Para isso, foi efetuado um experimento de simulação, com uso de uma caixa plástica de fundo perfurado, com área de 0,104 m², contendo manta de *bidim* ao fundo e substratos de areia e solo orgânico. Os resultados mostraram que nas piores condições de chuva já registradas na cidade (150mm/m²/h), é possível se obter uma retenção de água no sistema de cerca de 20%. Esses números permitiram a indicação de plantio de 10 espécies vegetais nativas com exigências compatíveis.

Palavras-chave: Infraestrutura Verde; Jardim de Chuva; Espécies Nativas; Ecologia Urbana; Jardim Sustentável.

Rain gardens as increase of green infrastructure in Santos, SP

Abstract

The current situation of the landscape of the big centers is far from being considered adequate, concerning the environmental balance. The integration of the economic, social and urban development, along with the implementation of the sustainability techniques, contributes to the harmony of the green and gray infrastructure in order to achieve a greater value of the natural environment in the cities. All that, together with helping communities to

be educated about the environment, allows for a meaningful improvement of life conditions in big urban centers. Facing the need to present new proposals which provide greater support to sustainability, this paper aims to evaluate the typology of *Rain Garden*, which contribute to the removal pollutants and with the infiltration and retention of water volumes precipitated in the city of Santos. For this we have performed an experiment simulation, using a plastic box with a perforated base, with an area of 0.104 m², containing the background a *bidim* blanket and substrates of sand and organic soil. The results showed that in the worst storm conditions already registered in the town (150mm/m²/h) it is possible to obtain system water retention of about 20%. These numbers allow the indication of planting 10 native plant species compatible with requirements.

Keywords: Green Infrastructure; Rain Garden; Native Species; Urban Ecology; Sustainable Garden.

Introdução

Atualmente, é de senso comum a necessidade de se buscar alternativas de integração entre o ambiente natural e o construído, para minimizar os impactos da ocupação urbana crescente. É possível experimentar a sustentabilidade urbana aliando-se conceitos de sustentabilidade ambiental e social.

As cidades são ecossistemas abertos vulneráveis a eventos climáticos. A expansão urbana voltada para o uso de automóveis leva à construção de infraestruturas cinzas (vias, estacionamentos e outras superfícies impermeáveis), que ocasionam impactos recorrentes, como enchentes e deslizamentos, congestionamentos de trânsito, alto consumo de energia, emissão de gases de efeito estufa e poluição generalizada (HERZOG & ROSA, 2010).

Portanto, buscam-se alternativas que minimizem estes efeitos negativos e forneçam uma maior qualidade de vida nos grandes centros urbanos. A criação de novos espaços verdes nas cidades e o melhoramento dos espaços existentes pode contribuir de forma significativa para a diminuição dos efeitos nocivos citados anteriormente. Nos últimos anos têm surgido novas formas e tipologias de espaços verdes públicos, os quais desempenham um papel preponderante na infraestrutura urbana.

O conjunto de tipologias para espaços verdes é chamado de infraestrutura verde, onde se criam paisagens urbanas que mimetizam funções ecológicas e hidrológicas dos ambientes naturais. Isso é percebido como parte de uma estratégia de implantação de espaços abertos, paisagisticamente tratados para o embelezamento urbano, mas também para desempenharem funções infraestruturais relacionadas ao manejo das águas, conforto ambiental,

biodiversidade, alternativas de circulação, acessibilidade e imagem local (CORMIER & PELLEGRINO, 2008).

Partindo destes conceitos, um dos modelos adequados é do *Jardim de Chuva* (Figura 1), também conhecido como Sistema de Biorretenção. Estes jardins utilizam a atividade biológica de plantas e dos micro-organismos para remover os poluentes das águas pluviais, e contribuir para a infiltração e retenção dos volumes de água precipitados, diminuindo o escoamento superficial. Além disso, colaboram com a manutenção da biodiversidade, com a moderação da ilha de calor, com a evapotranspiração e captura de carbono, entre outros (HERZOG, 2013).

A cidade escolhida como área de estudo foi Santos (SP). É uma cidade portuária, com cerca de 420.000 habitantes e, atualmente, a 10ª maior cidade do estado, com grande representatividade nos cenários econômico, social e ambiental. Conhecida por ter o jardim de orla mais extenso do mundo, Santos ainda carece, em alguns bairros, de mais espaços verdes capazes de fornecer à cidade um maior equilíbrio ambiental. Este trabalho pretende apresentar uma técnica de desenvolvimento de *Jardins de Chuva* nas praças e vias da cidade de Santos, a partir de experimentos laboratoriais.



Figura 1: Jardim de Chuva: A. Croqui mostrando a infiltração da água pela vegetação; B. Foto de um jardim de chuva em Portland (USA) (extraído de: <http://blog.dawngriffin.com/>).

Materiais e Métodos

Para simular o efeito das águas das chuvas em uma cidade, com posterior captura antes de entrar no sistema de drenagem convencional, foi feito um experimento no Laboratório de Mecânica de Solos da Universidade Santa Cecília. Em uma caixa plástica de fundo perfurado, com área de 0,104 m², foi montado um sistema da seguinte forma: ao fundo, foi colocada uma manta geotêxtil (*bidim*), para evitar a migração da segunda camada (areia); esta foi recoberta por areia (1/3 da altura da caixa); o espaço restante foi preenchido por solo orgânico. Foi instalada, abaixo da caixa, uma bandeja contendo um conjunto de caixa garrafas PET posicionadas de forma vertical, visando reter parte da água escoada após a rega do

sistema, possibilitando o reaproveitamento do líquido retido. Isso foi feito para avaliar seu potencial de retenção de água e de atuação na umidificação constante da vegetação, com os objetivos de amenizar os efeitos causados por grandes chuvas e, por outro lado, diminuir a frequência de irrigação. O espaço restante entre e ao redor das garrafas foi preenchido com brita, para fixá-las. Tendo-se em conta o valor de maior incidência de chuva da cidade de Santos, que é de 150 L/m²/h. o modelo foi submetido à irrigação controlada, simulando os índices reais. A escolha da vegetação a ser utilizada teve como critérios a origem da planta (nativa) e suas exigências edáficas (LORENZI & SOUZA, 2001).

Resultados e Discussão

Os cálculos de volumetria para o recipiente de amostragem correspondentes ao valor máximo de chuva na cidade em Santos, durante o período de uma hora (150 L/m²/h) resultaram em 16 L/água/h. Após uma hora de irrigação do sistema a 4,44 L/s, a água penetrou no solo orgânico com a saturação do solo ocorrendo após 24 minutos e 50 segundos; a partir deste tempo, a água passou para as camadas seguintes e escoou para a parte inferior do sistema, onde estava a bandeja com garrafas PET. Após cessar totalmente o gotejamento, o que ocorreu sete minutos depois do início do escoamento, o experimento foi considerado terminado.

Foram medidos os volumes de água retida nas garrafas e daquela liberada na bandeja. Nas garrafas PET foram retidos 3,14 litros (quase 20% do volume total de água vertido no sistema); na bandeja, que representa o subsolo, restou um total de 4,96 litros (31% da água total). O restante da água (49%) permaneceu no sistema, e estima-se que seria liberado aos poucos, por evaporação ou, após a inserção das plantas, por absorção radicular.

Em um jardim de chuva convencional, como o apresentado no trabalho de YAZAKI (2013), após um período de chuva, a água foi drenada e o jardim depende de cuidados para ser mantido em condições ideais de vida. Este experimento mostrou que, através do uso das garrafas PET, é possível reter maior quantidade de água no sistema e, consequentemente, minimizar ou até evitar alagamentos comuns após a ocorrência de altos níveis pluviométricos nas áreas de entorno de implantação do *Jardim de Chuva*. Além disso, o sistema pode funcionar como um irrigador, por movimento de capilaridade, através de um material permeável, diminuindo a necessidade de manutenção constante. Os valores de retenção de líquido obtidos permitiram a indicação de 10 espécies de plantas herbáceas e a serem utilizadas no Jardim (Tabela 1).

Considerações Finais

Os dados encontrados neste experimento deverão contribuir para as próximas etapas da pesquisa, que consistirá da implantação de um projeto piloto de jardim de chuva nas dependências da Universidade Santa Cecília. A oportunidade de testar em um local com as condições climáticas reais, trará maior embasamento para os futuros resultados, além de facilitar na construção de uma proposta para a implantação da ideia em espaços públicos da cidade. O desenvolvimento de um jardim de chuva proporciona a integração entre o equilíbrio ambiental e a estética da paisagem urbana.

Tabela 1. Espécies recomendadas para plantio em via pública na cidade de Santos (SP). NP = nome popular; PS = pleno sol; UM = preferência por umidade; MS = meia sombra; IP = periodicidade de irrigação; LP = locais de plantio; F = época de floração; AT = atrativos.

Espécie	NP	PS	UM	MS	IP	LP	F	AT
<i>Justicia scheidweileri</i> V.A.W.Graham	camarão-rosa			x	frequente	canteiros	primavera, verão	folhas verde escuras com linhas esbranquiçadas nas nervuras; brácteas vermelhas vistosas; flores tubulosas arroxeadas
<i>Arachis repens</i> (Handro)	grama-amendoim	x			periódica	canteiros	primavera, verão	folhas verde escuras; flores amarelas
<i>Ruellia puri</i> Mart.ex Nees	ruélia-azul	x	x	x	frequente		outono, inverno	flores vistosas azuladas em forma de sino
<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze	periquito-gigante	x	x		periódica	canteiros	todas	folhas arroxeadas ou vermelho-arroxeadas
<i>Chamaecostus cuspidatus</i> (Nees & Mart.) C.Specht & D.W.Stev.	cóstus-de-fogo		x	x	frequente	bordadura, canteiros	quase o ano todo	folhas verde-brilhantes, carnosas; flores amarelo-alaranjadas
<i>Begonia reniformis</i> Hook.	begônia-folha-de-videira		x	x	frequente	maciços, canteiros	todas	folhas grandes, variáveis, pilosas
<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	perpétua-roxa	x	x		frequente	maciços, canteiros	quase o ano todo	folhas pubescente-aveludadas, de margens serrilhadas
<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	mal-me-quer	x	x	x	periódica	bordadura, canteiros	quase o ano todo	capítulos amarelos vistosos
<i>Unxia suffruticosa</i> (Baker) Stuessy	botão-de-ouro	x	x		frequente	bordadura, canteiros	verão	capítulos amarelo-ouro vistosos
<i>Gloxinia sylvatica</i> (Kunth) Wiehler	semânia		x	x	frequente	bordadura, canteiros	quase o ano todo	folhas alongadas; flores vermelhas garganta amarela

Referências bibliográficas

- CORMIER, N.; PELLEGRINO, S.; MESQUITA, P.R. Infraestrutura Verde: Uma Estratégia Paisagística para a Água Urbana. Paisagem Ambiente. **Ensaio**, n. 25, p. 125-142, 2008.
- HERZOG, C. P. **Cidades para Todos: Reaprendendo a conviver com a Natureza**. Rio de Janeiro: Inverde, 2013.
- HERZOG, C.P. ROSA, L.Z. Infraestrutura Verde: Sustentabilidade e Resiliência para a Paisagem Urbana. **Revista LABVERDE**, p. 91-114. 2007. Disponível em: <www.revistalabverde.fau.usp.br>. Acesso em 10.Set.2013.
- LORENZI, H.; SOUZA, H.M. de. **Plantas Ornamentais no Brasil: Arbustivas, Herbáceas e Trepadeiras**. 3ª ed. São Paulo, Nova Odessa, Instituto Plantarum, 2001.
- YAZAKI, L. F. LIMA, O. de. **Projeto Técnico: Jardins de Chuva**. Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica. Disponível em: <[solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2013/04/AF_Jardins-de-Chuva-online](http://solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2013/04/AF_Jardins-de-Chuva-online.pdf)>. Acesso em: 26.Ago.2013.

Lavagem de gás de Coqueria Utilizando Borbulhador Automatizado com Tanque Fechado

Vinícius Rodrigues dos Santos* & Márcio de Moraes Tavares*

*Aluno de Mestrado em Engenharia Mecânica na Universidade Santa Cecília, Santos, BR.

Resumo: A lavagem de gás para um sistema de amostragem de equipamento analítico, às vezes não previstas em projeto, pode significar o ressurgimento de uma análise de processo industrial que havia sido abandonada, seja por ineficiência da preparação desta amostragem, por sua obstrução ou entupimentos. O presente trabalho visa apresentar uma excelente alternativa à coluna de Absorção, para lavagem de gás através de um equipamento desenvolvido, denominado de borbulhador automatizado. A eficácia será comprovada através de ensaios de Cromatografia líquida, qualitativos e quantitativos, fotográficos e instrumentais, visa demonstrar a eficiência da lavagem da mistura com gás de Coqueria e com gás de Alto Forno. Propondo assim, uma importante alternativa de lavagem de gás contaminado por partículas, água, líquido, substâncias aderentes à água.

Palavras Chave: Lavagem de gás. Sistema de Amostragem. Borbulhador Automatizado. Coluna de Absorção.

Dry gas Coke Using Automated Bubbler with Tank Closed

Abstract: The gas washing system for sampling analytical equipment, sometimes not provided in design, can mean the resurgence of an analysis of industrial process that had been abandoned, either due to inefficiency of the preparation of this sample, by clogging or blockage. This paper presents an excellent alternative to the absorption column, washing of gas through a device designed, called Automated Bubbler. The effectiveness is proven through testing liquid chromatography, qualitative and quantitative, photographic and instrumental, demonstrate the efficiency of washing the mixture with gas Coke gas and blast furnace. Proposing thus an important alternative gas washing contaminated by particles, water, liquid, adhesive substances to water.

Keywords: Dry gas. Sampling System. Automated bubbler. Absorption Column.

Introdução

A preparação de amostras para equipamentos analisadores industriais é de suma importância à fidelidade e representatividade dos materiais que se deseja analisar. Em muitas circunstâncias os sistemas de amostragem não são projetados para uma determinada aplicação ou processo e apresentam os mais variados problemas. Alguns problemas relacionados a uma má captação da amostra são: entupimentos demasiadamente rápido de filtros, entupimento de linha (tubos), desarmes por excesso de água. Pelos problemas citados, tais sistemas exigem muitas intervenções de manutenção para uma operação satisfatória, o que em grande parte, inviabilizam a continuidade do analisador neste processo. O método adotado será de analisar o gás antes e depois do equipamento, como também o seu descarte, visando comprovar a sua eficiência e eficácia.

Objetivos

O objetivo deste trabalho é demonstrar através de números, ou seja, cromatogramas e umidade relativa, o que foi comprovado em campo, já que um protótipo deste equipamento foi instalado em condições reais. No entanto, nesta ocasião os registros foram apenas fotográficos.



Figura 1 - Protótipo testado "in loco"

Com o protótipo, o analisador com o sistema de amostragem em teste funcionou sem resíduos durante aproximadamente 48 horas, sendo interrompido apenas por motivo de contaminação na água utilizada em seu interior para o borbulhamento, já que a unidade de protótipo não possuía a automatização para a troca automática de água. Na ausência desta coluna de absorção 2 horas eram suficientes para obstruir o sistema de amostragem. Como a solução foi um sucesso, foi elaborado

também empiricamente o croqui, figura 2, e a peça em inox do tanque com todas as condições para que a instrumentação e automatização fossem implantadas, figura 3.

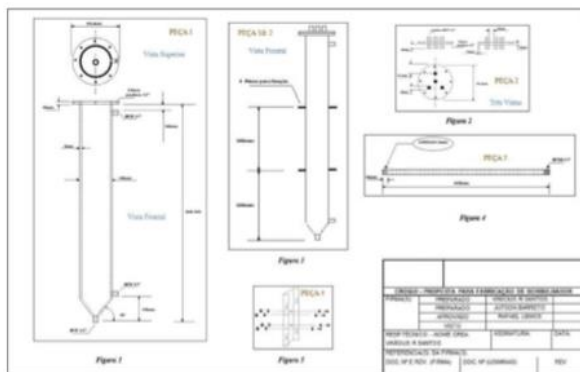


Figura 2 - Croqui do Tanque



Figura 3 - Tanque construído em aço inox

Como foi um experimento empírico, o objetivo deste trabalho também será o de equacioná-lo utilizando a literatura consagrada para colunas de absorção.

Funcionamento: O gás com o contaminante, ou seja, do processo, entra em (1) passa por V1(aberta), vence a coluna de água no Tanque e borbulha, é conduzido para a Saída de gás limpo (2) já que V3 e V2 estão fechadas. O Controlador Indicador de Nível (LIC-1) é ajustado para manter o Tanque em um determinado nível. O LIC-1 recebe constantemente o sinal de nível do transmissor de nível (LT). O LIC-1 está pré-programado para prover a aquisição de água acionando V2 e para descartar a água através de V3, automaticamente. O objetivo é prover o borbulhamento mantendo um nível determinado no tanque e provendo gradualmente pequenas trocas parciais de água, a fim de manter as pressões as mais constantes possíveis. O espaço entre a água no tanque e a parte superior deste, provê uma capacitância (pulmão) para as pequenas variações de pressões. LI é um visor de nível.

Revisão Bibliográfica

É uma operação em que uma mistura gasosa, V1, é colocada em contato com um líquido, L 1, para nele serem dissolvidos um ou mais compostos que se quer remover da mistura gasosa. Geralmente, existe uma diferença de volatilidade muito grande entre os componentes da fase gasosa e os da fase líquida. Proporciona-se, com isso, somente a absorção dos componentes mais pesados da mistura gasosa, sem a perda de componentes da mistura líquida por evaporação.

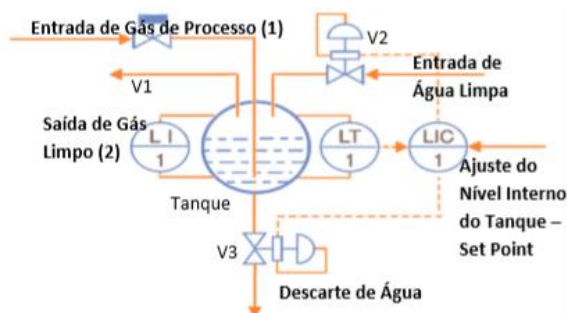


Figura 4 - Instrumentação do Tanque.



Figura 5. Bloco ilustrativo Coluna Absorção.

Para a operação de absorção e esgotamento, são utilizados os mesmos equipamentos que para a operação de destilação, principalmente torres com recheios, embora torres com pratos com borbulhadores ou com pratos valvulados também sejam empregadas. As torres com recheios são mais utilizadas em processos de absorção, pois nesta operação as vazões de líquido e vapor, geralmente, não sofrem muita alteração ao longo do processo. Na operação correta, a torre está cheia de gás e o líquido desce através da coluna. O recheio, desta forma, está sempre coberto por uma camada de líquido permanentemente em contato com o gás. A vazão de líquido não pode ser muito pequena, caso contrário o recheio não ficaria molhado de maneira uniforme. A vazão de vapor não pode ser excessivamente alta, pois dificultaria a descida do líquido na torre. A transferência de massa entre as fases é promovida pelo recheio no interior da coluna. Este mantém o contato íntimo e contínuo entre as fases em toda a extensão em cada leito recheado.

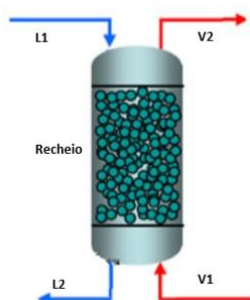


Figura 6 - Figura ilustrativa Coluna de Absorção com Recheio.

Material e Métodos

Serão utilizadas as literaturas:

Diâmetro da coluna - O cálculo do diâmetro da coluna será estruturado a partir das condições de afogamento da coluna (“flooding”), sendo utilizada a equação de CHEN (1961) desenvolvida a partir dos trabalhos de LOBO et al. (1941) e ZENZ e ECKERT (1961), e

modificada por WEYNE (1998). Esta equação, associada a uma equação proposta por NGUYEN (1978), levam ao diâmetro da coluna a partir da vazão mássica de gás alimentado e das vazões de gás total e por área da seção reta da coluna na condição de “flooding”. **Altura do recheio** - Para o cálculo da altura do recheio será utilizada a equação apresentada por WEYNE (1988) e originalmente proposta por ECKERT (1961). **Perda de carga do recheio** - Para o cálculo da perda de carga total do recheio será utilizada inicialmente uma equação proposta em PETERS e TIMMERHAUS (1981) para a perda de carga por altura de recheio, sendo a perda de carga total calculada em seguida a partir da sua altura prevista. **Espessura da parede da coluna** - O cálculo da espessura da parede da coluna será estruturado conforme WEYNE (1988), segundo normas da ASME (American Society of Mechanical Engineers - Rules for Construction of Pressure Vessels, 1968 Edition).

Com atenção para que não existe recheio para este projeto, sendo apenas a coluna d’água oferecendo resistência à passagem do gás a ser lavado. Portanto há uma mudança na configuração se comparado às colunas de absorção comuns.



Figura 7 - Equipamentos e Materiais

Resultados e Discussão

Serão apresentados os resultados através de cromatogramas e análise de umidade da entrada e saída do gás e saída da água de descarte.

Conclusão

Serão apresentadas as conclusões correspondentes aos objetivos e hipóteses. Procuraremos expor de forma concisa, exata e convincente, um novo conhecimento ou reformulação de um conhecimento existente no que tange a coluna de recheio, e funcionamento (admissão e descarte de água) automático da coluna de absorção. Com os resultados poderemos sugerir outros estudos para respostas daquilo que não obtivemos explicação.

Referências Bibliográficas

- MORAES Jr.,D. Aplicações Industriais de Transferência de Massa IV: Colunas de Absorção. TREYBAL, Robert. “Operações de transferência de massa”. 2ed, São Paulo-SP. Editora McGraw-Hill.
- MCCABE, Warren e ET all. “Operações unitárias na engenharia química”. 4ed, São Paulo-SP. Editora McGraw-Hill.
- CALDAS, Jorge e ET all. “Internos de torres – Pratos e recheios”. 2ed, Rio de Janeiro-RJ, 2007. Editora Interciência.
- FOUST, Alan e et all. “Princípios de operações unitárias”.2ed, Rio de Janeiro-RJ. Editora LTC.
- OSWALDO C. Motta Lima & JOSÉ Miguel Muller. Artigo apresentado a COBENGE 2003 - Programa Didático para o Cálculo de Colunas de Recheio.
- GOMIDE, Reynaldo – Volume IV – Operações Unitárias 1988. Cáp. III.

Levantamento de Aves Ameaçadas da Trilha e Adjacências da Comunidade da Praia do Bonete - Ilhabela - SP

Carlos Venicio CANTARELI¹, Marcelo DUTRA², Jaroslav TURAN³

¹Instituto Bonete, Mestrando da Universidade Santa Cecília, Santos, São Paulo, Brasil, carlosvinicius@caaoby.org.br

²Instituto Caá-Oby, Santos, São Paulo, Brasil, marceloilhabela@gmail.com

³Instituto Caá-Oby, Santos, São Paulo, Brasil, oricongo@gmail.com

Resumo

O Município de Ilhabela, situado no litoral Norte do Estado de São Paulo, vem passando por um intenso processo de especulação imobiliária. A Costa Sul do município ainda é uma região preservada, com uma rica biodiversidade onde ocorrem diversas espécies ameaçadas e endêmicas. Um dos projetos que pode trazer um impacto significativo para a biodiversidade do local é a possível construção de uma estrada que pretende ligar a Ponta da Sepituba a praia do Bonete em um trecho de aproximadamente 12 km. O presente trabalho subsidia o Ministério Público em ação Civil Pública que tramita em Ilhabela, apurando ações depredadoras na trilha e pela não construção da estrada. Estão sendo desenvolvidos alguns trabalhos de pesquisa nesta região, entre eles o levantamento da avifauna com ênfase nas espécies ameaçadas. O território brasileiro possui uma das mais ricas avifaunas do mundo. O bioma Mata Atlântica concentra de longe o maior número de aves ameaçadas constituindo a região prioritária para ações que visem evitar a extinção de espécies. Cabe aos pesquisadores indicar quais espécies estão sob maior risco de desaparecer, quais as necessidades ambientais para que mantenham populações viáveis, qual o impacto destas extinções, e quais as áreas onde se concentram espécies, habitats e comunidades ameaçadas. Até o momento foram identificadas 143 espécies de aves, entre elas 15 ameaçadas e 2 novas ocorrências para a lista de Ilhabela, observadas entre março de 2012 a outubro de 2013.

Palavras chave: Aves ameaçadas, conservação, ecologia, especulação imobiliária.

Survey of Endangered fowl from the trail and adjancencies of the Bonete Beach Community – Ilhabela – SP

Abstract

Ilhabela municipality, located in the north coast of São Paulo, is passing through an intense process of real estate speculation. The south coast of the municipality is still an unspoiled region, with a rich biodiversity that owns various endangered and endemic species. One of the projects that can bring an impact significant to the local biodiversity is the possible building of a road that intends to connect Ponta da Sepituba to Bonete Beach in a distance of 12 km. The current project subsidizes the Public Ministry (Brazil) in Public Civil Action that follows legal channels in Ilhabela, selecting destroyer actions in the trail and choosing not to build the road. It is being developed some researches in this region, among them the survey of the avifauna emphasizing the endangered species. The Brazilian territory has one of the richest avifauna in the world. The Atlantic Forest Biome owns the biggest amount of endangered fowls constituting a priority area to actions that intend to avoid the extinction of species. The researchers have to indicate which species are under a great risk of extinction, what the environmental necessities are to maintain viable population, what the impact of this extinction is and in what areas can be found species, habitats and endangered community. Until now, 143 fowl species were found; among them 15 are endangered and 2 new occurrences for Ilhabela list, observed between March, 2012 and October, 2013.

Key words: *endangered fowls, conservation, ecology, real estate speculation.*

Introdução

A Ilha de São Sebastião tem 33.593 há, sendo a terceira maior ilha do Brasil, está distante 1,76km do continente, separados pelo canal de São Sebastião. “Em 1977, o decreto estadual nº 9.414 de 20 de janeiro, criou o Parque Estadual da Ilhabela - PEIb, que compreende a Ilha de São Sebastião acima da cota 100 e as demais ilhas do arquipélago, com uma área total de 27.025 há” (SILVA, 2006. p. 10). Toda essa região está inserida em um *hotspots* de grande importância. “A cobertura vegetal da área remanescente, ainda conservada e localizada no Parque Estadual de Ilhabela, caracteriza-se pela Floresta Ombrófila Densa ou Floresta Pluvial Tropical” (REZENDE *et al.*, 2013. p 11). A floresta pluvial é altamente estratificada e propicia uma incrível diversidade biológica e uma complexa teia de inter-relações ecológicas entre diferentes grupos de organismos. Entre esses grupos a avifauna é extremamente rica e responsável por uma complexa interação com os demais grupos de animais e plantas. O

trabalho esta sendo desenvolvido na trilha que da acesso à comunidade da Praia do Bonete na Costa Sul do município, partindo da Ponta da Sepituba são aproximadamente 12 km, onde a maior parte da trilha esta inserida nos limites do Parque Estadual de Ilhabela, o Instituto Bonete de Ilhabela vem desenvolvendo trabalhos de pesquisa ligados a fauna e flora da região. Entre estes trabalhos, está sendo realizado o levantamento da avifauna com ênfase nas espécies ameaçadas que ocorrem nesta área. “O Brasil abriga uma das mais diversas avifaunas do mundo, com número de espécies estimado em mais de 1.690 (CBRO,2003; IUCN,2004; NatureServe,2004)” (MARINI *et al.*, 2005 p. 96). “As aves constituem um dos grupos mais bem estudados do ponto de vista ecológico e taxonômico, e são utilizadas como bioindicadores de áreas de endemismo e daquelas prioritárias para conservação” (OLMOS, 2005 p.21). “A informação fornecida pelas aves tem sido traduzida pelos pesquisadores em documentos como listas de espécies ameaçadas (MMA, 2003; BirdLife, 2004) e de áreas ou regiões prioritárias para conservação” (OLMOS, 2005 p. 21). Segundo MYERS *et al.*, (2000) a perda de biodiversidade é apontada como um dos principais problemas de conservação no Brasil e no mundo, sendo a sobrevivência da biodiversidade tropical praticamente impossível sem uma proteção efetiva. As intervenções humanas afetam, significativamente, as espécies de aves que habitam os ecossistemas naturais. A resposta das aves a essas alterações varia desde aquelas que se beneficiam com as alterações no habitat e aumentam suas populações, até aquelas que podem ser extintas ocasionando assim o desequilíbrio em comunidades e ecossistemas.

Material e Métodos

Foram feitas campanhas de cinco dias por semana a cada mês, adotando-se o método de transecto linear com pontos estabelecidos a cada 500m em um percurso de 12 km com o georeferenciamento das espécies ameaçadas. Foram feitos registros fotográficos e a gravação de vocalização. Foi utilizado binóculo Sumex 126MX1000M, câmera fotográfica Nikon DS 5100, com lentes de 50 mm e 500 mm e gravador Sony PCM D-50.

Resultados

Foram registradas até o momento 143 espécies de aves, sendo 2, novas ocorrências para o arquipélago; sanhaço-de-bando (*Orthogonys chloricterus*) e coruçã (*Podanger nacunda*) e 15 ameaçadas segundo listas oficiais, dentre estas 140 foram fotografadas.

Tabela 1 – Relação de espécies ameaçadas e seu status em relação à lista global da União para a Conservação da Natureza - ICNM, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais - IBAMA e Governo Estadual de São Paulo. (Legenda: QA – Quase ameaçado, VU – Vulnerável, EN – Em perigo, CR – Criticamente em perigo, DD – Deficiente de dados).

NOME DO TÁXON	NOME POPULAR	STATUS		
		IUCN	IBAMA	SP
TINAMIFORMES				
Tinamidae				
<i>Tinamus solitarius</i>	macuco	QA	QA	VU
GALLIFORMES				
Cracidae				
<i>Aburria jacutinga</i>	jacutinga	EM	EN	CR
Odontophoridae				
<i>Odontophorus capueira</i>	uru		EN	
SPHENISCIFORMES				
Spheniscidae				
<i>Spheniscus magellanicus</i>	pinguim-de-magalhães	QA		
FALCONIFORMES				
Accipitridae				
<i>Leucopternis lacernulatus</i>	gavião-pombo-pequeno	VU	VU	CR
<i>Leucopternis polionotus</i>	gavião-pombo-grande	QA	QA	VU
<i>Spzaetus tyranus</i>	gavião-pegas-macaco		QA	VU
<i>Spzaetus ornatus</i>	gavião-de-penacho			CR
PSITTACIFORMES				
Psittacidae				
<i>Amazona farinosa</i>	papagaio-moleiro			CR
APODIFORMES				
Apodidae				
<i>Ramphodon naevius</i>	beija-flor-rajado	QA		
PICIFORMES				
Ramphastidae				
<i>Selenidera maculirostris</i>	araçari-poca		DD	
PASSERIFORMES				
Conopophagidae				
<i>Conopophaga melanops</i>	cuspidor-de-máscara-preta		VU	
Dendrocalaptidae			VU	
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado		VU	
Thraupidae				
<i>Tangara peruviana</i>	saíra-sapucaia	VU	DD	EN
Emberezidae				
<i>Sporofila frontalis</i>	pioxó	VU	VU	CR

Discussão e Conclusão

Nas últimas décadas o progresso a qualquer custo vem destruindo importantes habitats e sua biodiversidade. Mesmo áreas protegidas são alvo de especuladores e má gestores públicos. A área de estudo vem apresentando um número significativo de aves ameaçadas em diferentes categorias. Segundo SILVA (2005) o Brasil deve priorizar as áreas de grande importância biológica e sobre grande pressão antrópica. Áreas com alta diversidade de aves e com a presença de espécies ameaçadas merecem atenção especial, devendo ser estudadas para

complementar o conhecimento a respeito dessas espécies. Como já ocorre em outros países o Brasil necessita de um Plano Nacional para a Conservação das Aves que possibilite a criação de políticas públicas para melhorar a proteção das aves e seus habitats.

Referências Bibliográficas

- GARCIA, F.I; MARINI, M. A. **Estudo comparativo entre as listas global, nacional e estadual de aves ameaçadas no Brasil**. Curitiba, PR: Natureza & Conservação, 2006 - pp. 1-224. ISSN 1679-0073. Disponível em: <[http://internet.boticario.com.br/intenet/staticfiles/fundacao/pdf/NC 8 integra.pdf](http://internet.boticario.com.br/intenet/staticfiles/fundacao/pdf/NC_8_integra.pdf)>. Acesso em: 28.10.2013.
- MARINI, M.A; GARCIA, F.I. **Conservação de Aves do Brasil**. Brasília, DF: Megadiversidade, 2005 - pp.95-122. Disponível em:<http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/14_Marini_Garcia.pdf>. Acesso em: 28.10.2013.
- MYERS, N; MITTERMELER, R.A; MITTERMELER, C.G; FONSECA, G.A.B; KENT, J. **Biodiversity Hotspot for Conservation priorities Nature**. Washington,DC: Macmillan Magazines Ltd, 2000 – pp. 853-858. Disponível em: <<http://www.nature.com/nature/journal/v403/n6772/pdf/403853a0.pdf>> Acesso em: 27.10.2013
- OLMOS, F. **Aves ameaçadas, prioridades e políticas de Conservação no Brasil**. São Paulo, SP: Ponto de Vista Natureza & Conservação, 2005 - pp. 21-42. Disponível em: <http://www.faunativa.com.br/downloads/aves/aves_ameacadas_f_olmos.pdf> Acesso em: 27.10.2013.
- RESENDE, A; CANTARELI, C.V. **Caracterização e Diagnóstico Ambiental da Trilha e Adjacências da Comunidade da Praia do Bonete, Ilhabela – SP**. São Paulo, SP. Instituto Caá-Oby – Santos-SP, 2013- pp – 1-306.
- SILVA, M. **The Brazilian Protected Areas Program**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente – MMA, 2005 - pp. 608-611. Disponível em: <<http://torc.linkbc.ca/torc/downs1/doc2.pdf>> Acesso em: 27.10.2013.
- SILVA, M. B. Históricos e Caracterização da Comunidade da Praia do Bonete. In: **Consumo alimentar na Comunidade da Praia do Bonete, Ilhabela, São Paulo**. Campinas, SP, 2006 - UNICAMP.cap. 1. p. 6-22.

Mapeamento da mudança da paisagem no Bairro Icapara em Iguape (SP)

André de Freitas¹; Fábio Giordano²; Mara Angelina Galvão Magenta²

¹ Mestrando em Ecologia da Universidade Santa Cecília/UNISANTA- Santos-SP,
andre@rftech.com.br;

² Docente do Programa de Mestrado em Ecologia- Universidade Santa Cecília/UNISANTA- Santos-SP,
giordano@unisanta.br; maramagenta@unisanta.br

Resumo:

O sistema lagunar Iguape-Cananéia, assim como outros sistemas estuarinos, possui uma dinâmica natural de transformação de sua paisagem. A escala temporal dessas mudanças pode ser de milênios ou anos, como no caso da desembocadura do Rio Ribeira de Iguape, onde a porção NE do município de Ilha Comprida vem experimentando um aumento de seu território pela movimentação e deposição de sedimentos, típicos de ilhas barreira. Em consequência dessa dinâmica de movimentação de sedimentos, o bairro do Icapara em Iguape vem perdendo território para o mar, gerando prejuízos à população dessa região. Com a utilização do software *AutoCAD* e imagens de satélite, foi executado um mapeamento dessas transformações na paisagem para a quantificação da perda de território no bairro do Icapara, em uma escala temporal de nove anos. O estudo apontou para uma perda de 74,25 ha do terreno na área costeira e pode ser considerado um testemunho para estudos futuros.

Palavras-chave: *Ecologia da Paisagem, Ilhas Barreira, Ilha Comprida, Iguape.*

Mapping the landscape change in the District Icapara in Iguape (SP)

Abstract:

The lagoonal system Iguape-Cananéia, as well as other estuarine systems, has a natural dynamic transformation of its landscape. The time scale of these changes can be millenniums or years, as in the mouth of the Ribeira river, where the NE portion of the municipality of Ilha Comprida has been experiencing an increase in their territory by the movement and deposition of sediment, typical of barrier islands . As a result of this dynamic movement of sediments, the neighborhood of Icapara in the municipality of Iguape is losing territory to the sea, causing material losses to the population of this region. With the use of AutoCAD software and satellite images, was performed a mapping of these changes in the landscape to quantify the loss of territory in the district of Icapara, on a time scale of nine years. The study pointed loss of 74.25 ha of land in the border area and can be a register for further studies

Keywords: *Landscape Ecology, Barrier-Islands, Ilha Comprida, Iguape.*

Introdução

A costa sul do Estado de São Paulo é constituída por uma série de praias extensas que guarnecem territórios relativamente baixos, interrompidos em alguns pontos, por elevações secundárias. A partir da cidade de Santos, a Serra do Mar separa-se progressivamente da linha da costa, nela surgindo somente mais ao sul do estado. Esse desvio origina, em primeiro lugar, o aparecimento de uma região cortada de depressões, por vezes acentuadas, entre montes elevados, para depois apresentar configurações totalmente achatadas e baixas. Ao sul do Estado, uma grande depressão aberta entre os contrafortes da Serra do Mar dá origem à bacia fluvial do Ribeira de Iguape, para onde escoam as águas de uma extensão de cerca de 10 a 12 mil quilômetros quadrados. Essas águas, salvo alguns pequenos cursos que se atiram na laguna ou no mar, são captadas pelo grande rio Ribeira que desemboca na região da cidade de Iguape, ao norte do sistema lagunar Iguape-Cananéia. Só depois disso é que a maior parte da sua massa líquida rumo para o Oceano, nele penetrando por meio de duas barras situadas muito próximas: a da Ribeira e a de Icapara (BESNARD, 1950).

Área de estudo

A área em estudo está inserida no macro compartimento do Litoral das Planícies Costeiras Estuarinas (SILVEIRA, 1964) e encontra-se na foz do Rio Ribeira de Iguape nas coordenadas, 24°39'S e 47°27'O (Fig. 1).

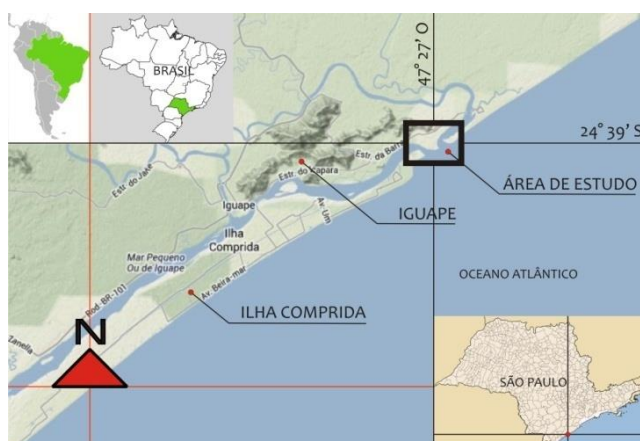


Figura 1: Localização da área de estudo – Fonte: GoogleMaps

A porção NE de Ilha Comprida e o canal lagunar da Barra do Icapara, em Iguape têm experimentado mudanças em seu perfil de território. Ilha Comprida é uma barreira holocênica

constituída de alinhamentos de cordões litorâneos, típico de ilhas barreiras, que tornam seu território instável pela ação de constantes movimentações sedimentares.

A morfodinâmica da extremidade nordeste de Ilha Comprida obedece à interação entre deriva litorânea, marés e aporte fluvial através do Rio Ribeira de Iguape, fatores esses que são responsáveis pela movimentação sedimentar e o consequente deslocamento do canal lagunar de Icapara para Norte (NASCIMENTO *et al.*, 2008).

Materiais e métodos

Neste trabalho foram utilizadas duas imagens de satélite da área de estudo nos anos de 2001 e 2010, em um lapso temporal de nove anos. Essas imagens foram adquiridas do sistema GoogleEarth e georreferenciadas nas coordenadas 24°39'36''S e 47°27'11''O em uma altitude do ponto de visão de 4.25 Km.

As imagens foram tratadas com a utilização do software *AutoCad* (AUTODESK, 2010) no qual a escala foi inicialmente ajustada. Na imagem de 2001 foi traçado o perfil da linha de costa em *polyline*, que foi copiado e, posteriormente sobreposto à imagem do ano de 2010. Ainda na imagem mais recente, outra *polyline* delimitou o novo perfil da linha de costa, que foi adicionado ao perfil anterior e transformado em uma única *polilyne* fechada. Com a utilização do comando “área” do *software*, essas áreas tiveram então seus cálculos estimados. Através cruzamento dessas informações, foi possível executar um mapeamento da perda e ganho de áreas de território durante este período de nove anos.

Resultados

Em uma análise visual das imagens, já é possível identificar a grande área de território que foi perdida para o mar no bairro do Icapara (Fig. 2).

A área de ganho de território foi calculada em 1,45 ha, enquanto sua perda ficou em 75,70 ha. Depois de extraída a diferença entre ganho e perda de território, o resultado revela que o local perdeu cerca de 74,25 ha no período que vai de 2001 até 2009, em uma média estimada de 8,25 ha por ano.



Figura 2: Mapeamento da perda de território na área de estudo – Fonte: GoogleEarth - (Desenho: Adaptado pelo autor)

Discussão

A Ecologia da Paisagem tem suas raízes na Europa Central e Ocidental em meados do sec. XX (NUCCI, 2007) e consiste no estudo das unidades de paisagem e suas inter-relações com os ecossistemas nelas contidos. Esta área de estudo tem como base três características fundamentais da paisagem: estrutura, funcionamento e mudança (RISSER, 1984). A estrutura diz respeito às relações espaciais entre os elementos da paisagem e os ecossistemas; o funcionamento aos fluxos de energia, nutrientes minerais e às espécies nas unidades de paisagem; e a mudança está relacionada à dinâmica ecológica dos mosaicos de paisagem ao longo do tempo. Esta última característica de mudança temporal se dá através de processos naturais, como no caso de regiões de ilhas barreira que possuem uma dinâmica de transformação de sua paisagem natural a qual obedece a regimes intensos de movimentação sedimentar.

A escala temporal dessas transformações pode ser alterada pela ação antrópica, como no caso da abertura do Valo Grande em Iguape que modificou a dinâmica de movimentação sedimentar, acelerando o crescimento da porção NE de Ilha Comprida e a conseqüente diminuição do território no bairro do Icapara (NASCIMENTO *et al.*, 2008, p 2).

As expansões urbanas nessas áreas de instabilidade morfológica devem ser planejadas a partir do entendimento dos processos naturais do local, bem como da sua dinâmica de transformação ao longo do tempo.

O presente artigo é um registro de estimativa quantitativa da perda de território no bairro do Icapara, e serve de subsídio para futuros estudos que busquem o entendimento desses processos de modificação territorial no sistema lagunar Iguape-Cananéia.

Referências Bibliográficas

- AUTODESK, INC. **AutoCAD** 2010.
- BESNARD, W. Considerações gerais em torno da região lagunar de Cananéia-Iguape: I. **Boletim do Instituto Paulista de Oceanografia**, v. 1, n. 1, p. 09-26, 1950.
- GOOGLEEARTH – Mapas disponíveis em <http://mapas.google.com>. Acesso em 18 set. 2013
- NASCIMENTO JR., D.R. do, *et al.* Mudanças morfológicas da extremidade NE da Ilha Comprida (SP) nos últimos dois séculos. **Geologia USP. Série Científica**, v. 8, n. 1, p. 25-39, 2008.
- NUCCI, J. C. Origem e desenvolvimento da ecologia e da ecologia da paisagem. **Revista Geografar**, v. 2, n. 1, 2007.
- RISSER, P. G., KARR, J.R. & FORMAN, R.T.T. Landscape ecology: directions and approaches. **Illinois Natural History Survey** v. 2, p. 1-18, 1984.
- SILVEIRA, J. D. Morfologia do litoral, In Azevedo, A. (ed.), **Brasil: a terra e o homem**, São Paulo, Companhia Edibra Nacional, Brasil, 1964 pp. 253-305.

Medidas de Prevenção de Incêndios Domésticos: Uma proposta de mudança da Legislação

Adelino Baena Fernandes Filho* e Wellington Pascoalini dos Santos*

*Aluno do Mestrado em Engenharia Mecânica da Unisanta, BR.

Resumo: Este trabalho propõe uma adaptação do Regulamento de segurança contra incêndio das edificações e áreas de risco no Estado de São Paulo (Decreto Estadual 56.819/11) para atender também residências unifamiliares, de acordo com as recomendações do NFPA (*National Fire Protection Association*), com sede em Quincy, Massachusetts, nos Estados Unidos. Por fim, recomenda medidas preventivas aplicáveis a residências que buscam reduzir as perdas humanas e materiais causadas pelo fogo, bem como mitigar os riscos de incêndios domésticos.

Palavras-chave: Medidas de Proteção. Incêndios Domésticos. Residências unifamiliares.

Home Fire Prevention: A Proposal to change the law

Abstract: This research presents an adaptation of the Rules of fire safety of buildings and areas of risk in the State of São Paulo (State Decree 56.819/11) to meet also single family homes, according to the recommendations of NFPA (National Fire Protection Association), Massachusetts, USA. Finally, presents preventive measures applicable to residences that seek to reduce human and material losses caused by fire, as well as mitigate the risks of home fires.

Keywords: Safety Measures. Home Fire. Domestic Properties.

Introdução

A história da Prevenção e Combate ao Incêndio no Brasil está intimamente ligada aos grandes incêndios da década de 70, notadamente dos Edifícios Andraus (24 de fevereiro de 1972, 16 mortos e 330 feridos) e Joelma (01 de fevereiro de 1974, 187 vítimas fatais). Segundo SEITO *et al.* (2008), as primeiras normas de segurança contra incêndios da cidade de São Paulo foram promulgadas uma semana após o incêndio do Edifício Joelma. Obviamente, o foco prevencionista destas normas eram as grandes edificações, palco destas tragédias. Mesmo hoje, segundo o DECRETO ESTADUAL 56.819 (2011), que institui o Regulamento de

Segurança contra Incêndio das Edificações e Áreas de Risco, no parágrafo 1º do Artigo 5º determina que “estão excluídas das exigências deste regulamento as edificações de uso residencial exclusivamente unifamiliares [...]”. No Estado de São Paulo, assim como em muitos outros estados do país que seguem esta mesma orientação legislativa, significativa parcela da população não está amparada pelo Regulamento de Segurança contra Incêndio das Edificações, nem por outra lei, decreto, norma ou regulamento que estabeleça critérios objetivos de Prevenção e Controle de Incêndios em suas residências. No Brasil, dados oficiais registram a ocorrência de 144.232 incêndios para uma população estimada de 196.655.014 pessoas, segundo o PROJETO BRASIL SEM CHAMAS (2008). E segundo divulgado pela AGÊNCIA BRASIL (2008), dos 5564 municípios brasileiros, apenas 635 (11,41%) contam com efetivo do Corpo de Bombeiros.

O objetivo deste trabalho é analisar as estatísticas disponíveis sobre os incêndios ocorridos no Brasil, identificar os grupos de maior exposição ao risco de morte e ou ferimentos graves em ambiente doméstico e principalmente, sugerir medidas de prevenção exequíveis e que nos auxiliem a mitigar as perdas humanas e perdas materiais relacionadas aos incêndios em residências unifamiliares no Brasil.

Materiais e Métodos: Para obtenção dos dados foram consultados arquivos do Projeto Brasil sem Chamas e dados fornecidos por pesquisadores do IPT/USP, compilados a partir de informações fornecidas pelo Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo (CB/PMESP).

Resultados: O Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo (CB/PMESP) efetua regularmente o registro das ocorrências de incêndios. Na tabela 1, verifica-se a quantidade total de atendimentos realizados pela corporação no ano de 2010 em variados tipos de edificações. As casas térreas e sobrados (residências unifamiliares) apresentam 81,4% das ocorrências, 73,3% dos feridos e 89,2% das vítimas fatais.

Tabela 1: Incêndios em Residências – 2010 (Fonte: Corpo de Bombeiros / PMESP)

DESCRICAO	OCORRÊNCIAS	VÍTIMAS FERIDAS	VÍTIMAS FATAIS
Alojamento	5	1	0
Asilo	11	2	0
Barraco	330	14	1
Casa Térrea/sobrado	7776	3194	33
Convento	2	0	0
Cortiço	30	1	0
Edifício de Apartamentos	986	136	2
Favela	127	11	1
Internato	1	0	0
Mosteiro	25	0	0
Orfanato	5	0	0
Outro	70	999	0
Outro	93	0	0
Outro tipo de habitação multifamiliar	75	1	0
Pensionato	7	1	0
Residência geriátrica	8	0	0
TOTAL	9.551	4.360	37

A fumaça e os gases quentes que acompanham os incêndios são as principais causas de vitimas fatais (SEITO *et al.*, 2008). Conforme dados da Tabela 2, a fumaça é a causa de 72,3% das mortes em incêndio nos Estados Unidos. O número é crescente em função do uso de materiais plásticos e geradores de fumaças tóxicas na construção civil, bem como em móveis, objetos e decorações.

Tabela 2: Queimaduras x Inalação da fumaça - Vítimas fatais (1979 - 1992)

ANO	VÍTIMAS FATAIS					
	TOTAL	INALAÇÃO DA FUMAÇA		QUEIMADURA		OUTROS
1979	5.998	3.515	(58,6%)	2.262	(37,7%)	221 (3,7%)
1980	5.822	3.515	(60,4%)	2.079	(35,7%)	228 (3,9%)
1981	5.697	3.501	(61,4%)	2.048	(35,9%)	148 (2,6%)
1982	5.210	3.396	(65,2%)	1.683	(32,3%)	130 (2,5%)
1983	5.039	3.245	(64,4%)	1.654	(32,8%)	140 (2,8%)
1984	5.022	3.277	(65,2%)	1.625	(32,4%)	121 (2,4%)
1985	4.952	3.311	(66,9%)	1.498	(30,3%)	143 (2,9%)
1986	4.835	3.328	(68,8%)	1.415	(29,3%)	92 (1,9%)
1987	4.710	3.307	(70,2%)	1.301	(27,6%)	102 (2,2%)
1988	4.965	3.480	(70,1%)	1.378	(27,8%)	106 (2,1%)
1989	4.723	3.308	(70,0%)	1.311	(27,8%)	103 (2,2%)
1990	4.181	2.986	(71,4%)	1.138	(27,2%)	57 (1,4%)
1991	4.126	2.977	(72,2%)	1.078	(26,1%)	70 (1,7%)
1992	3.966	2.866	(72,3%)	995	(25,1%)	105 (2,6%)
MUDANÇA PERCENTUAL	- 34%		- 18%		- 56%	- 52%

Fonte: NFPA Journal, Nov./Dec, 1996, p.92.

Fonte: Jornal da NFPA, Nov/Dez 1996, p.92. (Traduzido pelos autores)

Os incêndios possuem outra característica relevante: a altíssima velocidade de propagação, que ressalta a importância dos sistemas de alerta contra incêndio. Mesmo que uma residência não disponha de métodos ativos de combate a incêndio (*sprinklers*, mangotes e extintores), a detecção precoce do foco de incêndio pelo uso de alarmes sonoros (sensores de fumaça) pode permitir a evasão rápida dos moradores e minimizar a quantidade de feridos e vítimas fatais.

Discussão

Existem diversos dispositivos de prevenção e combate a incêndio, adequados a cada ambiente e dimensionados para cada risco que se pretende evitar, por exemplo: sistemas de alarme, de detecção de fogo e fumaça, detecção de gases, extintores manuais e automáticos, *sprinklers*. Nas residências unifamiliares do Brasil, estes dispositivos não estão presentes nas residências e tampouco são exigidos pelas normas regulamentadoras.

Face ao que foi anteriormente exposto, que os incêndios residenciais fatais vitimam pela fumaça e propagam-se rapidamente, pode-se seguramente recomendar, como medidas mínimas de prevenção contra incêndios, o uso de três dispositivos para o uso doméstico:

1. Sensor de Fumaça: Sensor de fumaça alimentado por bateria de 9 Volts, equipado com alarme sonoro de 85 dB. Sua área de cobertura é de 20 m², e deve ser instalado nas salas e quartos como sistema de alarme sonoro acionado pela presença de fumaça.
2. Sensor de Vazamento de Gás: Sensor de vazamento de gás liquefeito de petróleo e gás natural, calibrado para detectar densidades de 0,1 a 0,5% de GLP no ambiente. Possui indicação visual (luzes) e sonora (alarme de 85 dB). Alimentação Bi-Volt, deve ser instalado de 30 a 50 cm do solo, próximo à fonte de gás e protegido de correntes de ar.
3. Extintor de Incêndio Descartável Tipo ABC: Extintor de incêndio descartável de Pó Químico Seco Tipo ABC 900 g (monofosfato de amônia 55%), com capacidade extintora 1-A: 5-B: C e validade de 5 anos. Recomenda-se este extintor pela facilidade de aquisição no mercado (postos de gasolina e lojas de peças de automóveis).

Estes três equipamentos, aliados a disseminação de uma cultura prevencionista, auxiliaria na detecção precoce de situações de riscos (pequenos focos de incêndio e vazamentos de gás),

bem como possibilitaria o combate e a extinção do fogo em suas fases iniciais, antes que se transforme em incêndio deflagrado. Seu baixo custo e facilidade de instalação e manutenção também são fatores positivos para sua adoção no ambiente residencial, e podem ensejar a redução dos prêmios das apólices de seguro, ou mesmo tornar-se equipamento obrigatório para concessão de financiamento habitacional pelos órgãos oficiais. Na tabela 3, verifica-se o custo estimado de equipamentos de prevenção de incêndio.

Tabela 3: Custos dos Equipamentos de Prevenção (Fonte: Elaborada pelos autores)

Equipamento	Preço
Detector de fumaça	R\$ 35,29
Detector de vazamento de gás	R\$ 35,29
Extintor PQS Descartável ABC	R\$ 55,00
Total	R\$ 125,58

Conclusão

Os incêndios em edificações, notadamente aquelas não sujeitas à legislação específica, tais como residências unifamiliares e estabelecimentos comerciais com área inferior a 100 m², devem ser o foco preferencial de medidas prevencionistas e sócio-educativas, quer seja no âmbito governamental como na alçada da responsabilidade de cada cidadão em proteger sua vida, sua família e seu patrimônio. Embora as normas e regulamentos de prevenção e combate a incêndio estejam focadas essencialmente nos edifícios comerciais, escolas, locais de reunião de público e grandes eventos, a grande maioria das vítimas fatais dos incêndios são prioritariamente crianças e idosos em ambiente doméstico. As causas dos incêndios residenciais são bem conhecidas dos profissionais de combate ao fogo, a despeito das dificuldades em obtermos estatísticas confiáveis no Brasil: cozinha, cigarro, velas, gás de cozinha, álcool líquido, curto circuitos e equipamentos eletroeletrônicos. Elas ocorrem por uma conjunção de fatores, entre os quais podemos citar o vácuo legislativo, a falta de cultura prevencionista, as dificuldades econômicas da grande maioria da população e a ocupação habitacional precária dos grandes centros urbanos. Medidas elementares de prevenção, técnicas básicas de identificação de fatores de riscos, recomendações oriundas do senso comum e equipamentos de baixíssimo custo podem ter importância fundamental para a criação de uma cultura prevencionista em nosso país. Nos Estados Unidos, por determinação da NFPA, toda e qualquer casa pré-fabricada deve vir equipada com sensores de fumaça,

sprinklers e extintores de incêndio. No Brasil, os programas de habitação popular não adotam estas mesmas medidas, e nem mesmo as empresas que securitizam os empreendimentos incentivam seu uso. Com esse trabalho, conclui-se que a alteração da redação do Decreto Estadual 56.819/11, com a supressão do parágrafo 1º do Artigo 5º, que determina que “estão excluídas das exigências deste regulamento as edificações de uso residencial exclusivamente unifamiliares [...]”, estenderia a ação do Corpo de Bombeiros até as residências unifamiliares, e permitiria a elaboração de Instruções Técnicas específicas para a proteção desta parcela da população, a mais exposta ao risco de transforma-se em vítima fatal.

Referências

AGÊNCIA BRASIL. Disponível em: <<http://busca.ebc.com.br/sites/agenciabrasil>>. Acesso em: 1 fev. 2013.

CB/PMESP, Acidentes e Incêndios Domésticos – Adultos. Disponível em: http://www.corpodebomberos.sp.gov.br/wordpress/wp-content/uploads/2012/09/acidentes_e_incendios_domesticos_adultos.pdf. Acesso em: 1 fev. 2013.

NFPA JOURNAL. Disponível em: <<http://www.nfpa.org/newsandpublications/nfpa-journal/1996/november-december-1996>>. Acesso em: 1 fev. 2013.

PROJETO BRASIL SEM CHAMAS. Disponível em: https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CDYQFjAC&url=http%3A%2F%2Ffiles.firesafetybrasil.com%2F200000057-6d6766e60e%2FAula%252006%2520-%2520Brasil%2520sem%2520chamas.pdf&ei=8IRtUoLGJsfH4APoyoDICg&usg=AFQjCNEjF2Trn23ED9ctPIHK4E_0p8tCrg&bvm=bv.55123115,d.eW0>. Acesso em: 1 fev. 2013.

SÃO PAULO (Estado), Decreto nº 56.819, de 10 de março de 2011. Regulamento de Segurança contra Incêndio das Edificações.

SEITO, A. et al. **A Segurança contra incêndios no Brasil**. São Paulo, SP: Projeto, 2008.

Meio ambiente organizacional e meio ambiente natural: Diferenças e proposta de nova conceituação

Olívia Cristina Perez ² e Sérgio Roberto Porto De Almeida ³

¹ Professora na área de administração e direito da Universidade Paulista (UNIP/Santos).

² Professor na área de Engenharia de Produção da Universidade Santa Cecília (UNISANTA)

Resumo: O meio ambiente passou a ser um tema central na agenda política e na agenda de pesquisas principalmente a partir da década de 1990. Tal preocupação também alcançou a prática das organizações privadas e até os hábitos individuais. No entanto, nos estudos sobre administração não é clara a diferença entre meio ambiente organizacional e meio ambiente natural. Além disso, a preocupação empresarial está mais centrada no *stakeholders* das empresas, apesar da importância da preservação dos recursos naturais. Considerando tais lacunas, este trabalho propõe um novo modelo de conceituação de meio ambiente organizacional que inclui o meio ambiente natural, contribuindo assim para o debate sobre meio ambiente e estratégias empresariais.

Palavras-chave: Meio ambiente natural. Meio ambiente organizacional. Responsabilidade social.

Organizational environment and natural environment: Differences and new conceptual model

Abstract: The environment has become a central matter for policy and research agenda since the 1990s. This concern also reached the practice of private organizations and even individual habits. However, in studies of administration it is not clear the difference between organizational environment and the natural environment. Furthermore, business concerns are more focused on the companies' stakeholders, despite the importance of preserving natural resources. Considering these shortcomings, this paper proposes a new model for

² Professora na área de administração e direito da Universidade Paulista (UNIP/Santos). Doutora em Ciência Política pela Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo (FFLCH/USP).

³ Professor na área de Engenharia de Produção da Universidade Santa Cecília (UNISANTA). Doutor em Administração pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (FEA/USP).

conceptualizing organizational environment that includes the natural environment, thus contributing to the debate on environment and business strategies.

Keywords: Natural environment. Organizational environment. Social responsibility.

Introdução

Desde 1970 nos Estados Unidos da América e na Europa surgiu a preocupação com o ambiente externo das organizações, como forma de prever antecipadamente eventos que pudessem impactar no desempenho econômico dos negócios e, portanto merecer a consideração de análise prévia para o planejamento empresarial.

No Brasil esta preocupação se tornou objeto de estudos em 1980 (ZACCARELLI, FISCHMANN e LEME, 1980). Quando a partir do estudo da ecologia biológica foi idealizada a Ecologia de Empresas (ZACCARELLI, FISCHMANN e LEME, 1980), cujo objetivo era estudar o ambiente organizacional e projetar os eventuais impactos nas organizações envolvidas. Desta forma, os estudos do ambiente organizacional se tornaram importantes para o planejamento e passaram a ser objeto de pesquisas e artigos acadêmicos, que propunham modelos de análise ambiental. (ALMEIDA, CANCELLIER e ESTRADA, 2005).

No entanto, não é claro o uso do termo meio ambiente, confundindo-se o que se denomina aqui como meio ambiente organizacional e meio ambiente natural. O meio ambiente organizacional não inclui uma preocupação ampla com os recursos naturais, que são chamados neste trabalho de “meio ambiente natural”. Ou seja, na sociedade em geral o meio ambiente remete mais aos cuidados com os recursos naturais, enquanto que as organizações estão voltadas ao bem estar e as relações éticas com seus *stakeholders*.

Meio ambiente organizacional

O ambiente organizacional é composto por uma série de agentes que interagem no ambiente interno e no ambiente externo da organização (ZACCARELLI, FISCHMANN e LEME, 1980; ALMEIDA e SANTINI, 2011), ou seja, todos os seus *stakeholders*.

Detalhando melhor, o ambiente interno da organização é composto pelos empregados, diretores, estrutura formal e estrutura informal. Já o ambiente externo compreende os: a) acionistas, porque ficam fora da organização esperando pela distribuição de lucros e valorização de suas participações, cujos resultados podem ser menos apropriados se os outros agentes deste ambiente exigirem mais do que o equilíbrio permitir; b) governo, que ao fazer uma nova exigência, ou mudar uma lei pode quebrar o equilíbrio entre os agentes ou quebrar

a própria organização; c) público em geral, cuja opinião sobre atos praticados pela organização podem resultar numa imagem positiva ou negativa, que por sua vez pode comprometer os resultados de mercado; d) clientes que podem aceitar, ou rejeitar, produtos, preços, embalagens e prazos de pagamento; e) concorrentes que buscam o mercado e os clientes da organização; f) revendedores, que procuram maiores participações e margens de intermediação, impactando nos custos da organização; g) mercado de trabalho, que nem sempre dispõe da mão-de-obra no perfil e na quantidade que a organização exige, obrigando-a a buscar mão-de-obra fora da região de onde está instalada ou treinar os residentes a custos mais elevados; h) sindicato de empregados, que sob o argumento de promover os interesses dos empregados pode até paralisar a organização, gerando enormes prejuízos; i) sistema financeiro, que busca praticar taxas de juros menos atrativas à organização, bem como, limites de crédito menores do que as necessidades, pagamento de todos os serviços prestados, o que eleva mais uma vez os custos financeiros; j) fornecedores que procuram obter lucros maiores, embalagens e prazos de pagamento que não satisfazem a organização; e, k) associações patronais, que apesar de servirem a um grupo de organizações do mesmo ramo, nem sempre atendem aos interesses de uma organização em particular.

O meio ambiente natural

O meio ambiente ecológico por sua vez, preocupa-se com o equilíbrio entre a fauna, a flora, o clima, o solo, a água e o ar que respiramos. Essa preocupação ganhou a atenção da mídia e dos especialistas em especial a partir da década de 1990 devido, dentro outros motivos, à divulgação de dados que mostraram o impacto negativo da ação humana na preservação de recursos naturais. Ou seja, a questão ambiental “alcançou o status de problema global e tem mobilizado não apenas a sociedade civil organizada, os meios de comunicação, mas os governos de todas as regiões do planeta”. (ALONSO e COSTA, 2000:115).

Na esfera legal, a Constituição de 1988 regulamentou a questão ambiental no Brasil criando instituições voltadas ao tema, tais como: agências de controle ambiental e fóruns participativos. Nota-se que essas regras e instituições impulsionaram a criação de organizações civis voltadas à questão e de espaços públicos destinados à discussão e formulação de ações ambientalistas.

Diretrizes internacionais também estão sendo discutidas e implementadas no mundo. Nessa seara, destaca-se a ISO 14000 (série de normas desenvolvidas pela *International Organization for Standardization*) (ISO) que estabelecem regras a respeito da gestão empresarial dentro de empresas.

Responsabilidade social

Embora a Constituição de 1988 garanta uma série de direitos sociais e regule inclusive a questão ambiental, a realidade brasileira apresenta graves problemas socioambientais, tais como: a poluição das águas, a má qualidade do ar que respiramos, etc. Para amenizar tais problemas e prevenir outros, vem ganhando destaque a atuação de organizações privadas e sociais. Quando as empresas privadas investem em tais ações – bem como em outros problemas contundentes da realidade brasileira como pobreza, falta de atendimento médico adequado ou de qualificação profissional – elas são consideradas empresas socialmente responsáveis.

Pode-se definir a responsabilidade social como o conjunto das atitudes concretas adotadas pelos indivíduos ou pelas empresas, objetivando a construção de uma sociedade livre, justa e solidária. (PEREIRA, 2005). Ainda segundo Pereira (2005) uma empresa é socialmente responsável quando exerce: responsabilidade econômica (ser lucrativa); responsabilidade legal (obedecer às leis); responsabilidade ética (integrar valores essenciais em suas políticas, práticas e no processo de tomada de decisões); e responsabilidade filantrópica (através da realização de investimento social privado, ou seja, repasse de recursos à comunidade).

Para as clássicas teorias administrativas e econômicas, a responsabilidade das empresas restringia-se à maximização dos lucros e a obedecer às leis. Já para as teorias atuais, a responsabilidade social envolve a ética nos negócios (*“business ethics”*), como também as relações e as responsabilidades da empresa não apenas com seus acionistas e funcionários, mas também com todos os grupos de interessados, ou *“stakeholders”*, que afetam ou são afetados pelas atividades da organização empresarial (*“stakeholder theory”*). Dentre eles estão incluídos os acionistas, os funcionários, os prestadores de serviços, os fornecedores, os consumidores, o meio ambiente, o governo e a comunidade. (PEREIRA, 2005).

Os riscos de não se praticar responsabilidade social são: a perda credibilidade perante o mercado; problemas internos como a deterioração do clima organizacional e a desmotivação dos funcionários; a quedas nas vendas; o surgimento de ações judiciais e a perda de confiança. (MELO NETO e FRÓES, 1999). Somam-se a isso a própria falência das empresas, considerado que a mesma depende de recursos naturais para continuar existindo.

A empresa depende de recursos naturais para produzir, o que por si só torna a preservação ambiental imprescindível. Somam-se a esses argumentos a possibilidade de que todos aqueles envolvidos com uma organização possam desfrutar de um meio ambiente natural rico e

preservado, o que garante qualidade de vida, maior produção e a sobrevivência da organização e, por fim a própria preservação do meio ambiente.

Considerações finais

Este artigo partiu da intenção de esclarecer as diferenças entre meio ambiente organizacional e natural, considerando a falta de clarificação dos termos na literatura que trata de estratégias empresariais. De forma breve, o ambiente organizacional é composto por agentes que interagem dentro do ambiente interno e externo da organização (ZACCARELLI, FISCHMANN e LEME, 1980; ALMEIDA e SANTINI, 2011). Já meio ambiente natural compreende os recursos naturais tais como água, solo, ar, fauna e flora. A empresa que atua em todas essas esferas exerce reponsabilidade social, e isso traz muitos benefícios para as mesmas, tais como: imagem positiva e preservação de recursos que as próprias empresas utilizarão.

Nesse sentido, propomos anexar ao modelo de análise do ambiente organizacional a análise do meio ambiente natural de forma a incluir estas preocupações nas estratégias empresarias a fim de contribuir para a própria sobrevivência da empresa e maiores lucros.

Referências

- ALMEIDA, M.; CANCELLIER, E. ; ESTRADA, R. Monitoramento do Ambiente Externo na Pequena Empresa: aplicações e limitações dos sistemas existentes. In: **Encontro de Estudos em Estratégia**. v. 1. Rio de Janeiro, 2005. p. 1-15.
- ALMEIDA, S.; SANTINI JUNIOR, N. **Princípios e ferramentas da estratégia empresarial**. São Paulo: Atlas, 2011.
- ALONSO, A.; COSTA, V. Por uma Sociologia dos conflitos ambientais no Brasil. In: **Encontro do Grupo Meio Ambiente e Desenvolvimento da Clacso**, 2000, Rio de Janeiro.
- ANDRADE, R.; TACHIZAWA, T.; CARVALHO, A. **Gestão ambiental**: um enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável. São Paulo: Makron Books, 2000.
- MELO NETO, F.; FRÓES, C. **Responsabilidade Social & Cidadania Empresarial**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.
- PEREIRA, R. **Responsabilidade social**: uma atitude a ser adotada pelos indivíduos e pelas empresas. Comissão Direito do Terceiro Setor, OAB – São Paulo, 2005.
- ZACCARELLI, S; FISCHMANN, A.; LEME, R. **Ecologia de empresas**: um estudo do ambiente empresarial. São Paulo: Atlas, 1980.

Normalização de dados de uma subestação típica de um sistema de distribuição de energia elétrica

Mathias, L. A. F.¹ Da Silva Filho, J. I.² Mario, M. C.²

¹Aluno do Curso de Pós Graduação em Engenharia Mecânica na Universidade Santa Cecília, Santos, SP - Brasil

²Professor do Curso de Pós Graduação em Engenharia Mecânica na Universidade Santa Cecília, Santos, Brasil

Resumo

Este artigo explora a técnica de descoberta de conhecimento em bases de dados (*Knowledge Discovery in Databases* – KDD) e mais especificamente, o processo de mineração de dados. Tais técnicas foram aplicadas para normalização de sinais de informação armazenados em uma base de dados de uma subestação de distribuição de energia elétrica. Os dados foram coletados a partir de um sistema de supervisão e aquisição de dados (SCADA- *supervisory control and data acquisition*). Tal processo tem por finalidade a preparação destes dados para identificação de padrões e correlações existentes nos mesmos.

Palavras-chave: descoberta de conhecimento em bases de dados, mineração de dados, normalização de dados.

Normalization data for a typical substation of an electricity distribution system

Abstract

This article explores knowledge discovery in databases technique and more specifically, data mining process. Such techniques were applied for normalization of data signals stored in a database for a distribution substation electricity. Data were collected from a system of supervision and data acquisition (SCADA). This process is intended to prepare these data for identifying patterns and correlations therein.

Keywords: *knowledge discovery in databases, data mining, data normalization.*

Introdução

A tecnologia da informação vem viabilizando o processamento de grandes volumes de dados armazenados, mais rapidamente e com uma maior precisão. Em tais bases de dados existe um volume de conhecimento bastante substancial, difícil de ser extraído através de métodos tradicionais ou triviais de buscas computacionais. Esta grande disponibilidade de dados armazenados nos meios computacionais permitiu o surgimento de uma nova área de

pesquisa e desenvolvimento em Computação: a descoberta de conhecimento em base de dados (*Knowledge Discovery in Databases*), da qual uma etapa fundamental para esse processo é a de mineração de dados (*Data Mining*) que aplica técnicas e paradigmas de Inteligência Artificial. Esta área tem como objetivo a descoberta e descrição de tendências e padrões contidos neste processo, que sejam potencialmente úteis e interpretáveis pelo usuário a fim de amparar processos analíticos de tomada de decisão.

Segundo Schenatz (2005), o processo de busca de conhecimento de bases de dados possui várias etapas, e antes da extração da informação é necessária uma manipulação de dados para viabilizar sua mineração. Tais etapas compreendem: seleção de dados, pré-processamento e limpeza, transformação, mineração de dados e interpretação.

Para alguns autores, KDD e Mineração de Dados são tratados como processos distintos, enquanto que para outros o termo mineração de dados (*Data Mining*) tornou-se mais popular que o KDD e é utilizado quando se refere ao processo de identificação de padrões a partir de grandes quantidades de dados armazenados em bancos de dados ou outro tipo de banco de armazenamento (HAN e KAMBER, 2000). Especificamente na etapa de mineração de Dados um conjunto de conceitos e métodos são aplicados com o objetivo de encontrar uma informação compreensível e útil para o usuário em um determinado conjunto de dados (RUSSELL, 2011).

A necessidade de armazenar e tratar dados de diversas fontes é um desafio cada vez maior também no setor elétrico que dispõe de sistemas de supervisão e aquisição de dados (*Supervisory Control And Data Acquisition – SCADA*). Estes sistemas são compostos por múltiplas camadas para coleta, processamento, análise e armazenamento de dados analógicos e digitais adquiridos nas subestações de distribuição de energia elétrica. Os dados são coletados a partir da leitura de sensores instalados nos equipamentos das respectivas plantas. Todos os dados coletados por módulos digitais de aquisição e controle e por módulos de aquisição de entradas e saídas analógicas são armazenados em bases de dados, ficando disponíveis para a mineração de dados.

Materiais e Métodos

Para o desenvolvimento da pesquisa foi considerada a arquitetura de uma subestação típica de distribuição de energia elétrica (Figura 1). No primeiro passo da utilização da técnica de KDD, foi realizada a seleção (fase em que os dados relevantes para a análise são recuperados) de uma base de dados contendo as leituras realizadas pelo sistema SCADA dentro um período de 30 dias. Foram selecionados os seguintes atributos desta base de dados:

ID_SUBSTN: ID da subestação;
ID_DEVTYP: Tipo do equipamento;
ID_DEVIDE: ID do equipamento;
ID_ANALOG: ID do analógico;
DIS_ANALOG: Valor da medida;
FLDTIME_ANALOG: Instante de tempo da medida.

As leituras armazenadas na base de dados foram realizadas durante os 30 dias durante intervalos regulares de 5 minutos, das 00h00min às 23h55min para cada um dos equipamentos alvo da leitura do sistema SCADA, totalizando 1.031.281 registros.

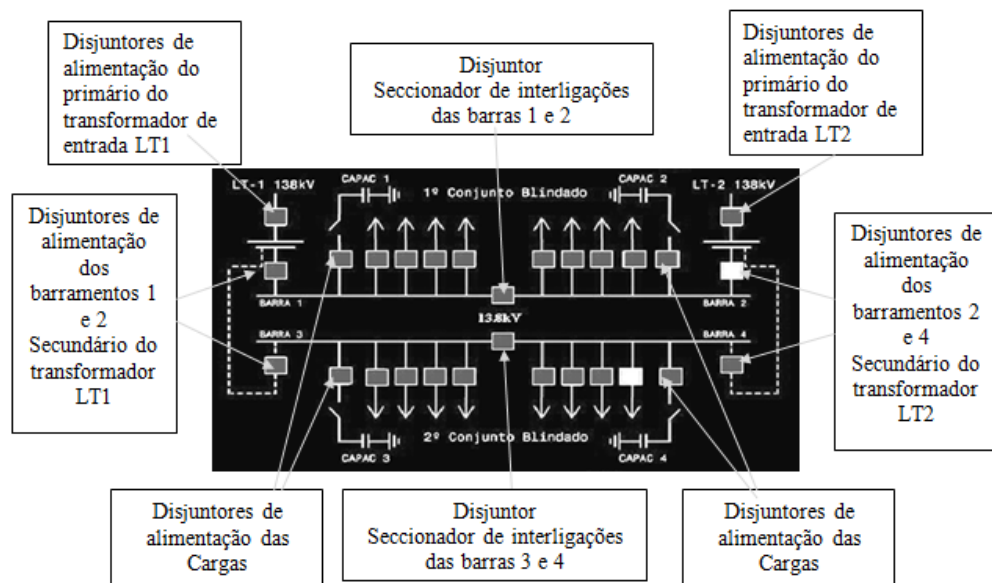


Figura 1. Esquemático de um tipo da Subestação em estudo. Fonte (DA SILVA FILHO et al. 2012).

Na etapa de pré-processamento e limpeza do processo de KDD, foram realizadas as exclusões dos registros pertinentes às leituras dos bancos de capacitores e manutenção apenas os registros pertinentes a fase AV de leitura dos equipamentos. Tal limpeza reduziu a quantidade de registros para 223.444. Esta fase permitiu ainda a correlação da numeração dos disjuntores cujos dados estavam registrados na base de dados com a numeração empregada no esquema da subestação, mas especificamente nos barramentos 1, 2, 3 e 4 dos transformadores secundários. Em virtude da formatação de alguns dos atributos da base de dados, os mesmos foram, na fase de transformação do KDD, alvo de readequação de tal forma a permitir a realização de operações matemáticas. Após a conclusão desta etapa, os valores das medidas das leituras dos equipamentos foram alvo de normalização através de modelagem com variação linear e diretamente proporcional à grandeza medida, resultando em um valor normalizado entre 0 e 1, demonstrando assim, o grau de evidência do valor objeto do estudo.

Resultados

Na fase de mineração de dados do processo de KDD, foram considerados os valores de corrente e tensão na fase AV dos disjuntores das barras 1, 2, 3 e 4, dos disjuntores seccionadores de interligação das barras 1 e 2, dos disjuntores seccionadores de interligação das barras 3 e 4 e dos disjuntores de alimentação dos transformadores de entrada LT1 e LT2. A análise dos dados considerou inicialmente apenas os valores de leitura dos disjuntores das barras 1 e 2 e dos transformadores de entrada.

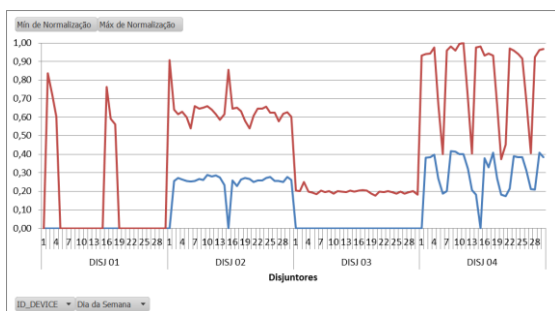


Figura 2. Barra 1 de disjuntores da alimentação das cargas.

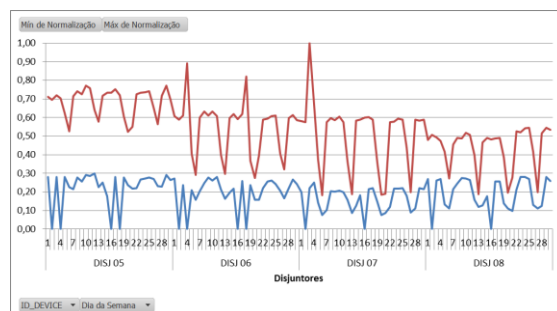


Figura 3. Barra 2 de disjuntores da alimentação das cargas

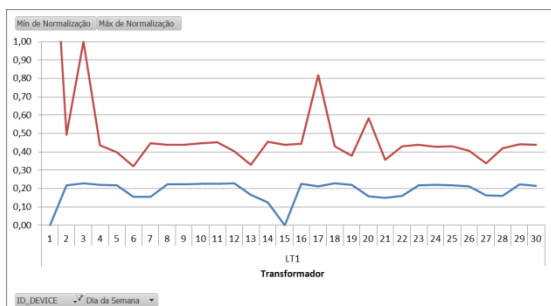


Figura 4. Secundário do Transformador de entrada LT1.

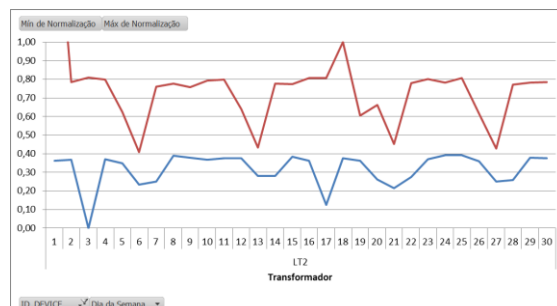


Figura 5. Secundário do Transformador de entrada LT2.

Os gráficos apresentados nas figuras 2 e 3 apresentam os valores mínimos e máximos de corrente identificados para cada um destes disjuntores em cada dia do mês alvo da avaliação. A linha azul dos respectivos gráficos representam os valores mínimos da normalização enquanto que a linha vermelha especifica os valores máximos normalizados para os valores diários identificados de corrente elétrica.

Discussão

Conforme descrito anteriormente, os valores de corrente elétrica na fase AV dos disjuntores da barra 1 (DISJ_01, DISJ_02, DISJ_03 e DISJ_04) e barra 2 (DISJ_05, DISJ_06, DISJ_07 e DISJ_08) foram normalizados, resultando em um valor entre 0 e 1. A partir de uma análise do gráfico da figura 1, podemos evidenciar a inexistência de corrente de passagem nos

disjuntores DISJ_01 e DISJ_03 em determinados horários dos vários dias do período alvo da análise, enquanto que nos disjuntores DISJ_02 e DISJ_04, tal ocorrência foi bastante reduzida. Procedimento similar foi realizado com valores de corrente elétrica na fase AV dos transformadores LT1 e LT2 (figuras 4 e 5). Nestes casos, pode-se verificar que a inexistência de corrente de passagem nestes transformadores foi pontual em determinados horários de alguns poucos dias.

Conclusão

O volume de informações relacionadas ao controle das redes de distribuição e de muitas outras fontes fez aumentar significativamente a dimensão das bases de dados das empresas de energia. A utilização adequada dessas informações se tornou fundamental na busca pelo aumento da eficiência na gestão operacional. O processo de KDD e a mineração de dados podem ser úteis no processo de busca deste conhecimento, fornecendo padrões e correlações relevantes que podem apoiar o processo decisório da organização. Neste trabalho ficou demonstrado que é possível estabelecer processos de tratamento e normalização de dados originários de sistemas de armazenagem de grandes quantidades de informações como os utilizados no SCADA de uma subestação de redes de distribuição de energia elétrica. Criaram-se assim possibilidades de se utilizar os dados normalizados para a inserção de processos de KDD capazes de gerar apoio a tomadas de decisão nesta área específica de energia, que é de primordial importância para o País.

Referências Bibliográficas

- DA SILVA FILHO, J. I. et al. **Electric Power System Operation Decision Support by Expert System Built with Paraconsistent Annotated Logic**. In: Petrica Vizureanu. (Org.). *Advances in Expert Systems*. 1ed.: InTech, 2012, v., p. 29-59.
- HAN, J. and KAMBER, M. **Data Mining: Concepts and Techniques**. Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, CA, 2000.
- RUSSELL, Mathew A. **Mining the Social Web**. California: O'Reilly, 2011.
- SCHENATZ, B. N. **Utilização de data mining em um sistema de informação gerencial para o diagnóstico da formação de professores da graduação**. 2005. 102 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

O Brasil megadiverso: rico em biodiversidade e pobre em biotecnologia

Wanda Schumann Racanicchi ¹, Robson Bastos ², Fabio Giordano ²

¹ Mestranda em Ecologia

² Professores do PPG-ECOMAR da Universidade Santa Cecília

O objetivo deste estudo foi realizar um levantamento bibliográfico e de pensamentos obtidos de entrevistas com pesquisadores sobre o tema da grande biodiversidade no Brasil, a política de sua potencial utilização pela biotecnologia e identificar facilidades ou dificuldades nos resultados para o crescimento técnico-científico. Estudiosos reforçam a ideia de que é necessário ter biotecnologia e indústria para desenvolver os produtos nacionais, formar parcerias com instituições estrangeiras para utilizar a nossa biodiversidade, mas de maneira sustentável. É relevante crescer estimulando mais parcerias com o setor privado como ocorre nos países de primeiro mundo. Hoje já existe maior abertura para os intercâmbios com outros países. Falta cultivar no Brasil um olhar mais amplo para o desenvolvimento da pesquisa científica. Ela cresce, mas de maneira lenta, apesar do país se destacar no *ranking* das 10 maiores economias do mundo. Temos apenas 2% da produção de artigos científicos de todo o planeta; muitos trabalhos não são publicados por falta de incentivos, de rigor ou até porque são inseridos em periódicos somente no exterior. A melhoria da educação desde o ensino fundamental parece ser um dos grandes desafios para a mudança desse cenário

Palavras - Chave: Biotecnologia. Biodiversidade. Sustentabilidade.

The megadiverse Brazil: rich in biodiversity and poor in biotechnology

The aim of this study was to do a bibliographic search and gather opinions by interviewing researchers about the great diversity in Brazil, Biotechnology potential politics use and identify difficulties and facilities in results for technical-scientific growth. Specialists enhance the need to own biotechnology and industry to develop national products; partnership with international organizations to use our biodiversity resources in a sustainable manner. It is relevant to increase by stimulating partnerships with the private sector as occurs in first world countries. Today, there is more opening for interchange to other countries. It is necessary to cultivate a broader picture of the scientific search development. It increases, but in a low rate, even though the country is featured in the 10 world's largest economies ranking. Brazil holds only 2% of the scientific articles production worldwide. Many papers are not published due to the lack of incentives, of scientific rigour, or even because they are only set in academic journals abroad. An improvement in education starting at elementary school seems to be one of the biggest challenges for a chance in this scenary.

Keywords : Biotechnology. Biodiversity. Sustainability.

Introdução

A *Conservation Internacional* (CI) considera o Brasil como o país mais rico em biodiversidade do planeta, ou seja, um país megadiverso. Essa organização não governamental, fundada em 1987 é sediada em Washington e tem como objetivo proteger as áreas selvagens ou regiões marinhas com alta variedade de animais e plantas presentes na natureza.

O Brasil possui cerca de 25% da biodiversidade mundial. O índice de perda de biodiversidade é 100 vezes maior do que a extinção natural das espécies segundo dados divulgados pela Convenção sobre Diversidade Biológica da ONU. Hoje são 17 mil os tipos de plantas e animais ameaçados de extinção.

A legislação atual sobre biossegurança (Lei 11.105/2005) não se preocupa tanto com o acesso, uso e repartição dos benefícios de recursos genéticos da biodiversidade brasileira, mas sim com a manipulação genética e seus riscos. (BRASIL, 2005)

Aplicações de biotecnologia podem interferir em várias áreas. Na indústria, por exemplo, “potenciando tecnologias inovadoras mediante a aplicação de processos de conversão biológicos que contribuam, não só para a redução do consumo de matérias-primas e energia, mas também para a valorização de subprodutos” (Rodrigues, 2011).

Segundo Miller (2007) “os economistas ambientais concordam com os economistas ecológicos que algumas formas de crescimento econômico não são sustentáveis. Ao mesmo tempo acreditam que podemos modificar os princípios da economia neoclássica e reformar os sistemas econômicos atuais, em vez de ter de redesenhá-los para fornecer um desenvolvimento econômico mais sustentável em relação ao ambiente”.

Quando se fala em sustentabilidade torna-se relevante citar também a preocupação com o planejamento urgente e a proteção de áreas por meio de um sistema de unidades de conservação (Begon et al. 2007) “ Uma proporção muito grande da superfície do planeta é usada para, ou afetada negativamente por habitação humana, indústria, mineração, produção e exploração de alimentos”.

O programa de Pesquisas em Caracterização, Conservação, Restauração e Uso Sustentável da Biodiversidade do Estado de São Paulo (BIOTA-FAPESP) é um modelo internacional em pesquisa na área. (FAPESP, 2013; Joly e Bicudo, 1999; Joly et al., 2008) Foi criado para mapear e analisar a biodiversidade do Estado de São Paulo e avaliar a exploração de maneira sustentável de plantas ou animais, em Março de 1999 após a Convenção sobre a Diversidade Biológica, assinada durante a ECO-92, e ratificada pelo Congresso Nacional em 1994. O objetivo foi também subsidiar a formulação de políticas de conservação dos remanescentes florestais. O professor Dr. Joly ¹ coordenou o planejamento e a implantação do programa.

Acreditamos que o BIOTA-FAPESP possa contribuir substancialmente para a melhoria do conhecimento básico de ciência dos estudantes brasileiros, criando uma mentalidade sobre a importância da ciência para o Brasil que motive cidadãos a olhar o conhecimento científico como um instrumento maravilhoso para desvendar os segredos do mundo, e não como uma obrigação curricular. (JOLY et al., 2008)

Numa área de 8,5 milhões de km² o Brasil tem 55 mil espécies de plantas, 524 espécies de mamíferos, 517 espécies de anfíbios, 1622 espécies de pássaros, 468 espécies de répteis e 3000 espécies de peixes (MMA, Relatório Nacional sobre a biodiversidade, 1998).

¹ Carlos Alfredo Joly – Professor titular em Ecologia Vegetal pela Unicamp – PhD em Ecofisiologia Vegetal pelo *Botany Department - University of Saint Andrews, Escócia/GB* - Pós-Doc pela *Universitat Bem, Suíça*

Apesar dessa riqueza natural, o Brasil acaba paradoxalmente sendo um país pobre sob o ponto de vista tecnológico.

O professor Dr. Roberto Berlinck² assinala que “ou trabalhamos em parceria com as instituições estrangeiras, ou vamos morrer na praia com a nossa biodiversidade”. Em Março deste ano foi realizado em Tóquio o Simpósio Japão-Brasil sobre Colaboração Científica. De acordo com matéria publicada no *site* da FAPESP, Berlinck enfatizou, que a pesquisa em biotecnologia e biodiversidade cresce no Brasil desde o fim dos anos 90, mas hoje é preciso novas abordagens para investigar questões locais e gerar ciência e tecnologia.

Existem muitos dados de pesquisas armazenados, muita informação, mas as pessoas não têm acesso, como ressalta o professor Dr. Miragaia³ : “Na área da Biologia, por exemplo, são muitos trabalhos sobre Manguezais, a maioria relatórios que não estão publicados por falta de interesse do pesquisador. Dados foram coletados para teses e dissertações e não havia cobrança para publicação nas universidades”.

De acordo com o jornal *SCImago Journal & Country Rank*, o Japão publicou cerca de 2.500 artigos por ano entre 1996 e 2011 e o Brasil pouco mais de 400 artigos no mesmo período. (SCIMAGO JOURNAL & C. R., 2013)

Hoje, apenas 2% da produção de artigos científicos de todo o planeta são do Brasil, apesar de estarmos entre as 10 maiores economias.

Como exemplos da falta de incentivo e de recursos para a pesquisa no Brasil, podemos citar o cancelamento do II Encontro Nacional de Pesquisadores em Jornalismo Ambiental que seria realizado em Brasília no mês de Outubro de 2013, junto com o V Congresso Brasileiro de Jornalismo Ambiental. O Encontro foi adiado porque não teve o apoio das agências de fomento e não havia recursos financeiros necessários para garantir o evento.

Materiais e métodos

Procuramos salientar a necessidade de ampliar a tecnologia com sustentabilidade nessa megadiversidade brasileira e também questionar o motivo pelo qual existe no Brasil um percentual muito pequeno de pesquisas científicas que inferioriza a Educação do nosso país e influencia na disputa por uma mais avançada biotecnologia.

Alguns caminhos foram traçados para realizar este estudo. Destacamos trechos significativos e complementamos as informações com exemplos de estudiosos e pesquisadores no assunto, material bibliográfico, e matérias publicadas na mídia.

Foi utilizada a metodologia da entrevista para a análise crítica do tema. O critério para a escolha das matérias discutidas foi estabelecido a partir da seleção e leitura dos assuntos preferidos dentre os possíveis na questão biodiversidade. No universo amostrado, a opção pelos cinco entrevistados não foi acidental, uma vez que na Universidade é notória a participação dos docentes selecionados nas questões ambientais.

Resultados e discussões

O Brasil pode crescer em tecnologia ampliando os índices de parceria com o setor privado e os intercâmbios com grandes grupos de pesquisa de outros países considerados como referência nas áreas de Tecnologia. Na visão de Walber Toma⁴ “as portas internacionais

² Roberto Berlinck - Professor da Universidade de São Paulo em São Carlos – Doutor em Ciências (Química Orgânica) pela *Université Libre de Bruxelles*.

³ João M. Miragaia Schmiegelow - Professor do curso de Biologia Marinha da Universidade Santa Cecília - Doutor em Oceanografia pela Universidade de São Paulo

⁴ Walber Toma – Professor da Universidade Santa Cecília, - Doutor em Farmacologia pela Universidade Estadual de Campinas

estão realmente abertas para estudantes e pesquisadores brasileiros desbravarem tais parcerias, uma vez que o Brasil é visto em todo o mundo como um país com grande potencial de retorno de investimentos. Laboratórios multinacionais como *Johnson, Bayer e Roche*, entre outros, têm investido nos últimos anos, de maneira velada, grandes montantes financeiros para o desenvolvimento de estudos com produtos naturais e tais recursos servem como grande fonte para obtenção de novas moléculas com potencial farmacológico, tornando-se deste modo uma importante biblioteca para o surgimento de novos tratamentos no futuro. Estudos indicam que no ano de 2015 a venda de Fitoterápicos no mundo deverá girar em torno de 110 milhões de reais, tendo como suposição que o Brasil esteja na sexta colocação em relação ao consumo mundial. Estes dados fazem com que os grandes laboratórios multinacionais vejam o mercado de produtos naturais, especialmente os Fitoterápicos, com grande potencial financeiro”.

O percentual de pesquisas brasileiras que geram produtos e tecnologias aplicadas, no entanto, ainda é pequeno. O professor Dr. Marcos Tadeu T. Pacheco ⁵, diz que “é preciso aumentar em pelo menos 50 vezes o número de pesquisadores. O principal desafio para que o país se torne uma potência científica e não perca na disputa internacional é melhorar a educação desde o ensino fundamental. É essencial remunerar dignamente o professor deste ensino, motivar mais alunos e docentes, cultivar talentos, desenvolver as potencialidades do cidadão. No Brasil, apesar de termos recursos para determinadas pesquisas, após avaliação dos projetos submetidos em edital, os recursos não são totalmente utilizados, em função do baixo número de projetos com qualidade que são aprovados”.

A CAPES tem como objetivo colocar o Brasil na comunidade científica internacional, mas essa exigência não é só dela. As universidades em geral preocupam-se com os *rankings* e tendem a incorporar a questão de publicação de artigos que recebem pontuação no momento em que são publicados. Na concepção da professora Dra. Brigitte Rieckman Martins dos Santos ⁶ “muitas vezes o pesquisador brasileiro prefere publicar no exterior, em revistas classificadas no sistema de avaliação de periódicos Qualis. Temos também artigos importantes e que não são publicados por falta de rigor científico”

Na opinião do professor Dr. Fernando Akaoui ⁷, salvo as indústrias, que têm interesse comercial no registro de patentes, e, portanto têm grupos de pesquisadores ligados às suas respectivas atividades, as universidades e o governo em geral pouco fazem em matéria de pesquisa científica, em face da falta de recursos, pois muitas destas pesquisas requerem um alto investimento, com retorno a longo prazo. E, “somente com uma radical mudança de mentalidade, em que o governo crie consciência em relação a seu papel como fomentador de pesquisa científica, é que poderemos chegar a um nível tecnológico que possa colocar o Brasil no mapa do desenvolvimento técnico-científico”.

Considerações finais

No Brasil Megadiverso podemos salientar que a questão da aplicação de biotecnologias se faz necessária com a produção responsável, baseada na utilização sustentável dos recursos naturais como forma de assegurar a preservação do Meio Ambiente.

A pesquisa de biotecnologia com uso da biodiversidade cresce, mas existem desafios para novas abordagens e investigação de questões locais para gerar ciência e tecnologia que também possam ser úteis sendo inevitável a parceria com instituições estrangeiras.

⁵ Prof. Dr. PhD Marcos Tadeu T. Pacheco - Coordenador de Programas de Pós-Graduação Stricto Sensu da Universidade Santa Cecília

⁶ Brigitte Rieckmann Martins dos Santos - Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Santa Cecília

⁷ Fernando Reverendo Vidal Akaoui - Promotor de Justiça do Ministério Público de São Paulo, Doutor em Direito pela PUC/SP e Professor do Curso de Direito da Universidade Santa Cecília

O Brasil caminha, mas ainda possui grande escassez de publicações científicas. Essa escassez se torna mais evidente quando comparada com outros países em relação à produção de produtos e patentes. Hoje as universidades preocupam-se com os *rankings* e tendem a incorporar a questão de publicação de artigos.

Pensar na necessidade do aumento da biotecnologia com critérios de sustentabilidade, no Brasil megadiverso, é pensar também em política, economia, educação. A legislação brasileira sobre recursos da biodiversidade é voltada mais para a manipulação genética e seus riscos.

No presente momento o desenvolvimento técnico-científico brasileiro está em grande parte nas mãos do governo que necessita estimular e patrocinar mais pesquisas científicas. É também relevante destacar a necessidade de investir mais em Educação básica e melhor remunerar o professor do ensino fundamental para que a Universidade não sofra as consequências da falta dessa Educação.

Referências

BEGON, Michael, TOWNSEND, Colin R., HARPER, John L. “**Ecologia**” – De indivíduos a Ecossistemas. 4ª Ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. p.633

BRASIL. **Lei 11.105 de 24 de março de 2005.** Cria o Conselho Nacional de Biossegurança, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança. Disponível em: <http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/11992.html>, acesso em 25 de Setembro de 2013.

BRASIL. MMA (Ministério do Meio Ambiente), Relatório Nacional sobre a Biodiversidade, 1998. http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/cap2a.pdf, acesso em 02.09.2013

FAPESP. Fundação e Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. www.fapesp.br, acesso em 15.08.2013

JOLY, C. A.; BICUDO, C. E. M. **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX** – vol.7. **Infra- estrutura para conservação da biodiversidade.** 1.ed. São Paulo. FAPESP, 1999. v.1. 150 p.

JOLY, C. A. et al. **Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no estado de São Paulo.** 1.ed. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente & Programa BIOTA, 2008. V1. 245p.

MILLER, G. Tyler Jr. “**Ciência Ambiental**”. São Paulo: Editora Thomson Learning. 2007 p.476

PORTUGAL. Portal da Escola Superior Agrária. Instituto Politécnico de Viana do Castelo. http://portal.ipvc.pt/portal/page/portal/esa/esa_noticias_agenda/2011/esa_biotecnologia_motiva_publicacao, acesso em 27.09.2013

RODRIGUES, Ana Cristina; FERRAZ Ana Isabel. **Biotechnologia, Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.** e-book ed. Porto: Editora Publindústria. 2011. 282p.

SCIMAGO JOURNAL & COUNTRY RANK - Portal com indicadores para avaliar e analisar domínios científicos. Disponível em <http://www.scimagojr.com>, acesso em 22.09.2013

O ensino de engenharia na pós-modernidade

Ronaldo de Souza Barcala⁴

¹Aluno do Curso de Mestrado em Engenharia Mecânica na UNISANTA, BR.

Resumo

O presente artigo propõe uma reflexão sobre a atual organização programática dos cursos de engenharia. Através de pesquisa bibliográfica, verifica-se a origem deste modelo, sua evolução, o impacto sofrido pela popularização dos computadores pessoais e considera a necessidade de se melhorar a eficiência deste processo de ensino e aprendizagem, nos atuais cursos de engenharia.

Palavras-chave: Ensino; Engenharia ; Evolução Tecnológica.

The engineering education in Postmodernity

Abstract

This paper proposes a reflection on the current programmatic organization of engineering courses. Through literature review, there is the origin of this model, its evolution, the impact on the popularization of personal computers and considers the need to improve the efficiency of the process of teaching and learning in existing engineering courses.

Keywords: *teaching; Engineering; technological evolution*

Introdução

Constata-se, hoje, uma distância significativa entre o conhecimento adquirido pelo estudante universitário e a expectativa da sociedade quanto à atuação destes futuros profissionais. A evolução do conhecimento, principalmente na área das ciências exatas, acontece em velocidade muito maior que sua assimilação pelas universidades, que deixaram de ser o principal agente na descoberta de novas tecnologias. Grandes empresas realizam pesquisas resultando em avanços tecnológicos, que demoram a ser incluídos nos conteúdos programáticos dos cursos relacionados.

⁴ Formado em engenharia civil em 1985 pela Universidade Santa Cecília (UNISANTA), Santos/SP; pós-graduado em : administração de empresas em 2000 pelo Instituto Superior de Pós-graduação (ISPG), Curitiba/PR; docência no ensino superior em 2013 pela UNICESUMAR, Maringá/PR, cursando mestrado em engenharia mecânica na UNISANTA , Santos/SP.

Este artigo faz uma análise do atual processo ensino/aprendizagem dos cursos de Engenharia, utilizando dados bibliográficos, e comparando-os a pesquisas que caracterizam as expectativas da sociedade em relação aos profissionais da engenharia. Não se pretende propor, contudo, uma solução completa para os problemas constatados, mas apresentar uma visão que sirva de contribuição a sua busca.

O que ensinar a um estudante de Engenharia

O contexto social e econômico onde os engenheiros atuam mudou radicalmente desde a criação dos cursos destinados à sua formação, no final do século XVIII, mudança que se acelerou nos últimos decênios do século XX. (SILVEIRA, 2005, p.1).

A escola e o processo ensino e aprendizagem

É **imprescindível** que o papel da escola seja adequado as transformações rápidas e constantes da sociedade pós-moderna.

Faz-se necessário que o professor e toda a instituição assumam o papel que lhes é requerido neste período, conhecida como “sociedade do conhecimento”. A escola não pode ser apenas uma transmissora ou geradora de informações, precisa assumir um papel de formadora de líderes. Precisa ir ao encontro dos anseios e necessidades desta sociedade.

Mesmo o número de engenheiros sendo insuficiente para suprir as necessidades atuais, o número de alunos que ingressam nas universidades, nos cursos de engenharia, e desistem sem concluir sua formação é significativo. Em recente artigo, “O Verdadeiro Gargalo na Formação do Engenheiro”, veiculado na revista Eletrônica Ensino Superior, da Unicamp, os pesquisadores Fernando Paixão e Marcelo Knobel, relatam que recentes pesquisas apontam uma situação alarmante na formação básica de matemática dos aspirantes a engenheiros.

Essa deficiência na formação, que ainda pode ser somada a outras (leitura, por exemplo), impedirá que qualquer eventual reforma produza resultados na escala esperada. (REVISTA ELETRÔNICA ENSINO SUPERIOR, 2012, p.1).

É imprescindível que medidas urgentes sejam adotadas para que o quadro seja modificado. Vasconcelos (2009, p.62) afirma que “A falta de direcionamento estratégico prejudica a aprendizagem, levando a instituição universitária e aqueles que nela exercem a docência à inércia, à reprodução constante, à acomodação”.

O que se espera de um engenheiro

Discorrendo sobre as características exigidas pelo mercado de trabalho, Silveira (2005, p.60) diz que: “O engenheiro a ser formado deve estar preparado para enfrentar múltiplas

exigências, que se alteram ao longo de seu tempo de vida, onde ocupará diferentes cargos e será responsável por diferentes funções”.

O mercado globalizado cada dia mais exigente e competitivo, requer um profissional muito mais completo e dinâmico no exercício da engenharia. Não se trata apenas de anseios pessoais, mas do posicionamento de toda uma sociedade.

Basicamente, foi apontada a importância crescente do domínio tecnológico para a independência política e econômica do país; e verificado que a medida deste domínio tecnológico não estaria na produção de artigos científicos, mas na capacidade de transformar conhecimento em produtos (isto é, inovações tecnológicas) – e isto em um cenário de crescente competição internacional. E esta é a tarefa dos engenheiros, cuja formação deve levá-la em consideração. (SILVEIRA, 2005,p.70)

Portanto, formar engenheiros competentes e comprometidos com o futuro da sociedade, passou a ser uma questão de estratégia para as nações que serão responsáveis pela sobrevivência deste planeta.

A eficácia do atual modelo

Diante de tanta evolução tecnológica, muitos instrumentos utilizados durante séculos para soluções de problemas de engenharia ficaram obsoletos.

Esta discrepância é relatada pelo professor Silveira, “Ao analisarmos as causas da evasão na PUC-Rio encontramos o desencontro entre a imagem da profissão e a realidade da escola de engenharia” (SILVEIRA, 2005, p.77).

Em artigo publicado sob o título “ Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais”, Ana Paula do Carmo Marcheti Ferraz, ressalta que :

Especificamente no ensino de engenharia, constantemente é solicitado aos discentes alto grau de abstração na realização de algumas atividades acadêmicas que simulam a realidade, e pode-se perceber que uma proporção muito pequena de alunos consegue realizar essas atividades de forma satisfatória.(FERRAZ, 2010, P.422)

Quando analisamos os conteúdos apresentados nas matrizes curriculares dos cursos de engenharia, chegamos à conclusão que a taxonomia de Bloom não foi levada em consideração para sua organização. A formação de um profissional de engenharia exige muito mais que transmissão de conhecimento adquirido. Segundo Oliveira, “Na sala de aula, os cursos de Engenharia oferecem, no máximo, 50% do que os alunos precisam para tornarem-se engenheiros.” (REVISTA MINAS FAZ CIÊNCIA, 2010, p.8).

Envolve o desenvolvimento de um estilo de comportamento. Um engenheiro precisa enxergar longe, para antever problemas e projetar soluções.

Conclusão

A importância da engenharia no desenvolvimento da sociedade é indiscutível. Mas o seu ensino formal, atravessa um momento crítico devido às necessidades da sociedade atual, diante da acelerada evolução tecnológica, gerada pela própria engenharia.

As matrizes curriculares do curso de engenharia, sugerem uma formação de conhecimentos que aumentaram significativamente após a evolução dos computadores pessoais e da rede mundial de computadores, ignorando a sequência lógica de aprendizado apresentada pela taxonomia de Bloom. Há sem dúvidas uma discrepância significativa entre o que a universidade oferece para formação de um engenheiro e o que a sociedade atual espera deste profissional.

Referências Bibliográficas

FERRAZ, Ana Paula do Carmo Marcheti. **Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais**. São Carlos : 2010..

REVISTA ELETRÔNICA ENSINO SUPERIOR . **O Verdadeiro Gargalo na Formação do Engenheiro**. Campinas: Unicamp, 30/08/2012.

REVISTA MINAS FAZ CIÊNCIA. **Procuram-se Engenheiros**.Campinas: Lastro Editora, n °41, 2010.

SILVEIRA, Marcos Azevedo da. **A Formação do Engenheiro Inovador: Uma Visão Internacional**. Rio de Janeiro: PUC, 2005.

VASCONCELOS, Maria Lúcia M. Carvalho. **A Formação do Professor de Terceiro Grau**. São Paulo: Pioneira Educação, 2007.

O PPCP rumo ao Planejamento Integrado e melhores práticas

Tavares, N.* e Garcia, D.V **

*Aluno do Curso de Mestrado na Universidade Santa Cecília, Santos, BR.

**Professora do Curso de Mestrado na Universidade Santa Cecília, Santos, BR.

Resumo

As empresas industriais vêm sendo solicitadas pelos seus clientes, cada vez mais para que apresentem melhores níveis de flexibilidade no atendimento da demanda nos indicadores de: prazo de entrega, mix do produtos e quantidades entregues e estes requisitos de desempenho, mesmo com a ajuda de ferramentas de gestão demandam a revisão das práticas de Planejamento Programação e Controle da Produção envolvendo efetivamente e de maneira constante outras áreas da empresa que até então atuavam como clientes internos. A proposta deste trabalho é que estes clientes internos tenham maior participação no processo de Planejamento da Operação com o acompanhamento cíclico do desempenho da operação.

Palavras Chave: PPCP, Planejamento Integrado, Produtividade Industrial,

The PPCP towards Integrated Planning and best practices

Abstratc

Industrial companies have been requested by the customers, increasingly to achieve best levels of flexibility in key performance indicators as following: delivery time, mix and quantities of products delivered and these performance requirements, even with the help of management tools require a review of the practices of Planning Programming and Production Control involving effectively and consistently other areas of the company that previously acted as internal customers. The purpose of this work is that these internal customers have greater participation in the Operation Planning with cyclical monitoring of the performance of the operation.

Keywords: PPCP, Integrated Planning, Industrial Productivity,

Introdução

O sistema de Planejamento, Programação e Controle de Produção refere-se a uma área de decisão de uma empresa que objetiva planejar e controlar os recursos alocados ao processo

produtivo visando atender às demandas dos clientes (Slack et al, 2009). As principais decisões do Sistema são:

- o que, quanto e quando comprar,
- o que, quanto, quando e com quais recursos produzir,
- o que, quanto e quando entregar (Pedroso, 1999).

Os modelos de produção e por consequência os modelos de planejamento, variam de acordo com a estratégia da empresa:

- Empresa voltada ao mercado – empresas que produzem *comodities* (mercadorias) são exemplo aonde o modelo de planejamento segue as estratégias de mercado e portanto busca controlar, via estoques, a demanda de seus produtos. Ou seja, a empresa produz para os seus estoques ou estoques na cadeia de abastecimento. Siderúrgicas, Petroquímicas são empresas voltadas ao mercado.

- Empresa voltada ao produto – empresas que produzem produtos de consumo, duráveis ou não, aonde o modelo de planejamento também visa abastecer os estoques. Montadoras de veículos, fabricantes de eletrodomésticos, fabricantes de alimentos são empresas votadas ao produto.

- Empresa voltada ao cliente – empresas que produzem para atender aos pedidos ou contrato de fornecimento aonde a principal característica é o atendimento sobre encomenda e os produtos via de regra são específicos para cada tipo de cliente. O modelo de planejamento para este grupo de empresa tem a característica de necessitar atender a flexibilidade da demanda pois esta demanda esta atrelada à demanda dos seus clientes. Empresas produtoras de autopeças, Fabricantes de embalagens são típicas empresas voltadas ao cliente.

Resumidamente podemos classificar as áreas de Planejamento, Programação e Controle de Produção em dois grupos:

- Trabalham para abastecer os estoques
- Trabalham para atender aos pedidos.

Em ambos os casos, ferramentas de gestão suportam decisões importantes para que as demandas sejam atendidas em ambos os Grupos. MRP (*Manufacturing Resources Planning*) é geralmente adotada em todas as empresas de manufatura, no entanto, observa-se que esta ferramenta é utilizada somente na etapa de planejamento em empresas que trabalham para atender aos pedidos para apontar a carga-maquina e com isto detectar gargalos e ociosidades dos meios produtivos e as necessidades de aquisição de matérias primas.

A necessidade de atender a flexibilidade de volumes e prazos de entrega em empresas voltadas ao cliente faz com que o PPCP – Planejamento, programação e controle de produção

não sejam macro processos suficientemente robustos para garantir os indicadores de desempenho das entregas aos clientes comprometendo o resultado financeiro da operação devido a políticas de estoques de materiais primas e de material em processos acima dos necessários para garantir as entregas, bem como índices de horas extras elevados em operações cujo MPR aponte o balanceamento dos recursos produtivos.

Outra variável que aponta para uma maior integração entre as diversas áreas da empresa é a formação da carteira ao longo do ciclo de planejamento (normalmente mensal), pois existem empresas que iniciam o ciclo de planejamento mensal com a carteira do mês completa e existem as empresas que vão formando a carteira ao longo do mês.

O objetivo deste trabalho é o de propor uma metodologia de gestão de operação que agregue as diversas áreas da empresa otimizando, a gestão da informação integrando com isto os diversos agentes da operação.

Materiais e métodos

As práticas atuais de Planejamento, Programação e Controle de Produção, conforme Figura 1 destacam o setor de PPCP como catalizador das informações dos fluxos lógicos e físicos.

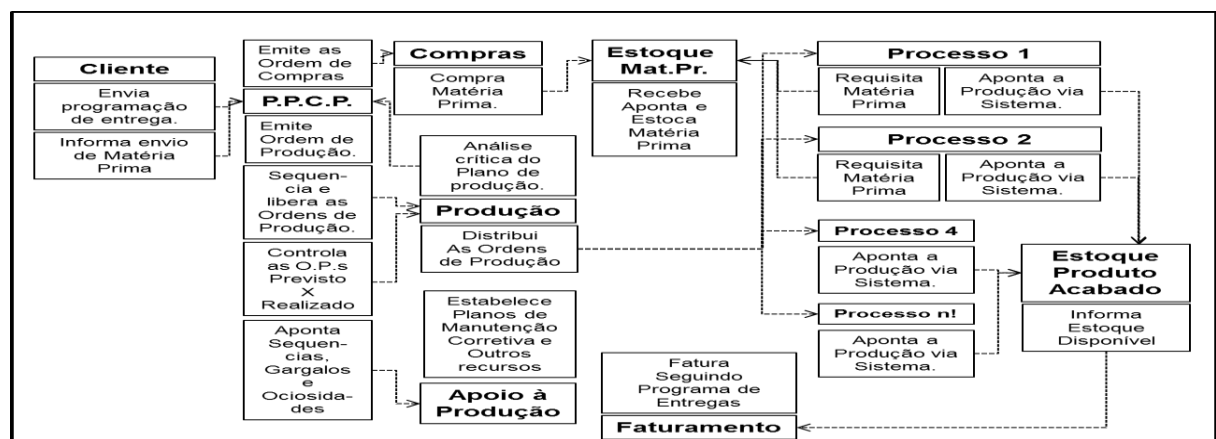


Fig. 1 – Modelo conceitual de transito das informações.

Fonte: Tavares, N. 2.013

Observa-se no modelo atual que as ações de suprimento de matérias primas e gestão dos gargalos e ociosidades são compostas de ações reativas, baseadas na visão pontual das necessidades.

O modelo de Planejamento Integrado proposto, conforme a figura 2, considera a participação efetiva de todas as áreas ligadas direta ou indiretamente na operação com o recebimento das informações de demanda para o horizonte no médio (1 mês) e longo prazo (3 meses).

Mensalmente, as áreas envolvidas na operação apresentam as suas informações e visões nos horizontes definidos e a partir destas informações demais áreas analisam os impactos em suas ações operativas e planejam segundo um cenário com maior visibilidade.

O ciclo de planejamento antes mensal passa a ser, com as informações mais integradas, semanal comparando o que foi previsto por cada uma das áreas versus o realizado e permite a tomada de ações de correção mais efetiva.

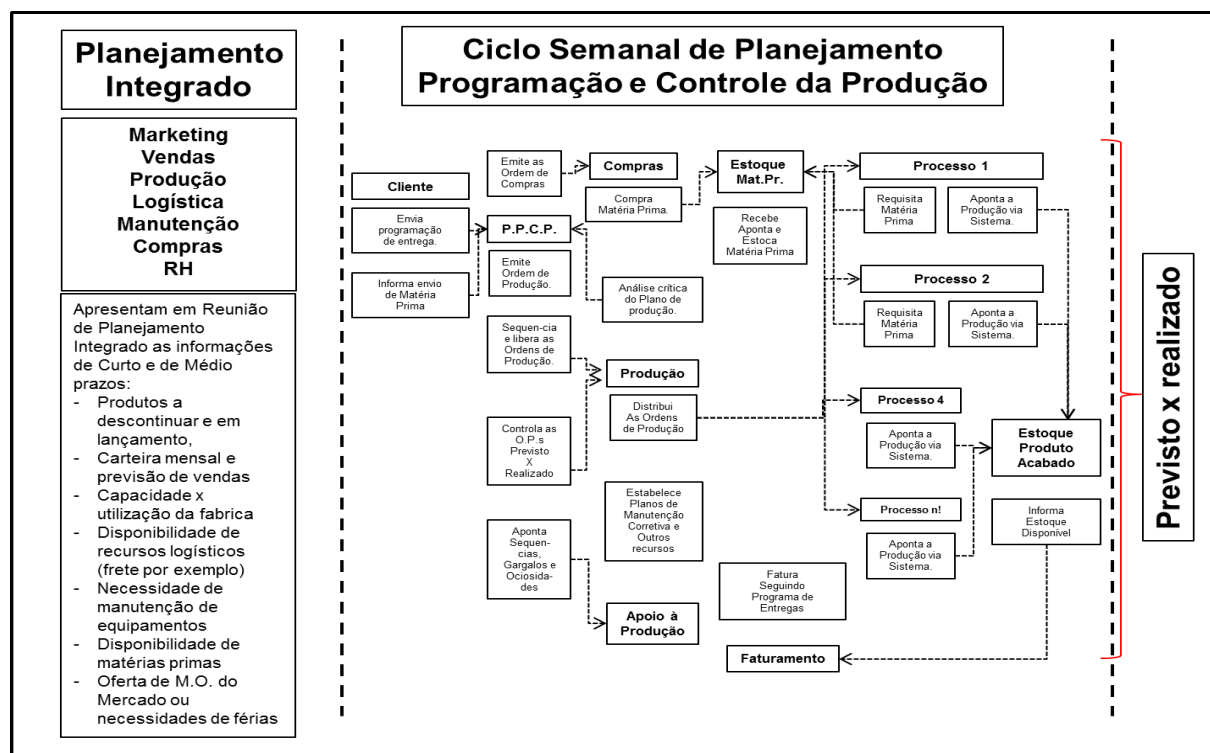


Fig. 2 – Modelo conceitual proposto de transito das informações

Fonte: Tavares, N. 2.013

Resultados

Empresas que adotaram o Planejamento Integrado como ferramenta de gestão da operação apontaram resultados significativos nos indicadores operacionais. Uma das maiores contribuições que o Planejamento Integrado proporcionou em uma empresa fabricante de alimentos (grande produtora de farinha de trigo para a indústria panificadora no segmento atacadista e o consumo no segmento varejista) registrou redução significativa de horas

contratadas e não utilizadas em moinhos de trigo e a redução significativa de perdas de produtos que venceram as suas datas de validade.

Discussão

A mudança do modelo de planejamento convencional aonde o PPCP, como dito anteriormente, atua como o catalizador, para um modelo de maior integração exige das áreas envolvidas na operação maior acuracidade das informações e um melhor planejamento sobre as informações fornecidas pelos seus pares por com o ciclo reduzido de planejamento de período mensal para o período semanal, a tomada de ação atrasada em relação à revisão necessária acumulará o desvio no ciclo de análise previsto x realizado seguinte.

Conclusão

A prática do Planejamento Integrado precisa, antes de tudo ser assumida pela Alta Gestão da Empresa pois, além de visitar a análise das competências dos envolvidos nos novos processos envolve um maior comprometimento das áreas com as informações prestadas ao longo do ciclo de planejamento.

Referências Bibliograficas

PEDROSO, C.M., **Modelo de Gestão do sistema de Planejamento, Programação e Controle da Produção**, Revista de Administração, São Paulo, V34, No2, p 55-71, abril/junho 1999

SLACK, N., CHAMBERS, S., JOHNSTON, R., **Administração da Produção**, Atlas, 2009, 687p

Observações preliminares dos Hábitos Alimentares de *Poecilia Vivipara*, do canal de drenagem de número 1, em Santos, SP

Nelson Roberto Bento¹, Walter Barrella²

¹ Aluno do Mestrado em Ecologia da Universidade Santa Cecília. BR.

² Professor do Mestrado em Ecologia da Universidade Santa Cecília. BR.

Resumo

O principal objetivo da construção dos canais em Santos é conduzir as águas pluviais para o mar. O clima da Baixada Santista é diferente do resto do estado de São Paulo, apresentando oscilações térmicas razoáveis precipitações médias acima de 2000 mm/ano e boa ventilação. A ratificação do rio dos soldados (atualmente o canal 1) observa-se a presença de uma espécie de peixe que vive desde a região bem próxima ao mar até num ambiente de água salobra. A espécie da família *Poecilia vivipara* foram introduzidas em zonas cálidas para controlar a população dos mosquitos. As coletas foram feitas no canal 1 sempre as 9 h com uma rede de nylon construída especialmente para a coleta. Ao final da coleta feita em 5 estações foram capturados 75 peixes. Levados ao laboratório eles foram dissecados e retirados o conteúdo estomacal para se pesquisar o seu conteúdo. Ao final da análise foram encontrados somente algas e diatomáceas de diferentes espécies não sendo encontrado nenhum tipo de inseto larva.

Palavras Chave: *Poecilia vivípara*; conteúdo estomacal; Santos

Preliminar observation on *Poecilia Vivipara* feeding behaviour living in a drainage

Chanel Number 1 in Santos - SP

Abstract

The main purpose of the construction of canals in Santos is leading the rainwater to the sea. The climate of Santos is different from the rest of the state of São Paulo, with thermal fluctuations reasonable rainfall averages over 2000 mm/ano and good ventilation. The ratification of the river of the soldiers (currently channel 1) shows the presence of a species of fish that lives from the region very close to the sea in a brackish water environment. The species of viviparous *Poecilia* family were introduced in warm areas to control insect populations. Collections were made on channel 1 when the 9 h with a network of nylon built especially for the collection. At the end of the collection done in 5 seasons were caught 75 fish. Taken to the laboratory they were dissected and removed the stomach contents to search its contents. After the analysis found only algae and diatomáces of different species is not found any insect larva.

Keywords: *Poecilia vivípara*; stomach contents; Santos

Introdução

Os canais construídos em Santos tiveram como objetivo principal drenar e conduzir as águas pluviais em direção ao mar, proporcionando assim a exploração do solo voltada para as edificações da cidade.

O clima da Baixada Santista é bem diferente do resto do estado. Ele se apresenta com tropical constantemente úmido, do tipo AF na classificação de Koppen, apresentando oscilações térmicas razoáveis e boa ventilação (a Baixada Santista e seus aspectos geográficos). Oscilações meteorológicas do período de 1888-1976 em Santos indicam a

temperatura média anual de 22,9°C com a média das máximas de 41,8°C e das mínimas de 11°C. As precipitações médias anuais são bastante elevadas, próximas ou superiores a 2.000 mm. Em nenhum mês foi feito registro de precipitações médias inferiores a 60 mm, mostrando assim que a Baixada Santista não atravessa períodos de seca como o resto do Estado (Arquivo da SABESP). Segundo José P. Queiroz Neto e Alfredo Küpper (A Baixada Santista...), na Baixada Santista encontramos basicamente três tipos de material: 1) os sedimentos arenosos das praias e terraços que podem provir do interior da Serra ou das rochas adjacentes; 2) sedimentos finos dos mangues e antigos mangues ocupando a maior extensão da Baixada. Esse material ocupa uma textura que vai de argilosa a fino arenosa, contendo grãos de quartzo, muscovita e outros minerais; 3) sedimentos dos vales aluviais dos grandes rios Cubatão, Mogi, Quilombo, Jurubatuba, argilosos ou areno-argilosos, podendo estes conter seixos, além de quartzo, bastante rico em feldspato, alterado. Com vistas a essas particularidades climáticas de região foi criada a Comissão de Saneamento de Santos que, entre outras coisas, programou e executou os canais de drenagem superficial e galerias pluviais em Santos.

A retificação do rio dos Soldados (atualmente o canal 1, local de nossa coleta) começa nas Docas de Santos, na Rua Brás Cubas, bifurca-se seguindo um ramo por essa rua, parte em galeria, parte em canal. A retificação do Rio dos Soldados continua seu curso até a Avenida Rangel Pestana, atravessando a Avenida Dona Ana Costa; pouco adiante recebe o canal que drenará a planície Jabaquara. O grande canal continua para o Sudoeste, passando entre o morro das Vigárias e a ponta do Jabaquara; neste ponto muda de declive e se bifurca. Um ramo aproxima-se da montanha, curva-se e segue para a praia do José Menino; o outro atravessa e saneia os terrenos do Marapé, correndo paralelamente à Avenida Dona Ana Costa na distância de 600 m, na direção Sul, saindo na mesma praia (Arquivos da SABESP). Nesse e em outros canais de Santos observa-se a presença de uma espécie de peixe que vive desde a região bem próxima ao mar até num ambiente de água salobra, até zonas bem mais interiores, onde o fluxo de água doce é predominante. Esses peixes pertencem à família *Poeciliidae*.

Família Poeciliidae

Espécies ovovíparas, originalmente restritas à América, sendo que algumas espécies foram introduzidas em outras zonas cálidas para controlar a população de mosquitos. Vivem sobre todo rio de correntes lentas. Os dois sexos mostram diferenças manifestas de tamanho e estrutura de nadadeiras e, às vezes, de cor. No macho, a parte da nadadeira anal (geralmente os raios 3º, 4º e 5º) se transforma em *gonópodo*. Esta estrutura permite introduzir porções de espermatozoides (espermatóforos) no aparato genital da fêmea. Os ovos fertilizados se desenvolvem dentro das fêmeas e as crias nascem vivas. Os espermatozoides de uma só cópula podem fecundar várias séries de ovos.

Objetivos

Este trabalho teve como objetivo a identificação dos peixes presentes no canal 1, além da verificação dos conteúdos estomacais para verificação dos seus hábitos alimentares, em diferentes pontos do canal.

Métodos

As coletas foram realizadas nos dias 09 e 16 de agosto de 1986, nos períodos de 7:00 às 8:00 horas e 12: às 13:00 horas, nos seguintes pontos do Canal de drenagem: a) boca do Canal na praia até a Avenida Presidente Wilson; b) cruzamento da Avenida Senador Pinheiro Machado com a Rua João Caetano; c) curvão da Avenida Senador Pinheiro Machado; d)

entroncamento das Avenidas Senador Pinheiro Machado, Dona Ana Costa com Rangel Pestana.

Foi utilizado para efetuar a coleta uma rede de nylon de 01 mm, na forma de um coador de café, de 500 mm de diâmetro, adaptada a uma haste de madeira. Primeiramente observa-se a distribuição dos cardumes e introduz a rede na água com velocidade, na direção do cardume e assim capturado os exemplares, que variaram de 5 a 10 por estação, perfazendo um total de 75 peixes.

Os exemplares coletados nas diferentes estações foram fixados no local de coleta em álcool 70%, levados ao laboratório, medido o seu comprimento total, da parte anterior da maxila superior até a nadadeira caudal, e abertos através de uma incisão ventral no sentido antero-posterior. Em seguida, os tubos digestivos dos peixes de cada estação foram retirados e levados a uma placa de Petri e com o uso de estiletes e um microscópio estereoscópico foi examinado o seu conteúdo. Após a observação e registro dos itens alimentares encontrados, procedeu-se à preparação de várias laminas, a partir do material retirado dos tubos digestivos e observou-se ao microscópio óptico, onde foram identificados, com uso de chave de classificação, os grupos de algas encontrados no conteúdo estomacal.

Resultados

A espécie encontrada foi *Poecilia vivípara*. São peixes de pequeno porte, o maior exemplar coletado media 7.3 cm, sendo que o menor coletado media 1,0 cm. Possui corpo ligeiramente comprido, lateralmente de cor escura no dorso e clara no ventre, com uma nadadeira peitoral em posição dorsal; faixas verticais enegrecidas, que partem do dorso onde se insere a nadadeira dorsal e vão ate a parte ventral em numero que varia de quatro a seis; boca pequena, posição superior; mandíbula, ultrapassando a maxila superior; opérculo liso. Apresentam uma nadadeira dorsal; nadadeiras peitorais próximas ao opérculo; nadadeiras pélvicas deslocadas, próximas às anais. As nadadeiras anais adaptadas a cópula (gonóporo) no macho; nadadeira caudal homocera. DISTRIBUIÇÃO – Ceará, Pernambuco, Rio São Francisco, Bahia, Rio de Janeiro, Índias Ocidentais, Venezuela, Guianas, Rio de La Plata (H. W. FOWLER – 1954).

Comprimento Total dos Exemplares Coletados

Estação / Comp. Total/cm	Estação A	Estação B	Estação C	Estação D
Exemplar 01	5,9	6,0	6,2	4,7
Exemplar 02	6,0	5,5	6,2	5,6
Exemplar 03	6,3	4,8	6,1	5,7
Exemplar 04	6,2	5,3	6,3	4,7
Exemplar 05	6,2	5,6	6,5	5,7
Exemplar 06	6,5	6,1	*7,3	4,1
Exemplar 07	6,6	5,8	5,9	4,0
Exemplar 08	6,5	5,7	6,2	3,8
Exemplar 09	5,6	5,9	6,3	4,4
Exemplar 10	6,2	5,2	5,5	5,3
Exemplar 11	5,0	**1,0	6,0	4,9
Exemplar 12	4,9	1,1	5,5	4,2
Exemplar 13	4,8	1,2	5,4	4,5
Exemplar 14	5,1	1,4	5,7	5,8
Exemplar 15	5,6	1,3	5,5	5,6
Exemplar 16	4,8	4,0	5,7	
Exemplar 17	4,6	1,3	3,9	
Exemplar 18	4,4	2,0	5,3	
Exemplar 19		1,3	4,5	

Exemplar 20		4,2	4,8	
Exemplar 21		4,5	4,0	

* Maior exemplar coletado (holótipo) ** Menor exemplar coletado

Conteúdo Alimentar Encontrado

Item alimentar	Estações			
	A	B	C	D
Areia	+	+	+	+
Escamas	+	+		+
Restos vegetais	+	+	+	+
Algas do gênero <i>Cladophora</i> sp	+			+
Algas do gênero <i>Enteromorpha</i> sp1	+	+		
Algas do gênero <i>Enteromorpha</i> sp2	+	+		
Algas do gênero <i>Enteromorpha</i> sp3		+		
Algas <i>Diatomacea</i> sp1	+	+		
Algas <i>Diatomacea</i> sp2	+	+		
Algas do gênero <i>Bachelotia</i> sp			+	
Algas <i>Chaetomorpha brachygona</i>				+
Algas <i>Chaetomorpha aerea</i>				+

Discussão

O estudo sistemático da família *Poeciliidae* apresenta grandes dificuldades pela falta de uma literatura mais atualizada. Segundo os especialistas consultados, o grupo deve sofrer uma revisão geral, pois a última feita por Rosen e Baley, data de 1963. Devido a este fato torna-se difícil determinar com exatidão a espécie estudada, pois os peixes encontrados no canal de drenagem 1 de Santos podem apresentar diferenças morfológicas em relação aos exemplares descritos na literatura.

Através da observação nota-se que são peixes de grande atividade, parecendo estar sempre em movimento e à caça de alimentos. Apesar de possuírem a boca em posição superior, o que indica hábitos de superfície, esta espécie se alimenta “cutucando” o fundo e as bordas (laterais) do canal, fato este comprovado pela presença de areia e restos de vegetais no conteúdo estomacal. Vivem em pequenos cardumes, separados num mesmo local, mas se um montante de alimentos lhes for oferecido, tornam-se mais ativos e se amontoam sobre o alimento, disputando-o à força. É comum encontrar cardumes com um número considerável de indivíduos quase ilhados em pequenas poças de água onde o canal foi parcialmente assoreado, sobrevivendo sem grandes dificuldades. É impressionante observar os hábitos deste animal, que parece ter escolhido um habitat de condições bastante adversas, pois os canais de drenagem sofrem a influência das águas da maré enchente, das águas dos morros, sem citarmos os esgotos clandestinos.

Através das análises do conteúdo estomacal (item 5.3) ocorre uma diferenciação de gêneros encontrados nos exemplares colhidos nos diferentes pontos de coleta. Sendo assim, acredita-se que esta diferenciação se dê pela preferência alimentar de determinadas algas, mas sim, pela oferta destas nos locais onde os peixes se encontram. No conteúdo estomacal dos peixes das estações A e B foram encontrados diatomáceas de duas espécies, o que não ocorreu nas demais. Admite-se que isto se deva ao fato de as estações A e B estarem mais próximas ao mar, dando assim condições para as diatomáceas encontradas se desenvolverem em tais estações. No item 5 (cinco) não constam dados relativos a estação E, pois, nos dias de coleta não existiam peixes no local, devido ao alto grau de assoreamento neste segmento do canal.

Bibliografia

- HYNES, H. B. N., The food of fresh-water sticklebacks (**Gasterosteus aculeatus** and **Pygosteus pungitius**) with a review of methods used in studies of the food of fishes in J. Anim. Ecol. 19 (1): 36-58 1950.
- KAWAKAMI, E., **Alimentação de Pleuronectiformes** (*Análises Comparativas e Bionomia*). Dissertação de Mestrado, Instituto Oceanográfico da USP, 152p., 1975.
- LAEVASTU, T., **Manual de Métodos de Biologia Pesqueira**. FAO/Editora Acriba, Espanha, 243 p., 1971.
- A Baixada Santista e seus Aspectos Geográficos**, Editora da Universidade de São Paulo, S. PauloBrasil, 1965, Vol. 1, 178 p.
- JOHY, A. B., **Flora Marinha**. EDUSP, 1965.
- FOWLER, H. W., **Os Peixes de Água Doce do Brasil** in “Arquivos de Zoologia do Est. De São Paulo”, vol. IX, São Paulo, 1954.

Papel da Controladoria na Transparência da Gestão Pública Municipal

Silva, S.C¹; Escuder, S. A. L².

¹Discente do curso em MBA – Finanças e Controladoria, Unisanta, Santos, BR.

²Professor Mestre e Coordenador do departamento de pós-graduação *latu sensu*, Unisanta, Santos, BR.

Resumo: Devido as constantes mudanças nas organizações e na sociedade, todos os setores da dela buscam adaptar-se a este novo contexto. O setor público também tem a necessidade de adaptar-se com a mesma velocidade que as empresas privadas, com o objetivo de maximizar os resultados de suas ações. É de suma importância que as informações produzidas pela prestação de contas dos serviços desempenhados atendam aos requisitos de qualidade esperados, mantendo assim positiva a sua imagem perante todos os atores envolvidos. Motivados por isso, a gestão pública foi buscar na governança pública, ferramentas gerenciais que melhorasse seu desempenho e o cumprimento das normas exigidas pelo governo. Muitas destas ferramentas são herdadas das grandes corporações privadas. Este trabalho tem como objetivo analisar dentro de um órgão público, como a área de controle interno (Controladoria Geral) pode ser o mecanismo de boas práticas da governança corporativa no setor público, colaborando para a transparência das contas públicas em respeito à Lei de Responsabilidade Fiscal. Os resultados mostram que a controladoria auxilia organizações, tanto privada como as organizações do setor público, com análises, avaliações, comunicações e tomadas de decisão.

Palavras-chave: Governança Corporativa; Gestão Pública; Controladoria; Transparência.

The importance of Controlling in the Municipal public administration Transparency

Abstract: The constant changes in organizations and society are forcing all the sectors to adapt their operations to this new context. The public sector also has the need to adapt their operations with the same speed as are doing the private sector organizations. It is important that all the information provided by its accountability attend to the expected quality requirements and maintain the positive image for the involved agents. With this motivation, the public administration looked to the public management governance tools to improve their performance and achieve the compliance standards required by the government. Many of these tools are inherited from the large private corporations. This paper aims to analyze in a public sector, how the controllership might be the driver of best practices of corporate governance in a public sector, collaborating with the transparency of the public accounts and

respect to the Fiscal Law. Results show that the controllership helps both organizations – private and public – with analysis, evaluation, communication and making decision.

Keywords: Corporate Governance; Public Management; Controlling; Transparency.

Introdução

As organizações estão em constantes mudanças, sofrendo transformações e buscando se adaptar com a mesma velocidade da sociedade e seus costumes que se alteram a cada geração. Não obstante, o setor público busca se adaptar as inúmeras mudanças e, no Brasil os municípios tiveram que se adequar à implantação da Lei de Responsabilidade Fiscal, promulgada no ano de 2004, conforme Constituição Federal (2012).

Para Gregorini (2009) não é somente o setor público se encontra em descrédito com suas prestações de contas para criação desta Lei, mas também nas grandes corporações de caráter privado tem seus entraves com relação à transparência de suas demonstrações contábeis, tanto no setor público como no privado acontecem casos de fraudes e corrupções.

Viana (2010) afirma que a governança pública guarda similaridades importantes com a Governança Corporativa em sua essência, porém com formas diferentes de ser executada, ainda Mello (2006) afirma que no sentido de evitar tais conflitos a Governança Corporativa adota como diretrizes: a transparência, prestação de contas, a equidade entre acionistas e executivos, além de assegurar o alinhamento entre os interesses dos executivos e acionistas.

Para Souza (2009) a gestão pública é consoante com estas práticas, que por sua vez adota os princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficácia.

A utilização dessas práticas na Gestão Pública gera valor tanto para o cidadão que paga seus impostos e tem a expectativa de retorno em forma de serviços de qualidade e estrutura adequada, quanto para seus governantes (MELLO, 2006).

Com estas observações, percebe-se similaridade entre corporações privadas e a pública. O presente artigo buscará analisar através de uma pesquisa exploratória e qualitativa o modelo de gestão de um órgão público, em especial o setor de controle interno, as questões de pesquisa levantadas para a realização deste artigo:

De que forma a Controladoria Geral pode conciliar os mecanismos de boas práticas de Governança Corporativa no setor público, observando os princípios da Lei de Responsabilidade Fiscal?

Metodologia

O presente artigo tem como objetivo aquilo que Marconi e Lakatos (2012) definem como classificação, que procura classificar aspectos de um determinado assunto e explicar suas partes, primeiramente, faz-se uma divisão do tema em forma tabular, ou seja, em classes, com suas principais características principais, depois apresenta: definição, descrição objetiva e análise.

Descrição e Análise do Estudo Realizado

A pesquisa desenvolveu-se na Controladoria Geral de um município situada no litoral do Estado de São Paulo.

Este município considera como gestor público na função de Controlador Geral do município, o responsável pela coordenação do sistema de controle interno municipal e integração dos controles internos dos órgãos e das unidades da administração direta e indireta do poder executivo municipal obedecendo às necessidades de demanda estipulada pela LRF.

O departamento é composto pelo Controlador Geral, nomeado para função pública comissionada, com posição similar ao diretor de empresa e seus assessores técnicos são todos servidores públicos nomeados por concurso público.

Práticas de Governança Corporativa na Gestão Pública

O questionário utilizado norteia entre as dificuldades e oportunidades que os agentes do serviço encontram na realização de suas atividades e na implantação da Lei de Responsabilidade Fiscal em suas atividades cotidianas. A primeira questão tange sobre a importância que cada eixo da governança corporativa em comparação a aplicação na gestão pública e A segunda sobre a dificuldade de implantação da governança corporativa.

Os questionários foram respondidos individualmente, e para objeto de comparação, o controlador está separado dos demais servidores. O resultado dos servidores foi considerado a média aritmética simples extraindo o valor absoluto. A questão exigia que o entrevistado fornecesse valores a cada termo, tendo como critério de avaliação uma escala com os valores, compreendida entre um e oito, sendo valor um atribuído ao termo menos importante e mais difícil o valor oito ao mais importante e mais fácil, em ordem crescente.

Eixos de Governança Corporativa						
Grau de Importância				Grau de Dificuldades		
		Controlador	Servidores		Controlador	Servidores
01	Efetividade e Eficiência	2	2	Avaliação de Risco	6	4
02	Estado De Direito	4	1	Controle Contábil	4	3
03	Igualdade e Inclusividade	6	3	Controle Administrativo	1	6
04	Orientação Por Consenso	3	5	Estímulo à Política da Adm. Pública	2	5
05	Participação	5	4	Lei de Acesso à Informação	5	8
06	Prestação De Contas	1	6	Planejamento Estratégico	7	7
07	Responsabilidade Fiscal	8	8	Responsabilidade Fiscal	2	2
08	Transparência	7	7	Responsabilidade Social	3	1

Figura 1: Matriz de Grau de Importância versus Dificuldade nos eixos de Governança Corporativa,

Na matriz da figura 01 foi realizada uma tabulação dos dados obtidos pelos entrevistados, onde do lado esquerdo foi representada pelo grau de importância depositado em cada eixo de governança aplicada à gestão municipal e o lado direito representa o grau de dificuldade.

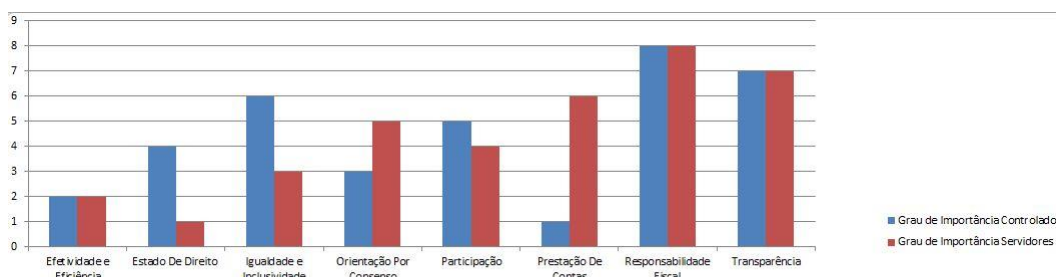


Figura 2: Comparativo entre Controlador e seus assessores – Grau de Importância.

Vale ressaltar que análise da Figura 2 a percepção entre os servidores e o Controlador foi consoante nos eixos que versam sobre transparência e o cumprimento da Lei de Responsabilidade Fiscal, considerados eixos de maior importância para equipe e em contrapartida a efetividade e eficiência o menos importante.

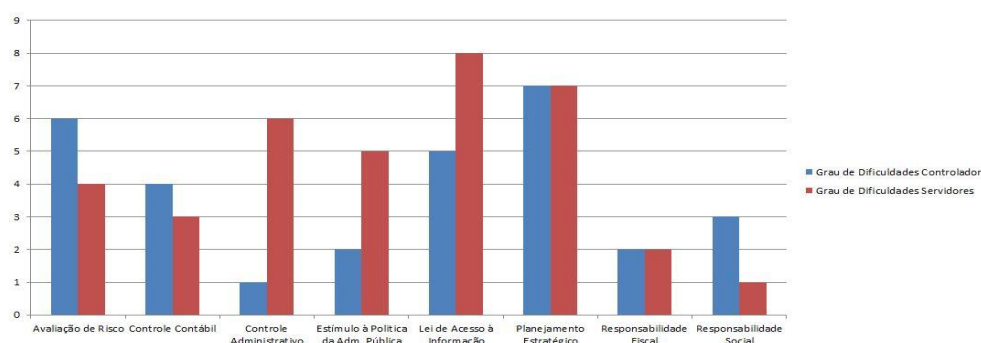


Figura 3: Comparativo entre Controlador e seus assessores – Grau de Dificuldade.

A figura 3 descreve que o grupo estudado percebe dificuldade em implantar uma gestão fiscal no controle interno pela gama de departamento que o município possui, porém a aplicabilidade de transparência é um grande facilitador para cumprimento da Lei de Acesso à Informação.

Transparência na Gestão Municipal

A Prefeitura do objeto de estudo mantém um Portal da Transparência, que é alimentado de dados pela Secretaria Municipal de Finanças, que segue a diretriz da Lei Federal nº 12.527, que disponibiliza aos cidadãos de todas as esferas governamentais diversas informações sobre como e onde são aplicados os recursos municipais. Além do acesso ao portal, os interessados podem também solicitar informações previstas na lei por meio de requisição eletrônica, processo administrativo. Ainda é possível encontrar mais de 90 indicadores, divididos em nove áreas: Cidadania, Educação, Infraestrutura, Meio Ambiente, Mobilidade, Modernidade, Prosperidade, Saúde e Segurança. A disponibilização dos dados tem como finalidade, além de contemplar o quesito da transparência, servir de norteador para a readequação e redirecionamento das ações desenvolvidas pela equipe de governo, que tem como missão organizar, avaliar e disponibilizar os dados.

Considerações Finais

A motivação para o presente artigo foi inicialmente a escassez de produção de material acadêmico sobre a aplicabilidade da governança corporativa no setor público, e seguido de observação das similaridades entre as duas modalidades de gestão, empiricamente também observada através da leitura de periódicos e acompanhamentos de noticiários televisivos sobre a corrupção do setor público e fraude das organizações. O Artigo não discorreu ou preocupou-se especificamente sobre a causa, e sim sobre as soluções da aplicabilidade das boas práticas da governança corporativa no setor público. O presente trabalho concentrou-se em analisar o grau de importância e as dificuldades que controladores e servidores encontram para aplicar os principais pontos da governança pública. Para responder a questão do artigo, que era esclarecer como a área de controle interno (Controladoria Geral) pode ser o mecanismo de boas práticas da governança corporativa no setor público, pode-se concluir que ela ocorre por meio da conscientização e esforços para dar transparência das contas públicas em respeito à Lei de Responsabilidade Fiscal. Utilizou-se de questionários quantitativos e qualitativos relativos à aplicabilidade das recomendações dos princípios de Governança Corporativa implementados nas organizações de caráter privado, em análise qual grau de dificuldade e

importância para implementar no setor público. Noutro momento a pesquisa enveredou na investigação dos mecanismos eletrônicos utilizados pelo Município em questão para tornar público as informações que são de interesse público. Constatou-se que há um esforço para o cumprimento da Lei de Responsabilidade Fiscal, tornando público o acesso das receitas e despesas efetuadas na Gestão Municipal. Os resultados encontrados, unidos à escassez de material produzido sobre o tema criou lacunas que devem ser preenchidas por um maior interesse dos pesquisadores do setor público sobre o assunto, apesar disso, o resultado foi satisfatório, pois foi possível identificar que o órgão, cumpre a Lei de Responsabilidade de Fiscal.

Bibliografia.

- BRASIL **CONSTITUIÇÃO FEDERAL**. Edição 39. Editora Saraiva, 2012. São Paulo.
- GREGORINI, A. *“Auditoria de detecção de fraude”*. Revista da CGU / Presidência da República, Controladoria-Geral da União. - Ano IV, n.º 6, Setembro/2009. Brasília: CGU, 2009. Pag 8 a 20.
- MARCONI, M. A. LAKATOS, E. M. *Metodologia do Trabalho Científico*. Editora Atlas, 7ª Edição. 2012, São Paulo.
- MELLO, G.R. *Governança corporativa no setor público federal brasileiro*. Dissertação de Mestrado. FEA/USP, 2006. São Paulo.
- SOUZA, J. P. *“O papel da Governança corporativa na modernização da Gestão Pública: Um estudo da SERPRO”*. FACE/UNB, Brasília-DF. 2009
- VIANA, E. *A governança no setor público – Um estudo sobre eficácia da implementação dos princípios da governança nos resultados fiscais. Ribeirão Preto*. FEA-RP/USP. 2010.

**Partilha por habitat do caranguejo *Menippe nodifrons* (Stimpson, 1859)
(Decapoda: Brachyura: Menippidae) na Praia de Paranapuã, São Vicente, SP,
Brasil.**

Yula Silva Ruiz¹; Alvaro Luiz Diogo Reigada ²

¹ Aluna PPG Mestrado em Ecologia da Universidade Santa Cecília, Santos-SP. Bolsista CAPES.

² Professor do PPG Mestrado em Ecologia da Universidade Santa Cecília, Santos-SP

Resumo

Menippe nodifrons é um caranguejo comumente encontrado nos costões rochosos em recifes de areia, ou no substrato consolidado. A espécie *Phragmatopoma lapidosa* é a responsável pela construção de extensos bancos de recife de areia, que possui uma grande importância como abrigo para muitos organismos. O presente estudo teve como objetivo caracterizar a partilha por habitat do caranguejo *Menippe nodifrons* no costão rochoso, da Praia de Paranapuã, São Vicente, SP. As coletas foram realizadas manualmente nos meses de agosto de 1999 a julho de 2000. Em laboratório foi medido a largura da carapaça e identificado o sexo. Um total de 951 indivíduos foi capturado, sendo 524 nos recifes de areia e 427 no substrato rochoso. As diferenças dos tamanhos dos caranguejos foram observadas de acordo com o local, onde nos recifes de areia foram encontrados animais de tamanho menores, já os maiores no substrato consolidado.

Habitats partition of crab *Menippe nodifrons* (Stimpson, 1859) (Decapoda: Brachyura: Menippidae) Beach Paranapuã, São Vicente, SP, Brazil.

Abstract

Menippe nodifrons is a crab commonly found on rocky shores in sand reefs, or consolidated substrate. The species *Phragmatopoma lapidosa* is responsible for the construction of large banks reef sand, which has a great importance as shelter for many organisms. The present study aimed to characterize the habitats partition of crab *Menippe nodifrons* on the rocky shore, from Paranapuã beach, São Vicente, SP. Samples were collected manually from August 1999 to July 2000. At the Laboratory was measured the carapace width and identified sex. A total of 951 individuals were caught, being 524 in sand reefs and 427 in the bedrock. The differences in the sizes of crabs were observed according to the place where the sand reefs were found smaller sized animals, already the largest in the consolidated substrate.

Palavras- chave: Partilha habitat, *Menippe*, Brachyura, *Phragmatopoma*

Keywords: Partition habitat, *Menippe*, Brachyura, *Phragmatopoma*

Introdução

Muitas espécies de caranguejos que vivem no ambiente marinho colonizam locais com características que divergem entre sua formação estrutural. Indivíduos jovens se estabelecem em uma determinada área podendo, durante sua ontogenia, migrar para outros locais em busca de alimento e abrigo, que junto com outros fatores, podem ser limitantes para a otimização do processo de crescimento (Góes, 2000).

Os Sabellariidae constituem uma família de anelídeos poliquetas os quais têm sido notados por formar extensos recifes de areia, em águas rasas. As espécies desta família utilizam partículas de areia cimentadas com muco-proteína para construir seus tubos, os quais, crescendo continuamente, formam estruturas compactas, abrigando considerável fauna associada (Gore *et al.*, 1978). A espécie em questão *Phragmatopoma lapidosa* suporta diversas comunidades de crustáceos decápodes, entre outros grupos. Os poliquetas constituem um recurso alimentar para várias espécies da fauna marinha bêntica e demersal, sendo importante na relação trófica do ambiente (Petti *et al.*, 1996).

O gênero Menippidae compreende espécies de grandes caranguejos carnívoros, conhecidos pelo seu tamanho e pela força de seu quelípodo, sendo comumente pescado comercialmente no sudeste dos Estados Unidos, onde somente a sua quela maior é retirada e o animal é devolvido ao mar, para que seu quelípodo removido possa regenerar (Bert, 1992).

No Brasil, a única espécie do gênero encontrado é *Menippe nodifrons*, distribuindo-se do Maranhão até Santa Catarina (Melo, 1996). *M. nodifrons* é pouco estudado, entre os trabalhos já realizados podemos citar os de Fransozo *et al.*, (1988), que estudou o desenvolvimento juvenil em condições de laboratório; Oshiro (1999) abordou aspectos de sua reprodução na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro; Fransozo *et al.*, (2000) estudou a biologia populacional e utilização de habitat na região de Ubatuba, São Paulo.

O presente estudo teve como objetivo verificar a partilha por habitat do caranguejo *M. nodifrons*, em dois ambientes, na superfície rochosa e nos recifes de areia (*P. lapidosa*) da Praia de Paranapuã, São Vicente (SP).

Material e Métodos

As coletas foram realizadas mensalmente pelo período de um ano, de agosto de 1999 a julho de 2000, na Praia de Paranapuã, São Vicente (SP). Os caranguejos foram capturados manualmente, por ocasião da maré baixa, na superfície rochosa e nos recifes de areia (*Phragmatopoma lapidosa*). Os animais foram colocados em sacos plásticos individualizados, visando diminuir confrontos e consequentes perdas de apêndices. O esforço amostral foi de duas pessoas coletando por uma hora.

Em laboratório, os caranguejos tiveram a largura da carapaça mensurada com auxílio de um paquímetro e foram classificados quanto sexo (macho, fêmea, juvenil ou fêmeas ovígeras).

A análise estatística utilizada para comparar o tamanho médio dos animais encontrados foi feita através da análise não paramétrica de Kruskal-Wallis, complementada pelo teste de Student-Newman-Keuls (Sokal & Rohlf, 1979).

Resultados

Um total de 951 caranguejos foi coletado, sendo 524 nos recifes de areia e 427 no substrato rochoso (fig. 1). A largura da carapaça dos caranguejos variou nos recifes de areia de 4,5 a 59,3 mm, enquanto no substrato rochoso variou de 5,6 a 81,8 mm. A figura 2 está apresentada com tamanho médio dos caranguejos por ambiente de coleta, onde foi verificada diferença ($p < 0,05$), indivíduos de menor tamanho foram encontrados preferencialmente nos recifes de areia.

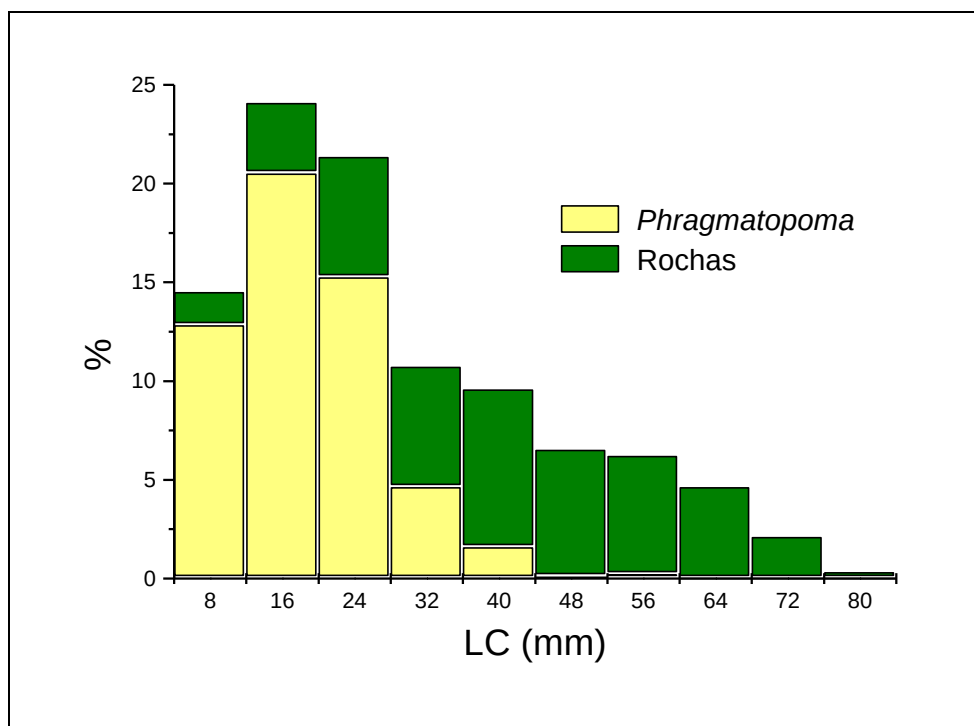


Figura 1. Distribuição total dos indivíduos em classes de tamanho nos diferentes locais de coleta.

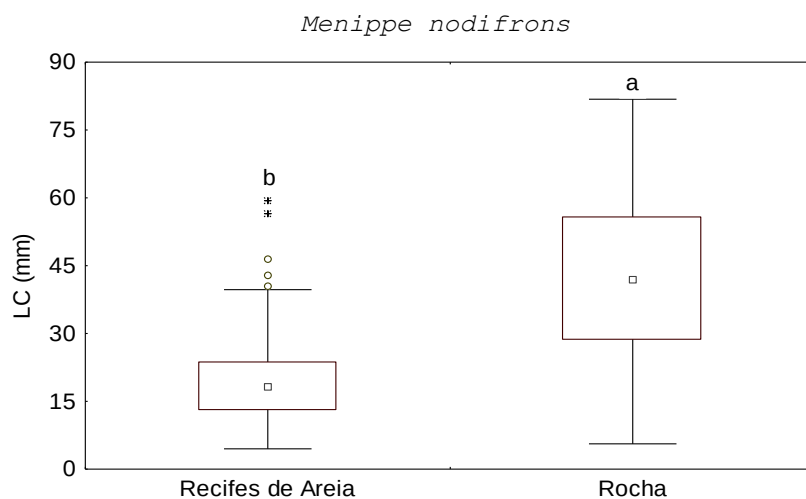


Figura 2. Tamanho dos indivíduos em cada local de coleta. Caixas com letras diferentes diferem estatisticamente ($p < 0,05$).

Discussão

Os recifes de areia promovem alimentação suficiente para os primeiros estágios juvenis, bem como muitos abrigos para animais de várias classes de tamanho. Constatada a importância de *P. lapidosa* para diversos organismos (Fonseca, 2011).

Os menores indivíduos de *M. nodifrons* foram capturados, na sua grande maioria, associados aos recifes de areia. Podemos inferir que esse local é de suma importância para o assentamento da espécie no costão rochoso. Bosa *et al* (2002), também encontrou um maior número de indivíduos com tamanhos menores em recifes de areia.

A formação dos recifes dificulta a ocupação por animais maiores, pois na maioria dos casos, esses recifes possuem aberturas estreitas.

Um fator determinante na partilha por habitat é o assentamento na fase larval dos caranguejos. Os indivíduos da espécie podem apresentar distribuições distintas em função do seu estágio de desenvolvimento (Carvalho, 2009).

A espécie *M. nodifrons* apresenta evidente partilha por habitat devido a utilização das rochas e dos recifes de areia, por um período temporário ou permanente em função das suas necessidades biológicas e ambientais.

Referências Bibliográficas

AÍYON-PARENTE, M. and M. E. Hendrickx. Aspects of the biology of the stone crab, *Menippe frontalis* (Crustacea: Xanthidae), from southern Sinaloa, Mexico. **Contributions to the Study of the East Pacific Crustaceans**, 1: 89-96. 1999

BERT, T. M. Proceedings of a Symposium on Stone Crab (Genus *Menippe*) Biology and Fisheries. **Florida Marine Research Publications** 50:1-118. 1992

BOSA, C. R.; [MASUNARI, S.](#) Crustáceos Decápodos associados aos bancos de *Phragmatopoma caudata* (Kröyer) (Polychaeta, Sabellariidae) na Praia de Caiobá, Matinhos, Paraná. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. Supl, n.19, p. 117-133, 2002.

CALDWELL, M. A. Aspects of the biology of the stone crab, *Menippe mercenaria* (Say), from South Carolina, with comments on the South Carolina stone crab fishery. **Florida Marine Research Publications**, 50: 99-106. 1992

CARVALHO, F. L.; [COUTO, E.C.G.](#) . Environmental variables influencing the *Callinectes* (Crustacea: Brachyura: Portunidae) species distribution in a tropical estuary Cachoeira River (Bahia, Brazil). **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom** (Print), v. 91, p. 793-800, 2011

FONSECA, E. S. A.; CASTRO, G. A. A fauna associada aos agregados de *Phragmatopoma lapidosa* Kinberg, 1867 (Annelida, Polychaeta, Sabellariidae) do costão rochoso da Praia Monte Aghá, Piúma (ES). **In: V Simpósio Brasileiro de Oceanografia - Oceanografia e Políticas Públicas - 2011- Santos, SP - Brasil - CD de Resumos**, 2011.

FRANSOZO, A., G. BERTINI & M.O.D. CORRÊA. Population biology and habitat utilization of the stone crab *Menippe nodifrons* Stimpson, 1859 (Decapoda, Xanthidae) in Ubatuba region, Brazil. In: J.C. Vaupel-Klein J.C. & F.R. Schram (eds.). The biodiversity crisis and Crustacea. Crustacean Issues, A.A. Balkema/Rotterdam, pp. 275-281. 2000.

FRANSOZO, A., M.L. NEGREIROS-FRANSOZO & C.M. HIYODO. Développement juvénile de *Menippe nodifrons* Stimpson, 1859 (Crustacea, Decapoda, Xanthidae) au laboratoire. **Rev. Hydrobiol. Trop.**, 21: 297-308. 1988

GÓES, J.M. **Biologia do caranguejo *Eriphia gonagra* (Fabricius, 1781) (Crustacea, Xanthidae) na região de Ubatuba, São Paulo.** Tese de doutorado, IBB, Unesp campus de Botucatu, 175p. 2000.

GORE, R.H.; L.E. SCOTTO & L.J. BECKER. Community composition, stability, and trophic partitioning in decapod crustaceans inhabiting some subtropical sabellariid worm reefs. **Bull. mar. Sci.** 28 (2): 221-248. 1978

MELO, G.A.S. **Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro.** Ed. Plêiade, São Paulo. 604p, 1996.

OSHIRO, L. M. Y. Aspectos reprodutivos do caranguejo guaia, *Menippe nodifrons* Stimpson (Crustacea, Decapoda, Xanthidae) da Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 16(3): 827-34.1999

PETTI, M.A.V. **Hábitos alimentares dos crustáceos decápodos braquiúros e seu papel na rede trófica do infralitoral de Ubatuba (Litoral Norte do Estado de São Paulo, Brasil).** Instituto Oceanográfico –USP- São Paulo, (Dissertação de Mestrado),150p.1990

SASTRY, A.N. Ecological aspects of reproduction. **In:** Vernberg, W.B. (Ed.), The Biology of Crustacea: Environment adaptations. New York: Academic Press, inc. V. 8, p 179-270. 1983

SOKAL, R.R AND ROHLF, F.J. **Biometría: Principios y metodos estadísticos en la investigación biológica.** Madrid H. Blume Ediciones. 1979

Poluição Atmosférica e a Soja no Porto de Santos-SP

¹José Angelo Justo Alvarez e ²Mariana Clauzet

¹*Universidade Santa Cecília – Mestrado em Ecologia*

²*Universidade Santa Cecília – Programa de Pós graduação Mestrado em Ecologia de Ecossistemas Costeiros e Marinhos – FIFO Fisheries and Food Institute. mariana.clauzet@gmail.com*

Resumo

A cidade de Santos vive o conflito de ser uma cidade portuária e/ou turística. Por possuir o maior porto da América Latina, as ações desenvolvidas pelas autoridades privilegiam as operações portuárias, porém, a população paga um alto preço, como, por exemplo, a poluição atmosférica, oriunda de partículas em suspensão especialmente no embarque de soja a granel nos terminais graneleiros instalados ao longo do cais santista. O órgão responsável pela medição das condições atmosféricas é a CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo, que através de medições comprova a qualidade do ar na cidade de Santos. O Objetivo deste artigo é identificar estes dados da Cetesb e relaciona-los aos problemas socioambientais da população de moradores do entorno do Porto de Santos. Foi realizada uma revisão bibliográfica dos problemas relacionados a logística portuária do embarque-desembarque e transporte da Soja no Porto de Santos-SP e os problemas relacionados a Soja e à saúde humana. Como resultado preliminar podemos destacar que na época da safra da soja encontra-se uma potencial situação crítica de saúde, especialmente em épocas menos chuvosas.

Palavras chave: Porto de Santos, Partículas em suspensão, Soja;

Abstract

The city of Santos lives the conflict of being a port city and / or tourist. Why has the largest port in Latin America, the actions taken by the authorities are in favor to port operations, however, the population pays a high price, for example, air pollution, originating from particulate matter especially in relation to soya activities along the pier Santos. The responsible for measuring atmospheric conditions is Cetesb - Company of Environmental Sanitation Technology of the State of São Paulo, through measurement proves of the air quality in Santos. The aim of this article is identify these data Cetesb and relates them to social and environmental problems of the population of residents surrounding the Port of Santos. We performed a literature review of issues related to port logistics boarding-landing and transportation of Soy in Santos-SP and problems related to soy and human health. As a

preliminary result we can say that at the time of the activities with soybeans there is a health critical potential situation, specially on the seasons no rains.

Key words: Santos Port, Particulate matter, Soya.

Introdução

O avanço tecnológico aplicado à produção da soja, associado às pesquisas desenvolvidas pela Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (Embrapa) incrementaram a produtividade média por hectare a ponto de alcançar os maiores índices mundiais. O Ministério da Agricultura (2013) aponta a soja como a cultura brasileira que mais cresceu nos últimos 30 anos, sendo responsável por 49% da área plantada em grãos do país.

De acordo com Martins *et al*; (2005) a soja tem como característica a complexidade nas atividades gerenciais exigindo um vasto conhecimento empresarial por parte de produtores, fornecedores de insumos, processadores de matéria prima, negociantes e operadores logísticos.

A qualidade do ar é estabelecida através de padrões que definem o limite máximo de concentração de agentes poluentes na atmosfera, estes padrões visam garantir a proteção ao meio ambiente e principalmente a saúde. Os parâmetros de qualidade do ar são consequências de pesquisas científicas do efeitos negativos produzidos por poluentes específicos e foram fixados a partir de níveis que estabeleçam uma margem de segurança adequada (Nicodemos, 2009, Ibama, 2013).

O escoamento da safra se dá através da transferência direta aos portos sem a programação de embarque nos navios que irão transportar a carga ao cliente final, acarretando com isso um acúmulo de carga em armazéns ou até mesmo na carroceria de caminhões que aguardam, a autorização para descarga, gerando custos desnecessários e transtornos a cidade na forma de congestionamentos, principalmente nos acessos ao porto santista. Na figura abaixo vemos a nuvem de poeira (partículas em suspensão) que se forma, no momento do embarque.

Este artigo tem por objetivo identificar a quantidade de partículas em suspensão na área de desembarque de soja em Santos-SP e relaciona-la com o índice pluviométrico. Com o aprofundamento desta pesquisa no ano de 2013-2014 espera-se obter resultados que sirvam de base para futuras propostas de minimização do impacto ambiental gerado pelo embarque de soja no em granel Porto de Santos/SP,



Figura 1 – Embarque da soja no Porto de Santos Fonte: autores 2013.

Métodos

O método de coleta de dados foi a revisão bibliográfica que identificam os problemas relacionados a logística portuária do embarque-desembarque e transporte da Soja no Porto de Santos-SP. Além destes, foram pesquisados trabalhos que identificassem problemas relacionados a Soja e à saúde humana, já que estes é um problema atual na cidade de Santos.

Foram também confrontado dados relacionados a monitoração de indicadores, de hora em hora, de partículas em suspensão MP10 na estação Ponta da Praia em Santos, e índices pluviométricos.

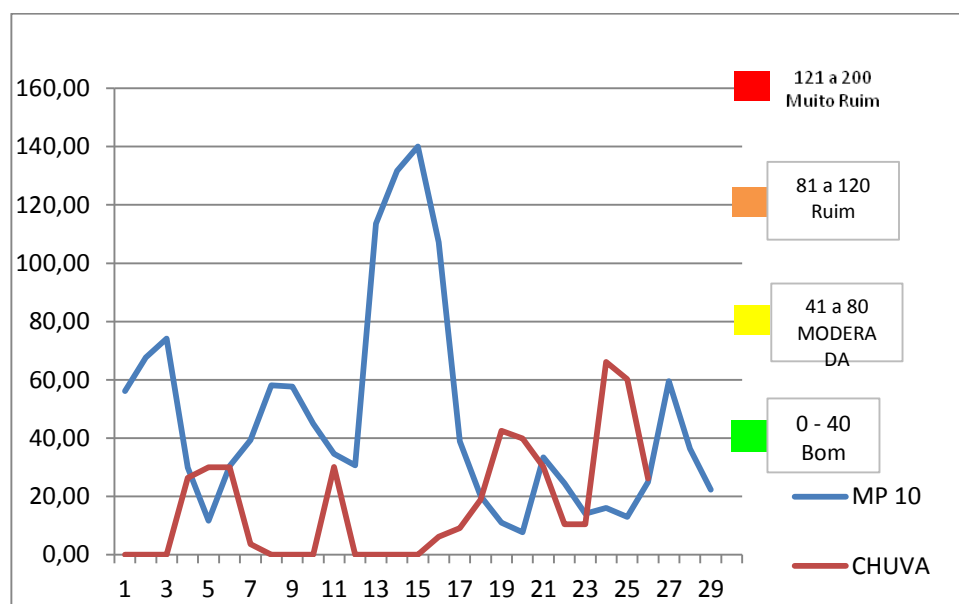
Resultados Preliminares

O cais santista possui 13 quilômetros de extensão, com um total de 59 berços de atracação, sendo 49 públicos e 10 da iniciativa privada, sua estrutura dispõe de 7,7 milhões de m² na Margem Esquerda (Santos) e 4,0 milhões na margem direita (Guarujá), por onde escoam cerca de 25% da riqueza gerada no País. Para Armazenagem de grãos o porto conta com uma capacidade estática de aproximadamente 2,5 milhões de toneladas, que atende a movimentação de cargas como a soja, açúcar, café, milho, sal e outros graneis.

Nicodemos (2009) conceitua como material particulado como um termo genérico para uma grande classe de substâncias químicas existentes na atmosfera na forma de partículas. O diâmetro aerodinâmico dessas partículas varia de 0 a 100 microns, sendo aquelas inferiores a 10 microns (MP10) muito danosas para a saúde humana.

O gráfico a seguir demonstra claramente que as partículas em suspensão estão diretamente relacionadas com a pluviosidade na cidade de Santos-SP; quanto menos chuvas, mais as partículas ficam suspensas, causando mau cheiro e possíveis problemas de saúde a população residente no entorno do Porto.

Gráfico 1 – Partículas em suspensão e Índice Pluviométrico. Dados adaptados da CETESB, Santos – Set/2013.



No Brasil os padrões de saúde respiratória associado as partículas tóxicas em suspensão, foram fixados pelo IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e aprovados pelo CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente, por meio da Resolução CONAMA 03/90, e mais especificamente no estado de São Paulo o órgão responsável pelo controle e monitoramento ambiental é a CETESB, que utiliza como indicador de qualidade do ar um instrumento utilizado pelo Canadá e EUA para simplificar a padronização do processo de acompanhamento e divulgação de dados, conforme pode ser observado no quadro .

Pode-se destacar pelos resultados obtidos aqui, que a área de entorno do Porto, pode estar em risco, especialmente nas épocas menos chuvosas, já que os índices de partículas em suspensão podem chegar a 120 Mp, sendo considerado o ar inadequado (Cetesb, 2013).

Isso implica diretamente em potenciais problemas de saúde das populações humanas que coabitam a região portuária, já que no caso do material particulado suspenso na região do Porto de Santos devido a logística da soja, vesse que a população local esta exposta e em determinados períodos a altas concentrações.

Autores como Costa *et al*; (2009) e Nicodemos (2009) associam a frequente exposição a consideráveis índices de material particulado na atmosfera a graves problemas de saúde, com o aumento de visitas a hospital, consultas médicas,

principalmente no caso de pessoas mais vulneráveis, como idosos, jovens e crianças.

Quadro 1 – Índice de Qualidade do Ar

Qualidade	Índice	Significado
Boa	0 - 50	Praticamente não há riscos à saúde.
Regular	51 - 100	Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas), podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço. A população, em geral, não é afetada.
Inadequada	101 - 199	Toda a população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas), podem apresentar efeitos mais sérios na saúde.
Má	200 - 299	Toda a população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta e ainda apresentar falta de ar e respiração ofegante. Efeitos ainda mais graves à saúde de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas).
Péssima	>299	Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis.

Fonte: Cetesb - 2013

Estas doenças são especialmente relacionadas ao sistema respiratório, já que as partículas em suspensão podem ficar retidas na parte superior do sistema respiratório ou penetrar mais profundamente, alcançando os alvéolos pulmonares.

Referencias

- BRASIL, Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA Nº 003 de 28 de junho de 1990, estabelece os padrões de qualidade do ar, in Diário Oficial da União, de 22/08/90, Seção I, Págs. 15.937 a 15.939.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB, Padrões de Qualidade do Ar, disponível em http://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br/Ar/ar_indice_padroes.asp, acesso em 20/08/2013
- COSTA, MARIA ALBERTINA PIRES MARANHENSE et al, 2009, Efeitos das Partículas Totais em Suspensão (PTS) na Saúde da População dos Bairros de Benfica, Bonsucesso, Ramos e Manguinhos – Rio de Janeiro .in Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde, v.99 p. 99 – 114 Dez/2009.
- MARTINS, RICARDO SILVEIRA et al, 2005, Decisões Estratégicas na Logística do Agronegócio: Compensação de Custos Transporte-Armazenagem para a Soja no Estado do Paraná, Paraná, 77 paginas.
- NICODEMOS, RENATA M. et al, 2009, Estudo da Relação entre concentração de MP10 e Doenças Respiratórias na Cidade de Uberlândia/MG., in VIII Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica, 2009 Uberlândia/MG.

Ponto de Operação em Sistemas de Bombeamento Para tanques em cotas diferentes - aplicação de equações não lineares

Costa M.J.F.*, Roseno, K.T.C.***, Moraes Jr., D., Santoro, A.**

*Aluno de Pós Graduação Mestrado em Engenharia Mecânica, UNISANTA, Santos, SP.

**Professor de Pós Graduação Mestrado em Engenharia Mecânica, UNISANTA, Santos, SP.

Resumo: O estudo algébrico de bombeamento alimentando apenas um ponto é vasto na literatura, porém, são raros os trabalhos sobre a alimentação simultânea de dois ou mais tanques em cotas diferentes. Os sistemas de bombeamento em redes ramificadas tem diversas aplicações, como no abastecimento público de água, na irrigação agrícola, nos sistemas de incêndio, no escoamento de petróleo e nas indústrias em geral (PORTO, 2006). Dentro deste contexto, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver um método algébrico de simples resolução para o cálculo do ponto de operação de uma bomba centrífuga que alimenta dois tanques em cotas diferentes. O método algébrico foi comparado com os métodos gráfico tradicional e o computacional EPANET, além de ser comprovado experimentalmente em uma unidade de bancada. Um desvio de 9% e 2,5% para a vazão e altura manométrica, respectivamente, foi obtido entre os valores teóricos e experimentais sendo, então, sugerido um algoritmo algébrico para determinar o ponto de operação de uma bomba em rede ramificada. A aplicação deste algoritmo algébrico apresenta como vantagem, em relação ao processo gráfico, uma solução com menor acúmulo de erros, além da redução na demanda de tempo de execução para determinação das condições de operação do sistema de bombeamento.

Palavras chave: bomba centrífuga. sistemas ramificados. método algébrico. curva da bomba. perda de carga.

Operating point in pumping systems For tanks in different dimensions-application of non-linear equations

Abstract: The algebraic study of pumping feeding only one point is vast in the literature, however, are rare work on simultaneous feeding of two or more tanks in different dimensions. The pumping systems in branched networks has several applications, such as in public water supply, agricultural irrigation, fire systems, oil flow and General industries (PORTO, 2006). Within this context, the present study aimed to develop a simple algebraic method for calculating the operating point of a centrifugal pump that feeds two tanks in different dimensions. The algebraic method was compared with the traditional graphic methods and computational method EPANET, besides being proven experimentally in a pilot unit. A

diversion of 9% and 2.5% for the flow and head, respectively, was obtained between theoretical and experimental values being then proposed an algebraic algorithm to determine the operating point of a pump in branched network. The application of algebraic algorithm features as leverage, in relation to the graphic process, a solution with less accumulation of errors, in addition to the reduction in demand for run-time determination of the conditions of operation of the pumping system.

Keywords: centrifugal pump. branched systems. algebraic method. pump curve. load loss.

Introdução

As bombas são projetadas e construídas para trabalhar em sua máxima eficiência em um ponto conhecido como BEP (*Best Efficient Point*) (TABER, 2011). Assim, a determinação do ponto de funcionamento de uma bomba e a sua confirmação próximo do BEP é de grande importância para a melhoria da eficiência do sistema (CRUZ, 2009). O ponto de funcionamento de uma bomba centrífuga relativo a um sistema pode ser determinado a partir da intersecção da curva da bomba (H_b) com a curva do sistema (H_s), as quais são plotadas em um gráfico de altura manométrica (H) em função da vazão (Q). Outra forma de obter o ponto de operação da bomba instalada no sistema é expressar matematicamente as curvas da bomba e do sistema e resolver simultaneamente essas equações (TALWAR, 1988).

No caso de circuitos hidráulicos complexos (ramificações e diferentes desníveis) a solução gráfica demanda tempo, requerendo traçar várias curvas pelas quais os erros se somam o que torna a solução matemática mais prática e com menor acúmulo de erros. Portanto, para se analisar os circuitos hidráulicos com bombas centrífugas, necessita-se de equações que descrevam a curva característica da bomba e a curva de perda de carga do sistema onde a mesma encontra-se instalada (ANDRADE e CARVALHO, 2001).

Objetivo: O presente trabalho teve como objetivo desenvolver um método algébrico de simples resolução para o cálculo do ponto de operação de uma bomba centrífuga alimentando dois tanques em cotas diferentes.

Materiais e métodos

Equipamentos e acessórios: A unidade experimental, mostrada na figura 1, consistiu de um tanque de alimentação em acrílico de 162,5 litros, uma bomba centrífuga acoplada a um motor com potência nominal de 2 CV, um inversor de frequência para controlar a rotação do motor, tubulação de PVC transparente na descarga da bomba com diâmetro nominal de 25

mm, um rotâmetro, um manômetro, e dois tanques de 72 litros, em acrílico, instalados em cotas diferentes na descarga da bomba. As saídas laterais dos dois tanques foram direcionadas para o tanque inferior através de calhas individuais, como reciclo, formando um sistema fechado. A medição do retorno do fluido de cada calha, pela técnica massa por tempo, permitiu obter a vazão em cada uma das ramificações.

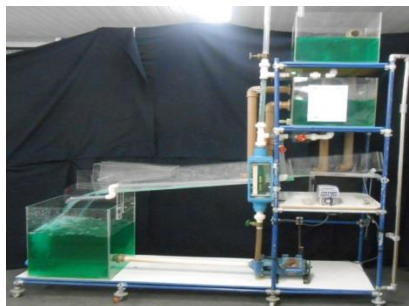


Figura 1 – Sistema de bombeamento em redes ramificadas, unidade em funcionamento.

Fundamentos teóricos: A) **Método gráfico tradicional:** A Figura 2 mostra um sistema de bombeamento ramificado onde é ilustrada a determinação do ponto de funcionamento pelo método gráfico tradicional (HOUGHTALEN, HWANG e AKAN, 2013).

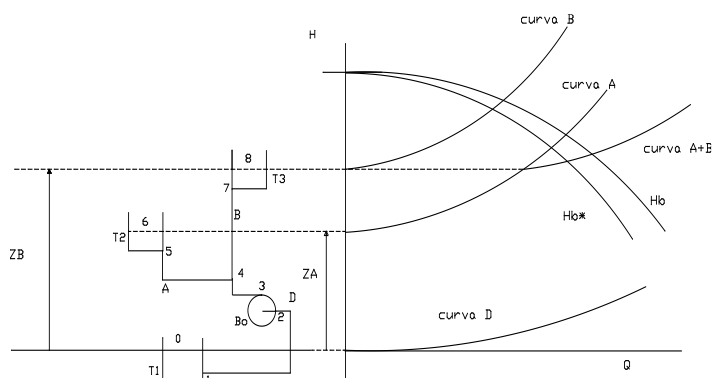


Figura 2 - Curvas de perdas de carga em sistemas com descarga para duas cotas diferentes
Fonte: HOUGHTALEN, HWANG e AKAN (2013, p.104)

Este sistema é constituído de uma bomba centrífuga (Bo) succionando o fluido de um reservatório inferior (T1) e alimentando dois reservatórios em cotas diferentes, reservatório intermediário (T2) e reservatório superior (T3). Observam-se, ainda, três ramos de tubulações: a) Ramo A, trecho de tubulação e acessórios do ponto de bifurcação 4 até 5, entrada do tanque intermediário (T2); b) Ramo B, trecho de tubulação e acessórios do ponto de bifurcação 4 até 7, entrada do tanque superior (T3); c) Ramo D, trecho de tubulação e acessórios do ponto 1 (saída do tanque inferior (T1)), até a entrada da bomba, ponto 2 (ramal de sucção da bomba); e da saída da bomba (ponto 3) até o ponto de bifurcação 4 (ramal de recalque da bomba). O nível do fluido no tanque T1 é denotado como 0 (referência) e nos tanques T2 e T3 como 6 e 8, respectivamente. A cota ZA é medida do nível do líquido do tanque inferior (T1) até o nível

do líquido no tanque intermediário (T2) e a cota ZB é medida do nível do líquido do tanque inferior (T1) até o nível do tanque superior (T3). A lado direito da Figura 2 é constituído das curvas A, B, D e Hb, as quais correspondem, respectivamente as curvas manométricas do ramal A, ramal B, ramal D e da bomba. A curva Hb*, curva corrigida da bomba, é obtida subtraindo, a uma determinada vazão, da altura manométrica da bomba, a perda de carga do ramal D. A curva de altura manométrica do sistema combinado (curva A+B) pode ser obtida somando-se as taxas de fluxo (abscissa) das curvas de altura manométrica dos sistemas individuais (curva A e curva B) para cada valor de altura. B) **Método algébrico:** O método algébrico utiliza o mesmo princípio teórico do sistema gráfico, a diferença é que no método gráfico obtêm-se valores de vazão e altura manométrica para plotar a curva do sistema A+B e no algébrico obtêm-se valores para determinação da equação do sistema, equação H(A+B). No método gráfico tradicional são desenvolvidas as equações manométricas indicadas resumidamente na Tabela 1. Para pequenas variações da vazão (Q), a equação da curva H(A+B) pode ser simplificada para uma equação similar à manométrica de sistemas simples de recalque, como apresentada na equação abaixo (PORTO, 2006).

$$H(A + B) = a_0 + a_2 \cdot Q^2$$

Tabela 1 - Equações das curvas

CURVAS	EQUAÇÕES
A	$HA=ZA+RA \cdot Q^2$ (2)
B	$HB=ZB+RB \cdot Q^2$ (3)
D	$HD=RD \cdot Q^2$ (4)
BOMBA	$Hb=a \cdot Q^2+bQ+c$ (5)
BOMBA CORRIGIDA	$Hb^*=Hb-HD$ (6)

Os coeficientes a_0 e a_2 podem ser determinados, de um modo simples e rápido, pela substituição de dois pares de valores correspondentes da curva A+B, de vazão e altura manométrica, na equação (1). Resolvendo o sistema de equações constituído pela equação (6) da curva corrigida da bomba e a equação da curva do sistema (1), determina-se a vazão do ponto de funcionamento e a altura manométrica utilizada para obter, através das equações (2) e (3), as vazões nos ramais A e B. A altura manométrica da bomba no ponto de funcionamento é determinada substituindo a vazão do ponto de funcionamento na equação (5) da bomba.

Resultados e discussão

A Tabela 2 apresenta a comparação dos resultados obtidos pelos diferentes métodos utilizados. Os valores determinados pelos métodos algébrico e gráfico foram próximos, pois são obtidos pelas mesmas equações. As diferenças dos valores são atribuídas a erros de visualização e

construção dos gráficos. O método computacional EPANET utiliza-se de um processo iterativo e foi o que apresentou os maiores desvios em relação ao experimental. Para os dados de entrada, como a constante de perda de carga singular (K) e rugosidade da tubulação (ϵ), foi utilizado valores da literatura. Esses valores não representam os reais do experimento, pois não leva em consideração o número de Reynolds (tipo de escoamento). Outros fatores observados durante o experimento que contribuíram para os desvios entre os métodos teóricos e os verificados no experimento foram: a) diferença de nível entre o tanque intermediário (T2) e superior (T3) irrelevante para os cálculos realizados (0,38 m); e b) a curva do sistema, curva H(A+B) é, praticamente, horizontal, pois a perda de carga nos ramais A e B são reduzidas em função da variação da vazão.

Tabela 2 - Comparação dos resultados obtidos pelos métodos: gráfico, EPANET, algébrico e experimental.

		Métodos						
		Gráfico		EPANET		Algébrico		Experi- mental
		valor	erro relativo (%)	valor	erro relativo (%)	valor	erro relativo (%)	valor
Bomba	Q (m ³ /h)	3,55	9	3,3	15,40	3,55	9	3,9
	H (mca)	2,05	2,5	2,23	11,50	2,05	2,5	2
Bomba corrigida	Q (m ³ /h)	3,55	9	3,3	15,40	3,55	9	3,9
	H (mca)	1,77	X	2,04	X	1,77	X	X
Tanque inferior	QA (m ³ /h)	2,95	9,30	2,84	5,20	2,95	9,30	2,7
Tanque superior	QB (m ³ /h)	0,7	42	0,46	62	0,84	30	1,2

Conclusões

O presente trabalho permitiu as conclusões que seguem: a) o algoritmo proposto para determinação do ponto de operação de sistemas de bombeamento ramificados além de ter simples resolução apresentou desvios inferiores a 9% em relação aos valores experimentais da vazão; b) os resultados com o algoritmo fornecem exatidão de solução matemática; c) o sistema gráfico requer que se tracem várias curvas, pelas quais os erros podem se acumular; d) o método algébrico forneceu desvios menores que o sistema computacional EPANET, o qual utiliza método iterativo; e) o método algébrico tem como limite o tipo de bomba (limitado às bombas radiais) e o tipo de fluxo, que deve ser turbulento.

Referências

PORTO, R. M. **Hidráulica Básica**. Publicações EESC-USP. São Carlos. 2006

TABER, G. **Improving Pump Efficiency**. HPAC Engineering – april 2011

TALWAR, M. **Análisis de circuitos de bombas centrífugas. Bombas Selección, uso y mantenimiento**. McGraw-Hill. 1988. Madrid.

ANDRADE, L.; CARVALHO, J.A. **Desenvolvimento de Software para Dimensionamento de Sistemas de Recalque**. Revista Brasileira de Agrocomputação, V1, N1, p 22-29, jun 2001.

HOUGHTALEN, R. J.; HWANG, N. H. C.; AKAN, A. O. **Engenharia Hidráulica** –PARSON – SP – 2013.

Pousada Ecológica: Um Novo Conceito de Hospedagem Voltado ao Turismo da Pesca

Felipe Luiz⁽¹⁾, Haroldo Lhou Hasegawa⁽²⁾

⁽¹⁾ Universidade de Sorocaba – Especialização em Gestão Ambiental (EaD) - wllipe@hotmail.com

⁽²⁾ Universidade de Sorocaba (UNISO) - Setor de EaD - haroldo.hasegawa@prof.uniso.br

Resumo: O turismo da pesca é atualmente o segmento que mais cresce no mundo, gerando empregos e trazendo diversos benefícios para as regiões onde se pratica. Este cenário tem provocado uma reflexão, na sociedade como um todo, para os efeitos além do crescimento econômico, sendo que o questionamento do processo de ruptura entre o equilíbrio ambiental e sociocultural com as questões financeiras. Visando amenizar ou até mesmo solucionar esta problemática, que envolve a necessidade de manter a competitividade através da utilização de serviços ambientalmente corretos, e em conformidade com a legislação para o setor hoteleiro, sugere-se o desenvolvimento desse trabalho que possui como objetivo apresentar um projeto de implantação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), relativo o segmento hoteleiro em conformidade com a Norma ABNT – NBR 15.401:2006 (Meios de Hospedagem – Sistema de Sustentabilidade) e a Norma ABNT – NBR 14.001:2004 (Sistema de Gestão Ambiental). Os futuros resultados desta pesquisa mostrarão que é possível estimular melhoria da imagem de uma empresa hoteleira e o comprometimento com o meio ambiente. Temos a possibilidade de buscar o uso dos recursos naturais disponíveis com eficiência, criando possibilidades de maximizar a sua competitividade no mercado globalizado baseado em um desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: gestão ambiental, iso 14.001/2004, nbr 15401: 2006, hospedagem, sustentabilidade.

Ecological Inn: A New Concept of Tourism Accommodation Focused on Fisheries

Abstract: *The fishing tourism is currently the fastest growing segment in the world, creating jobs and bringing many benefits to the regions where the practical exists. This scenario has led to a reflection in the society, in addition to the effects of economic growth, with questions about the process of breaking the balance between environmental, socio-cultural and financial issues. Aiming to alleviate or even solve this problem, which involves the need to maintain competitiveness through the use of environmentally friendly services, and in accordance with the rules for the hospitality industry, it is suggested the development of this project that aim to present an implantation project of an Environmental Management System (EMS) on the hospitality industry, according to ABNT – NBR 15.401:2006 (Lodging Facilities - System for Sustainability) and ABNT – NBR 14001:2004 (Environmental Management System). The future results of this research will show that it is possible to stimulate improvement of the image of a hotel company and commitment to the environment. We have the opportunity to seek the use of natural resources efficiently, creating opportunities to maximize their competitiveness in the global market based on sustainable development.*

Keywords: *environmental management, iso 14.001/2004, nbr 15401: 2006, housing, sustainable.*

Introdução

O turismo da pesca é um dos segmentos do turismo que demonstram maior índice de crescimento no mundo. No Brasil, apresenta uma tendência ascendente ao se caracterizar pelo convívio com a natureza integrada a uma das atividades prediletas dos brasileiros: a pesca.

Segundo o Ministério do Turismo, a atividade de pesca, sem finalidade comercial, pode gerar significativos fluxos turísticos e, conseqüentemente, benefícios econômicos. Nos Estados Unidos, são quase 35 milhões de praticantes da pesca e estes gastam cerca de US\$ 40 bilhões ano. Somente no Estado da Flórida o movimento com a atividade é de US\$ 8 bilhões ano. (NOGUEIRA e GHEDIN, 2010).

Tal crescimento tem provocado nos últimos anos uma reflexão, na sociedade como um todo, para os efeitos além do crescimento econômico, sendo que o questionamento do processo de ruptura entre o equilíbrio ambiental e sociocultural com as questões financeiras. A constante preocupação com o meio ambiente impulsionou o surgimento do conceito de “turismo sustentável”, o qual consiste na utilização adequada dos recursos, culturais e sociais do presente, de modo a garantir a sua utilização pelas gerações futuras.

Dentro deste contexto, o segmento hoteleiro, é um ramo de atividade que utiliza recursos naturais, provocando significativo impacto ambiental, decorrentes do lixo gerado, dos produtos de uso diário, de efluentes líquidos misturados com material de limpeza e outros dejetos orgânicos e equipamentos eletro eletrônico. Tendo consciência, dimensão e variedade dos impactos causados por essa atividade, a utilização de um sistema de gestão ambiental nos hotéis surge como garantia futura de grandes retornos.

Visando amenizar ou até mesmo solucionar esta problemática, que envolve a necessidade de manter a competitividade através da utilização de serviços ambientalmente corretos, e em conformidade com a legislação para o setor hoteleiro, sugere-se o desenvolvimento desse trabalho que possui como objetivo apresentar um projeto de implantação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), relativo o segmento hoteleiro em conformidade com a Norma ABNT – NBR 15.401:2006 (Meios de Hospedagem – Sistema de Sustentabilidade) e a Norma ABNT – NBR 14.001:2004 (Sistema de Gestão Ambiental).

Portanto, espera-se que a adoção do SGA represente um importante passo para a organização hoteleira, principalmente pela vantagem competitiva em um mercado onde as organizações apenas atuam nos limites das conformidades de Leis Ambientais.

Área de Estudo

A área de estudo é a “Pousada Pesca Tucuna” localizada em Presidente Epitácio (Figura 01), um dos 29 municípios paulistas considerados estâncias turísticas pelo Estado de São Paulo, por cumprirem determinados pré-requisitos definidos por Lei Estadual. Tal status garante a esses municípios uma verba maior por parte do Estado para a promoção do turismo regional. Também, o município adquire o direito de agregar junto a seu nome o título de Estância Turística, termo pelo qual passa a ser designado tanto pelo expediente municipal oficial quanto pelas referências estaduais. A Pousada Pesca Tucuna é uma empresa familiar, de pequeno porte com capacidade máxima de atender 24 pessoas bem instaladas. Conta com instalações simples, atendimento preferencialmente ao turismo da pesca.

Metodologia

A presente pesquisa consiste na adaptação do modelo de Sistema de Gestão Ambiental (SGA) da Norma ABNT – NBR 14.001:2004 e a Norma ABNT – NBR 15.401:2006 a Pousada Pesca Tucuna voltada ao turismo da pesca no Município de Presidente Epitácio no

Estado de São Paulo. Para realizar a adaptação do SGA, inicialmente foram levantadas as informações presentes na literatura pertinente, a fim de fornecer subsídios teóricos para a pesquisa. Em seguida, procurou-se identificar quais as especificidades que o segmento exige para que o modelo de SGA proposto seja implantado. Para a realização desta proposta, foram seguidas as etapas estabelecidas pelas normas, buscando-se adequar esse modelo de SGA a um empreendimento turístico de hotelaria.



Figura 01 Cidade de Presidente Epitácio

Resultados

A Melhoria Contínua - O desenvolvimento e melhoria contínua de um SGA necessitam de orientações consistentes para que sejam levados a bom termo. Essas orientações ou diretrizes são estabelecidas pela ISO 14001, a qual apresenta sua concepção fortemente embasada no ciclo PDCA. A lógica deste ciclo orientado para a solução de problemas apresenta importantes interfaces com outro método que, por sua vez desdobra com um enfoque extremamente prático e instrumental, ou seja, o Método de análise e Solução de problemas (MASP). Assim, enquanto a lógica do PDCA orientou a elaboração da ISO 14001, o MASP é a ferramenta fundamental para a sua operacionalização. (SEIFFERT, 2011).

O objetivo deste ciclo é coordenar e orientar a melhoria contínua. Através de seus programas demonstra que devemos ter um olhar cuidadoso principalmente na fase de planejamento. A efetividade pode ser comprovada através de suas ações, podendo direcionar a fase de replanejamento caso tenha necessidade. Este é um modelo dinâmico, contínuo e sempre em evolução. Podemos observar na (Figura 02) que as lógicas do PDCA e MASP são complementares, permitindo direcionamento e melhoria contínua do Sistema de Gestão Ambiental.

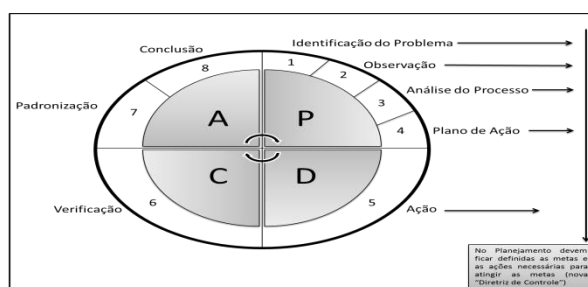


Figura 02. Método de Análises e Soluções de problemas (MASP)

Desdobramento das Normas ABNT- NBR 14.001:2004 e NBR 15.401:2006

A ABNT- NBR 14.001:2004 especifica os requisitos relativos a um sistema da gestão ambiental, permitindo a uma organização desenvolver e implementar uma política e objetivos que levem em conta os requisitos legais e outros requisitos por ela subscritos e informações referentes aos aspectos ambientais significativos. Aplica-se aos aspectos ambientais que a organização identifica como aqueles que possa controlar e aqueles que possa influenciar. Em si, esta Norma não estabelece critérios específicos de desempenho ambiental.

Esta Norma se aplica a qualquer organização que deseje

- a) estabelecer, implementar, manter e aprimorar um sistema da gestão ambiental,
- b) assegurar-se da conformidade com sua política ambiental definida,
- c) demonstrar conformidade com esta Norma ao
- 1) fazer uma auto avaliação ou auto declaração, ou
- 2) buscar confirmação de sua conformidade por partes que tenham interesse na organização, tais como clientes, ou
- 3) buscar confirmação de sua auto declaração por meio de uma organização externa, ou
- 4) buscar certificação/registro de seu sistema da gestão ambiental por uma organização externa.

Todos os requisitos desta Norma se destinam a ser incorporados em qualquer sistema da gestão ambiental. A extensão da aplicação dependerá de fatores tais como a política ambiental da organização, a natureza de suas atividades, produtos e serviços, o local e as condições nas quais o sistema funciona.

A NBR 15.401:2006 especifica os requisitos relativos à sustentabilidade de meios de hospedagem, estabelecendo critérios mínimos específicos de desempenho em relação à sustentabilidade e permitindo a um empreendimento formular uma política e objetivos que levem em conta os requisitos legais e as informações referentes aos impactos ambientais, socioculturais e econômicos significativos. Ela se aplica aos aspectos que podem ser controlados pelo empreendimento ou sobre os quais ele possa exercer influência.

Esta Norma se aplica a qualquer meio de hospedagem que deseje:

- a) implementar, manter e aprimorar práticas sustentáveis para as suas operações;
- b) assegurar-se de sua conformidade com sua política de sustentabilidade definida;
- c) demonstrar tal conformidade a terceiros;
- d) buscar a certificação segundo esta Norma por uma organização externa; ou
- e) realizar uma auto avaliação da conformidade com esta Norma.

Assim, os requisitos das normas passam a ser distribuído conforme a Figura 3. Todos os subsistemas devem ser analisados e utilizando como referência as diretrizes estabelecidas pelo PDCA e orientações segundo as normas, podendo ainda ser reagrupados nas fases: planejamento, implantação e operação, verificação e ação corretiva e revisão e análise crítica.

É importante observar a estruturação da SGA, os inter-relacionamentos existentes entre cada subsistema das normas e respectivamente seus níveis de abrangência. Com isso os subsistemas de treinamento, controle de documentos, controle de registros e auditoria apresentam o maior nível de abrangência dentro do SGA, por esse motivo são considerados extremamente críticos.

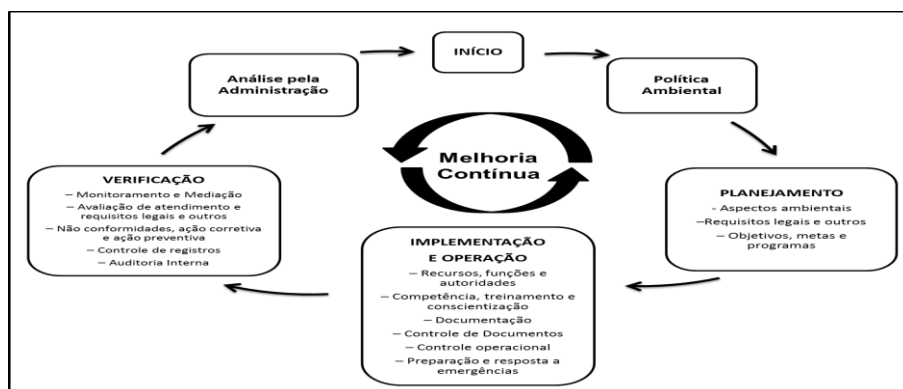


Figura 3. Desdobramento dos subsistemas das normas. Fonte: Elaboração Própria

De acordo com Seiffert (2011, p. 79): *A forma como o plano de implantação é estruturado é fundamental para o sucesso de implantação do SGA. Este deve considerar aspectos que são muito peculiares a cada organização como: número e nível de capacitação de seus funcionários, ramo de atividade, dimensões do*

site, existência de passivos ambientais, sazonalidade na disponibilidade de mão de obra capacitada e cultura de sistemas.

É recomendável um cronograma de implantação anual, para evitar a perda de ritmo de implantação. À medida que avançamos o trabalho, é importante a medição e análises dos resultados para verificar o cumprimento de todas as atividades foram atingidas. Enfim, após análise crítica, partimos para implementar ações que nos ajudem a corrigir o que não está funcionando e principalmente para melhorar o que já está pronto.

Discussão e Conclusão

A implantação de um Sistema de Gestão Ambiental para a empresa é uma grande oportunidade de marketing e um diferencial no produto ofertado, pois proporcionando para a empresa vários benefícios.

O Turismo de Pesca não depende apenas da existência de peixes de diferentes espécies. É preciso que os visitantes tenham acesso à região, que haja pessoas capacitadas para atendê-los, assim como meios de hospedagem comprometidos com a questão ambiental.

Contudo, para que a pesca esportiva venha ser um suporte para o desenvolvimento do turismo local e nacional é necessário a intervenção do município em parceria com as comunidades para o estabelecimento de normas e procedimentos para os operadores de turismo, para que juntos desenvolvam um planejamento participativo onde constem as diretrizes a serem cumpridas por aqueles que exploram a atividade.

Com a implantação do sistema de gestão ambiental e a real visão na preservação do meio ambiente, permitirá identificar, avaliar e controlar os riscos com questões relacionadas com o ambiente, determinar os erros ou deficiências presentes no processo produtivo, ou na gestão e oferecer possíveis alternativas a estes problemas.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA. **NBR 14001: Sistema de gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso.** Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA. **NBR 15401: Sistema de gestão da sustentabilidade – Requisitos.** Rio de Janeiro, 2006.

NOGUEIRA, E. M.; GHEDIN, L.M. A pesca esportiva como suporte para o turismo de base local no baixo Rio Branco no Estado de Roraima. In: XI ENCONTRO NACIONAL DE TURISMO COM BASE LOCAL - Turismo e Transdisciplinaridade: Novos Conceitos., Niterói, RJ, 2010. p.781-796.

SEIFFERT, M. E. B. **ISO 14001 - SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL.** 4ª Edição. Editora Atlas. 2011.

Projeto de Revitalização Socioambiental do Guarujá/SP: Resultados Preliminares Sobre a Qualidade da água

Vinicius Roveri*, Cyntia de Cássia Muniz *, Silvio José Valadão Vicente**, Luciana Lopes Guimarães**

*Mestrando em Ecologia da Universidade Santa Cecília/Unisanta- Santos/SP.

** Docente do Mestrado em Ecologia da Universidade Santa Cecília/Unisanta- Santos/SP.

Resumo: A partir da década de 1970, houve um significativo e desordenado aumento populacional no Município do Guarujá/SP causado por turistas, migrantes e novos moradores. Como consequência, ocupações irregulares, como as comunidades da Vila Júlia e Vila Baiana na Praia da Enseada, surgiram nas encostas dos morros, afetando negativamente a balneabilidade das praias. Já em 2007, com o intuito de solucionar estes conflitos, foi criado pela Unaerp Campus/Guarujá, e registrado no CNPq, o Projeto de Revitalização Socioambiental do Guarujá, cujo diagnóstico e prognóstico inicial ficou definido que seria na Praia da Enseada. Este estudo teve por objetivo realizar avaliação físico-química e microbiológica das águas dos canais de drenagem urbana da Praia da Enseada - Guarujá/SP que estão sob influência dos morros da Vila Júlia e Vila Baiana e que podem estar recebendo lançamentos clandestinos de efluentes domésticos. Foram analisadas as variáveis: oxigênio dissolvido, nitrogênio amoniacal, fosfato dissolvido, surfactantes, compostos fenólicos, óleos e graxas, condutividade além da contagem de bactérias *E. coli*. Os resultados preliminares já indicam que estes canais estão sendo afetados por poluição associada ao despejo inadequado de esgotos das ocupações dos morros e que escoam diretamente para a areia da praia, com reflexos diretos na saúde pública e ambiente do Município.

Palavra-chave: Praia da Enseada/SP; Ocupações irregulares; Canais de Drenagem; Qualidade da Água;

Revitalization project environmental Guarujá / SP: preliminary results on the quality of water gives

Abstract: From the 1970s, there was a significant and uncontrolled population growth in the city of Guarujá / SP caused by tourists, migrants and new residents. As a result, illegal occupations, such as communities of Villa Giulia and Villa Bahia Beach Cove, emerged on the side of hills, negatively affecting the suitability of beaches with direct impacts on public health, tourism and the economy of the municipality. In 2007, in order to resolve these conflicts, was created by Unaerp Campus/Guarujá, registered in the CNPq and the Revitalization Project Environmental Guarujá, whose diagnosis and initial prognosis was determined that it would be in the Beach Cove. This study aimed to perform physico-chemical and microbiological water drainage channels Urban Beach Cove - Guarujá/SP who are under the influence of the hills of Villa Giulia and Villa Bahia and may be getting illegal releases of effluents. The variables dissolved oxygen, ammonia nitrogen, dissolved phosphate, surfactants, phenolic compounds, oils and greases, conductivity beyond counting bacteria *E. coli*. Preliminary results already indicate that these channels are being affected by pollution associated with inadequate disposal of sewage of the occupations of the hills, which flow directly to the sand, bringing direct consequences to public health and the environment of the municipality.

Keywords: Enseada Beach/SP; Squatter; Drainage channels; Water Quality.
Introdução

Até o início do século XIX, devido principalmente ao relevo e a vegetação da Ilha de Santo Amaro, o Município do Guarujá/SP apresentava difícil acesso e as praias eram praticamente desertas. No entanto, este cenário mudou com a construção da Rodovia Anchieta em 1940, onde muitas praias que até então não eram frequentadas como a Enseada, passaram a ser constantemente visitadas. O crescimento desordenado do Guarujá aconteceu principalmente entre as décadas de 1970 e 1980, quando toda a orla da cidade foi loteada e inúmeros edifícios foram construídos. A população que era de 7.539 habitantes em 1940, aumentou para 151.127 no início de 1980. Infelizmente, obras de infraestrutura de base da cidade não acompanharam o crescimento imobiliário, uma vez que a rede de esgoto, água e energia eram insuficientes para atender esta nova demanda. Com os imóveis inflacionados, a população mais carente passou a ocupar áreas sensíveis a desastres como os morros. Estima-se que cerca de 64.000 habitantes vivam em áreas irregulares no Guarujá (OLIVEIRA, 2011; VIEIRA, 2004; VAZ, 2010).

Todo este cenário de crescimento desordenado tem contribuído para que intensos conflitos de ordem econômica, social e ambiental ocorram no Município. Tais eventos criaram a oportunidade e a necessidade da elaboração, em 2007, de um projeto intitulado Revitalização Socioambiental do Guarujá pela UNAERP (Universidade de Ribeirão Preto/Campus Guarujá), registrado no CNPq. Com a criação do projeto definiu-se que o diagnóstico e o prognóstico socioambiental inicial seriam aplicados na praia da Enseada. A escolha justifica-se pela intensa ocupação imobiliária ilegal da mesma. Destaque para duas comunidades que se localizam no Morro da Enseada (Vila Júlia e Vila Baiana) que juntas somam cerca de 12.000 habitantes. Desta forma, uma das linhas de pesquisa do projeto é o estudo da qualidade da água na sub-bacia 13 – Guarujá/SP, cujos cursos de águas deságuam na praia através de canais de drenagem urbana, os quais podem estar sofrendo interferência negativa devido ao lançamento de efluentes clandestinos das ocupações (MELE, 2009; VIEIRA, 2004).

Objetivos

Realizar avaliação físico-química e microbiológica das águas dos canais de drenagem urbana da Praia da Enseada - Guarujá/SP, visando verificar a presença de poluentes oriundos de possíveis lançamentos clandestinos dos morros da Vila Júlia e Vila Baiana.

Materiais e Métodos

As coletas de amostras ocorreram ao longo de cinco semanas, entre os meses de abril e maio de 2013. Para a definição dos pontos de amostragem foram adotados os seguintes critérios de inclusão a seguir: a) Os pontos escolhidos deveriam se localizar em áreas de influência das ocupações da Vila Júlia e Vila Baiana; b) Os pontos deveriam estar sem cobertura ou edificações de borda de modo a facilitar a coleta das amostras no início (influência apenas das ocupações irregulares) e no final (influência de edificações regularmente instaladas) dos canais; c) Foram incluídos apenas canais que apresentaram fluxo constante, sendo que as amostras só seriam coletadas na ausência de chuvas significativas nas últimas 12 horas para evitar distorções dos resultados. Após o estabelecimento destes critérios, ficou definido que seriam amostrados três canais de drenagem urbana localizados na região oeste da praia da Enseada, sendo que em cada um deles seriam coletadas duas amostras. A primeira amostra de cada canal foi coletada próxima aos morros da Vila Júlia e

da Vila Baiana (identificados com a letra M). Já o ponto de coleta da segunda amostra de cada canal foi coletado próximo à praia, mas antes de atingir a areia (identificados com a letra P). O Quadro 1 apresenta os detalhes dos pontos de amostragem selecionados.

Quadro 1: Rede de amostragem (praia da Enseada/SP).

Canal de Amostragem (Endereço)	Identificação do Ponto de Coleta	Coordenadas Geográficas	Área de influência
Av. Silvio Daige	Ponto 1M	S 23° 59' 113'' W 46° 14' 980''	Vila Júlia
	Ponto 1P	S 23° 59' 496'' W 46° 14' 840''	
Av. Abílio dos Santos Branco	Ponto 2M	S 23° 58' 878'' W 46° 14' 225''	Vila Baiana
	Ponto 2P	S 23° 59' 274'' W 46° 14' 110''	
Av. Salim Farah Maluf	Ponto 3M	S 23° 58' 643'' W 46° 13' 717''	Vila Baiana
	Ponto 3P	S 23° 59' 194'' W 46° 14' 225''	

Para a caracterização dos pontos de amostragem, foram selecionadas variáveis físico-químicas e microbiológicas que pudessem indicar a presença ou não de esgotos domésticos. Todas as análises foram realizadas no laboratório de Química da Unisanta. O intervalo adotado entre a coleta e a análise foi de no máximo 1 hora. O Quadro 2 apresenta uma síntese das variáveis e os métodos analíticos adotados.

Quadro 2: Variáveis e procedimentos analíticos.

Variáveis	Método Analítico
Salinidade	Equipamento modelo EQ-008-02 LET fabricado pela Instruterm Instrumento de Medição Ltda.
Condutividade	Condutímetro modelo DM-31 fabricado pela Digimed.
Fosfato Dissolvido	Método azul de molibdênio utilizando “Kit” adquirido do fabricante Alfakit (Brasil) e leitura em espectrofotômetro em 650 nm.
Óleos e Graxas (OG)	Metodologia gravimétrica 5520-B (APHA, 1999).
Oxigênio Dissolvido (OD)	Método Winkler adaptado (APHA, 1999).
Nitrogênio Amoniacal	Método volumétrico 4500-D com destilação preliminar (APHA, 1999).
Surfactantes	Adaptada (APHA, 1999) através da utilização de “Kit” adquirido da Alfakit (Brasil). A leitura em espectrofotômetro foi feita em 650 nm e os resultados são expressos em mg/L de MBAS.
Compostos Fenólicos (Fenóis)	Método 5530-D por espectrofotometria visível com o uso do corante 4-aminoantipirina (APHA, 1999).
<i>E. coli</i>	Técnica da filtração em membranas (modificado de CETESB, 2007).

Fonte: APHA (1999) e Cetesb (2007).

Os resultados obtidos foram devidamente comparados e discutidos utilizando como referência a Resolução CONAMA nº 357/2005, para as análises físico-químicas, e Resolução CONAMA nº 274/2000 para a análise microbiológica (*E. coli*). No caso da variável condutividade, embora as Resoluções CONAMA nº 274 e 357 não estabeleçam limites, para a CETESB, níveis superiores a 100 µS/cm indicam ambientes impactados. Portanto, utilizou-se esta referência neste estudo.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos com as análises físico-químicas e microbiológica estão demonstrados através das médias (n= 5) de cada ponto de coleta, conforme Quadro 3.

Quadro 3: Resultados analíticos (para médias n=5).

Variáveis:		Condutividade	OD	Fosfatos	Surfactantes	OG	Fenóis	NH ₃	<i>E.coli</i>
Unidade:		µS/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	UFC/100 mL
Conama 357/2005: (VMP)		----	≥ 5,0	≤ 0,050	≤ 0,5	V.A	≤ 0,003	3,7 pH ≤ 7,5	----
Conama 274/2000: (VMP)		----	----	----	----	----	----	----	0,2x10 ⁴
Cetesb/2012: (VMP)		100	----	----	----	----	----	----	----
Pontos de coleta:	1M	272*	3,03*	2,65*	2,35*	7,80*	0,01*	6,73*	54,40*
	1P	317*	1,60*	1,24*	0,78*	9,00*	0,02*	3,78*	2,50*
	2M	395*	4,52*	1,69*	1,45*	6,50*	0,04*	1,77	24,83*
	2P	203*	2,57*	1,76*	1,40*	20,9*	0,03*	5,23*	4,33*
	3M	357*	1,67*	3,45*	3,39*	5,10*	0,19*	7,60*	45,17*
	3P	405*	1,92*	3,04*	2,28*	24,0*	0,05*	6,77*	20,40*

Nota: ---- sem referência normativa; V.A: virtualmente ausentes; VMP: valor máximo ou mínimo permissível;

* desconforme com os limites permissíveis pela norma.

- Salinidade: previamente aos testes deste estudo, a salinidade dos canais foram medidas, encontrando-se valores bastante próximos a zero mesmo nos momentos de preá mar. Como a Resolução CONAMA 357/2005 determina que as águas doces apresentem salinidade igual ou inferior a 0,5 ‰, todas as amostras foram enquadradas na categoria de águas doces classe 2.
- Condutividade: não discriminam quais são os íons presentes em água, mas é um bom indicador da presença de possíveis fontes poluidoras. As análises dos três canais apresentaram valores médios oscilando entre 203 e 405 µS/cm, indicando, portanto, um ambiente impactado. (Limite Cetesb: 100 µS/cm) (CETESB, 2012; VON SPERLING, 2005).
- OD: verifica-se que todos os resultados de OD apresentaram valores em desacordo com a Resolução CONAMA 357/2005 (Quadro 3). A possibilidade mais plausível para esta redução do OD seria a presença de materiais orgânicos em decomposição nos canais de drenagem advindos de esgotos domésticos, com reflexos diretos na biota aquática (DERISIO, 2007).
- Fosfatos e Surfactantes: o excesso de fosfatos nas águas pode ser responsável pela eutrofização. A presença de fosfatos nos canais pode estar diretamente relacionada com os altos valores de detergentes (surfactantes), substâncias polifosfatadas que também estão acima do preconizado pela CONAMA nº 357/05, (Quadro 3) (BRAGA et al., 2005).
- Nitrogênio amoniacal: salvo o ponto 2M, todos os demais pontos apresentaram valores acima do limite máximo estabelecido pela CONAMA nº 357/2005 (valores oscilando entre 3,78 e 7,60 mg/L), podendo juntamente com os fosfatos e surfactantes, também ser um indicador de eutrofização dos corpos de água (CETESB, 2012).
- OG: são substâncias orgânicas raramente encontradas em águas naturais e sua presença nos corpos hídricos geralmente está associada a despejos antrópicos. Conforme preconizado pela resolução CONAMA nº 357/2005, esta variável deve estar virtualmente ausente nas águas. Os

resultados obtidos indicam a presença deste elemento nos três canais e, portanto, podem causar efeitos adversos para a biota aquática (DERISIO, 2007; BRAGA et al., 2005).

- Os fenóis são substâncias orgânicas geralmente encontradas em esgotos domésticos e industriais. Os resultados obtidos no presente trabalho apresentam valores oscilando entre 0,01 e 0,19 mg/L (CONAMA 357/05: 0,003 mg/L). Os fenóis são bioacumulativos, desta forma, a biota aquática pode estar exposta a esta contaminação (BRAGA et al., 2005).

- *E coli*: é abundante nas fezes dos mamíferos, incluindo os humanos, tendo sido encontradas em esgotos e águas naturais que tenham recebido contaminação fecal recente. É possível observar que todos os resultados do estudo (Quadro 3) apresentaram valores acima do preconizado na Resolução CONAMA nº 274/2000, demonstrando que estas águas apresentam-se contaminadas, podendo prejudicar a saúde da população através de doenças de veiculação hídrica (CETESB, 2012; DERISIO, 2007; VON SPERLING, 2005).

Conclusão

Os resultados preliminares obtidos após as amostras dos três canais (n=5) já evidenciaram que as ocupações irregulares estão causando impactos ambientais nos cursos de água que afluem para a praia da Enseada, com reflexos diretos na saúde pública e ambiente da área analisada. Após a coleta e análise de novas amostras (pretende-se chegar a n=15), estas médias dos canais serão comparadas com o ponto controle, localizado a montante das ocupações irregulares da Enseada, onde através do teste T de Student será possível avaliar, sob o ponto de vista estatístico, os possíveis impactos ambientais existentes na porção oeste da praia da Enseada. Testes ecotoxicológicos também serão realizados para se avaliar o efeito deletério destes esgotos na biota aquática.

Referências Bibliográficas

APHA – AWWA – WEF. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**, 20 st ed. Washington, D. C.: American Public Health Association, 1999.

BRAGA, B et al. **Introdução à Engenharia Ambiental**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 274, de 29 de novembro de 2000**. Brasília, DF, 2000.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**. Brasília, DF, 2005.

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB. L5.241: **coliformes totais determinação pela técnica de membrana filtrante – método de ensaio**. São Paulo, 2007.

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo - 2012**. São Paulo, SP. Disponível em < <http://www.cetesb.sp.gov.br/> > acesso em 05/09/13.

DERISIO, J. C. **Introdução ao controle de poluição ambiental**. 3. ed. São Paulo: Signus, 2007.

MELE, J. L. **Projeto de Revitalização Socioambiental**. Guarujá.2009.

OLIVEIRA, R. C. de. **Impactos da Urbanização no Sistema Hidrológico: Inundações no Município do Guarujá/SP**. Revista Geográfica de América Central. Costa Rica. 2011.

VAZ, A. O. **Guarujá – três momentos de uma mesma história**. Guarujá/SP; 2ª edição. Modificada e Corrigida; editora AFAG, 2010.

VIEIRA, C. M. **Guarujá: Ilha do Sol**. Santos: Espaço do Autor, 2004.

VON SPERLING, M. **Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias – Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**, v.02. Minas Gerais: ABES, 2005.

Proposta de Análise Gráfica na Detecção de Vazamento em Gasodutos Utilizando Métodos Combinados

Misseno da Cruz, Clovis*, Gomes dos Santos, André* e Souza Pinto, T. C.**

*Aluno do Curso de Mestrado na Universidade Santa Cecília, Santos, BR.

**Professor do Curso de Mestrado na Universidade Santa Cecília, Santos, BR.

Resumo: Este trabalho vem propor a análise gráfica de métodos combinados de detecção de vazamento em gasodutos a partir de análises feitas em recentes publicações acadêmicas. Dentro de vários métodos encontrados foram selecionados os métodos de análise de transiente de pressão e método acústico.

Palavras Chave: Gasoduto, vazamento, detecção, método acústico.

Proposal for graphical analysis in Leak Detection in Pipelines Using Combined Methods

Abstract: This paper proposes a graphical analysis of combined methods of leak detection in gas pipelines from analyzes made in recent academic publications. Within several methods were found selected methods of analysis of transient pressure and acoustic method.

Keywords: Pipeline leak detection, the acoustic method.

Introdução

Um vazamento em um gasoduto representa além da perda de material, risco a população e ao patrimônio. Os métodos de análise gráfica se mostram eficientes, pois observamos na imagem gerada o vazamento de forma contínua, mesmo após a estabilização do sistema.

As principais causas de vazamento são: choque acidental, corrosão, falhas de operação, soldas e emendas e esforços não previstos.

- Inspeção visual

Consiste na inspeção visual do gasoduto. É inviável devido as grandes extensões e os gasodutos podem estar sob solo ou água.

- Balanço de Volume

Comparação do volume que entra no gasoduto com o volume que sai, isso é feito normalmente por medidores de vazão. Não detecta pequenas variações, devido condições de operação (pressão, temperatura, etc) que se alteram dinamicamente.

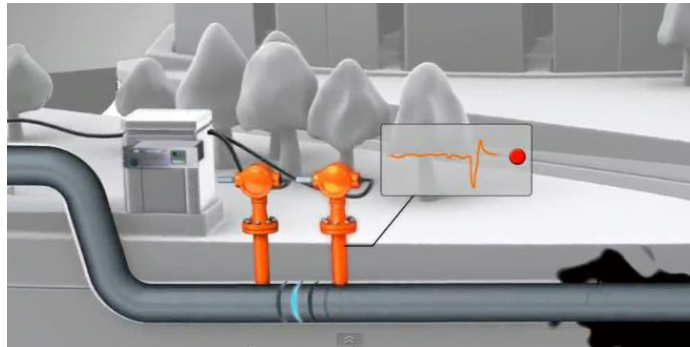
- Gradiente de pressão

Consiste na comparação entre a gradiente de pressão de operação, com a gradiente de pressão no caso de um vazamento. Idem ao balanço de volume, não detecta pequenos vazamentos.

- Transiente de pressão negativa

No momento que ocorre um vazamento na tubulação, um pulso de queda pressão acontece, e este pulso se propaga na velocidade do som no meio, em ambos os sentidos, através de sensores devidamente instalados e separados é

possível detectar o vazamento como também estimar a sua localização, aplicando conceitos de velocidade de propagação no meio.



Fonte: youtube http://www.asel-tech.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=49&Itemid=76&32f13eff2784af8bf89c3f7f9cfff24=644014d42d6aa30519cd1e21b77c142a . Acessado em 21/06/2013 18:00.

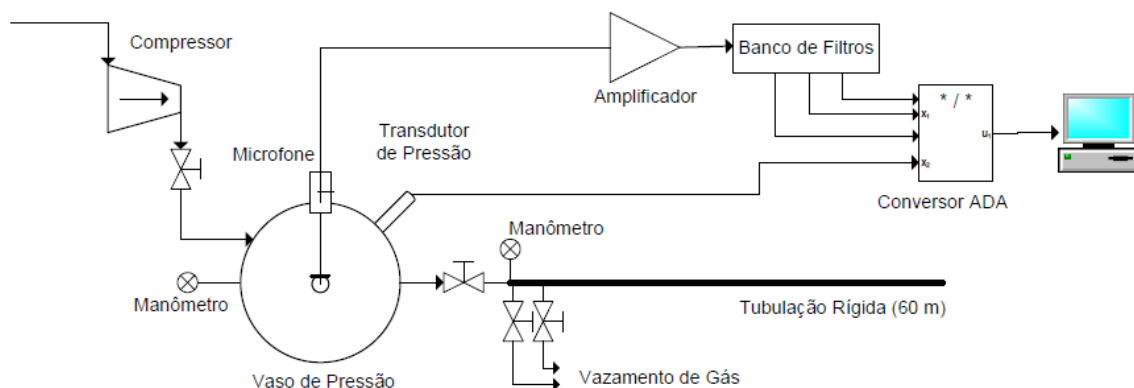
- Método Acústico

Uma tubulação em operação possui uma identidade sonora, ou seja, um som característico de funcionamento, quando um vazamento ocorre causa uma onda acústica no fluido e na tubulação, esta onda pode ser detectada por microfones especiais. Diferente do transiente de pressão, a onda acústica se mantém até que o vazamento pare.

Materiais e Métodos

Venho apresentar parcialmente a experiência de SOUSA(2012) somente sobre os dados de vazamento de gás em tubulação rígida. A figura do sistema experimental está a seguir.

1-) Sistema experimental:



2-) Materiais:

Item	Descrição
1	Tubulação rígida de ferro galvanizado com diâmetro 1/2" de 60m
2	Vaso de pressão com capacidade de 34,5 litros de ar comprimido e pressão de até 19,2Kgf/cm ²
3	Microfone
4	Manômetro
5	Amplificador
6	Banco de Filtros (1kHz, 5kHz e 9kHz)
7	Conversor ADA (Analógico-Digital-Analógico)
8	Válvulas de abertura/fechamento rápido
9	Computador
10	Software de Aquisição

Para descrição detalhada dos materiais ver Especificação dos equipamentos em SOUSA(2012).

3) Funcionamento do sistema experimental:

A pressão do ar foi controlada através de um manômetro instalado na entrada da tubulação. A pressão máxima utilizada na linha foi de 7 kgf/cm².

Os vazamentos foram provocados manualmente através de válvulas de abertura/fechamento ao longo da tubulação.

A magnitude do vazamento foi controlada pela instalação de orifícios de diâmetros variáveis em uma seção da saída lateral, anterior à válvula. Os diâmetros dos orifícios utilizados estiveram na faixa entre 1,0 e 5,0 mm.

O monitoramento dos vazamentos foi feito através de um microfone e de um transdutor de pressão no vaso de pressão à entrada da tubulação, conectados a um microcomputador através de uma placa ADA (Analógica – Digital – Analógica).

Resultados

Abaixo os gráficos com os resultados do experimento SOUSA(2012).

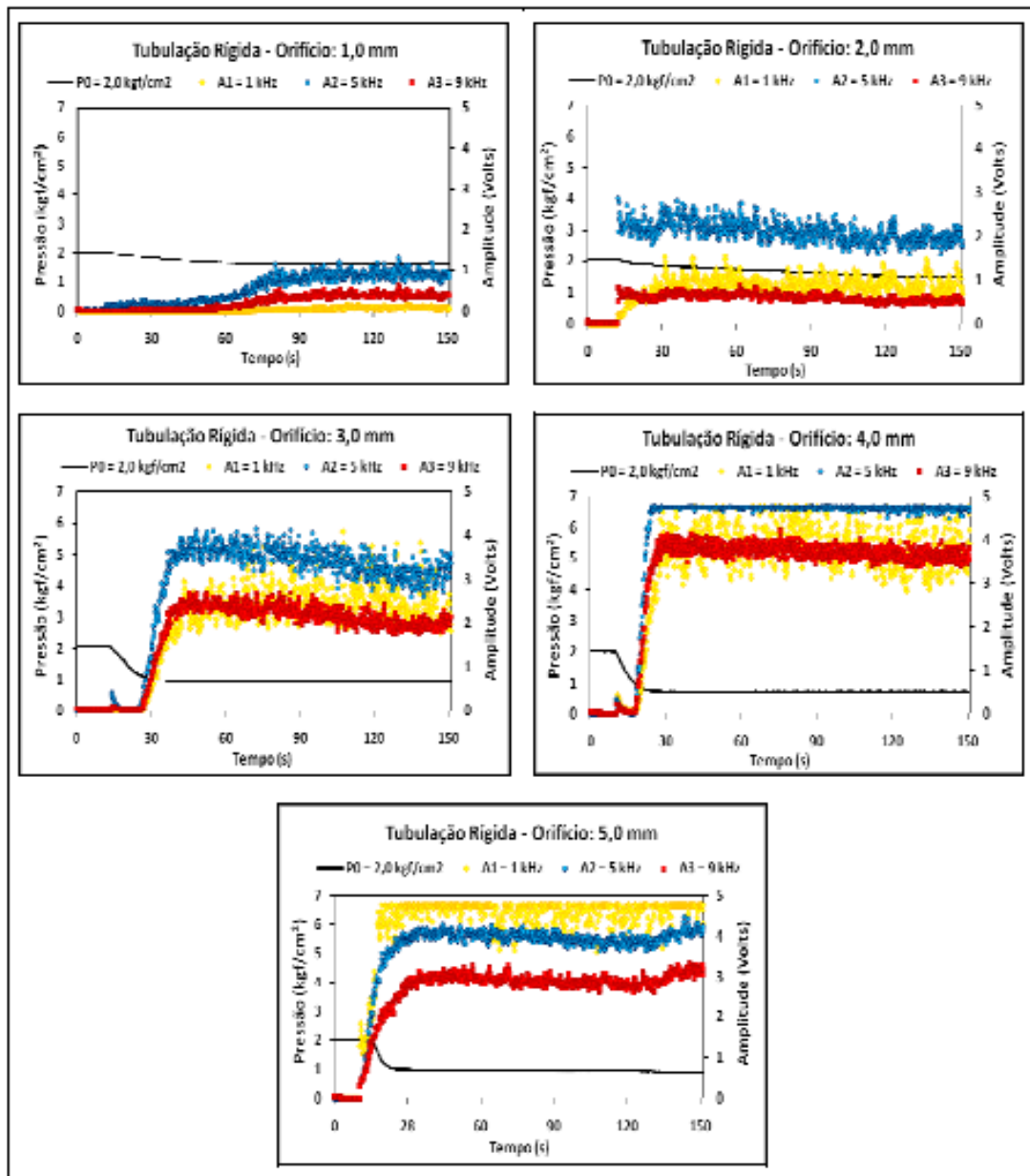


Figura 2 - Transiente de pressão e amplitude do ruído sono. Pressão inicial de 2,0 kgf/cm²

O Transiente de pressão é diretamente proporcional ao diâmetro do orifício, sendo que para até 2 mm, o transiente não foi evidente, já os sinais acústicos nas frequências de 1, 5 e 9 kHz apareceram desde o orifício de 1mm. A componente de 5 kHz foi a que apresentou a maior amplitude na maioria dos casos, levando a conclusão que seria a melhor componente a ser utilizada para a identificação do vazamento. Analisando todos os resultados, vemos que seria difícil identificar um vazamento menor igual a 2 mm com a análise de transiente de pressão, mas com a análise acústica percebemos desde orifício 1mm o vazamento. Podemos também afirmar que o transiente de pressão é dependente diretamente o tamanho do orifício e pouco dependente da pressão. As amplitudes das componentes acústicas foram diretamente proporcionais à dimensão do orifício e pressão.

Conclusão

As experiências realizadas por Sousa(2012), mostrou que o método acústico para detecção de vazamentos em tubulação de ar comprimido foi muito eficiente, inclusive para

orifício de 1mm. Considerando a gravidade de vazamento em um gasoduto, é razoável considerar métodos combinados de detecção, como o uso simultâneo das técnicas: balanço de volume, transiente de pressão e método acústico.

Referências Bibliográficas:

GONÇALVES, E. O. S. **“Detecção e localização de vazamentos em tubulações utilizando sistemas acústicos e redes neurais”**, Tese doutorado, UNICAMP, Campinas, 2012.

GONÇALVES, E. O. S. **“Detecção de vazamento em tubulações através de método acústico e da análise de transientes de pressão”**, Dissertação de Mestrado, UNICAMP, Campinas, 2012.

BRASIL, N. I., Araújo, M. A. S., Sousa, E. C. Molina, Quelhas, A. D.. **“Processamento de Petróleo e Gás: petróleo e seus derivados, processamento primário, processos de refino, petroquímica, meio ambiente”**, Editora LTC, Rio de Janeiro, 2012.

Proposta de Detecção de Vazamento em Gasodutos Utilizando Métodos Combinados

André Gomes dos Santos *; Clovis Misseno da Cruz * e Souza Pinto, T. C.**

*Aluno do Curso de Mestrado na Universidade Santa Cecília, Santos, BR.

**Professor do Curso de Mestrado na Universidade Santa Cecília, Santos, BR.

Resumo: Este trabalho vem propor a utilização de métodos combinados de detecção de vazamento em gasodutos a partir de análises feitas em recentes publicações acadêmicas. Dentro de vários métodos encontrados foram selecionados os métodos de análise de transiente de pressão e método acústico.

Palavras-chave: Gasoduto, vazamento, detecção, método acústico.

Proposal Leak Detection in Pipelines Using Combined Methods

Abstract: This work proposes the use of combined methods of leak detection in gas pipelines from analyzes made in recent academic publications. Within several methods were found selected methods of analysis of transient pressure and acoustic method.

Keywords: Pipeline leak detection, the acoustic method.

Introdução

O gás natural (GN) é um recurso natural não renovável, encontrado em rochas porosas no subsolo, na presença ou não de petróleo. O metano(CH_4) é componente com maior volume e mais importante. O percentual volumétrico do metano varia de reserva para reserva, no Brasil temos o gás natural com aproximadamente 85% de metano.

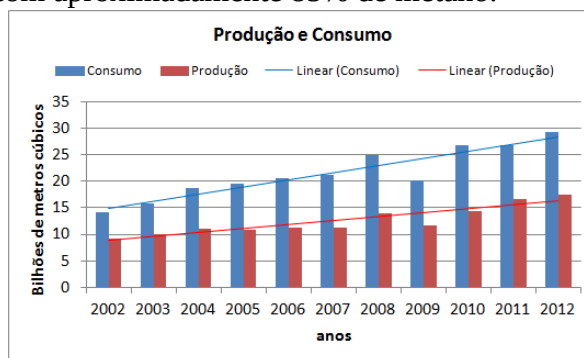


Gráfico 1 – Evolução da Produção e Consumo de Gás Natural no Brasil (Fonte: *British Petroleum Review of Energy World 2013*).

No ano de 2012, o gás natural foi responsável por 23,9% do consumo de energia primária mundial. O consumo de gás natural no Brasil cresce ano a ano, como pode ser visto no gráfico 1, e alcançou 29,2 bilhões de metros cúbicos, um crescimento de 8,9% com relação a 2011 (*British Petroleum Review of Energy World 2013*). Analisando que o gráfico 1, vemos que a diferença entre a produção e o consumo está crescendo. Conforme o gráfico 2, vemos que 43% foi importado, 33% pelo gasoduto Bolívia-Brasil e 10% em navios na forma de Gás Natural Líquido (GNL).

Transporte do Gás Natural:

- Gasodutos

São dutos destinados ao transporte de gás, normalmente utilizados como forma mais econômica de transporte de gás natural, quando existem demanda e tempo de consumo que justifique sua instalação.

- Gasodutos Virtuais

- Gás Natural Liquefeito (GNL).

O gás natural quando submetido à temperatura aproximada -162 C em pressão atmosférica fica estado líquido, reduzindo seu volume.

- Gás Natural Comprimido (GNC).

Existe mais uma opção de fornecimento de gás natural, que é o Gás Natural Comprimido (GNC), essa tecnologia se mostra eficiente quando a demanda da unidade consumidora não justifica a instalação de um gasoduto.

Vazamento em gasodutos:

Um vazamento em um gasoduto representa além da perda de material, risco a população e ao patrimônio. As principais causas de vazamento são: choque acidental, corrosão, falhas de operação, soldas e emendas e esforços não previstos.

Técnicas de Detecção:

- Inspeção visual

Consiste na inspeção visual do gasoduto. É inviável devido as grandes extensões e os gasodutos podem estar sob solo ou água.

- Balanço de Volume

Comparação do volume que entra no gasoduto com o volume que sai, isso é feito normalmente por medidores de vazão. Não detecta pequenas variações, devido condições de operação (pressão, temperatura, etc) que se alteram dinamicamente.

- Gradiente de pressão

Consiste na comparação entre a gradiente de pressão de operação, com a gradiente de pressão no caso de um vazamento. Idem ao balanço de volume, não detecta pequenos vazamentos.

- Transiente de pressão negativa

No momento que ocorre um vazamento na tubulação, um pulso de queda pressão acontece, e este pulso se propaga na velocidade do som no meio, em ambos os sentidos, através de sensores devidamente instalados e separados é possível detectar o vazamento como também estimar a sua localização, aplicando conceitos de velocidade de propagação no meio.

- Método Acústico

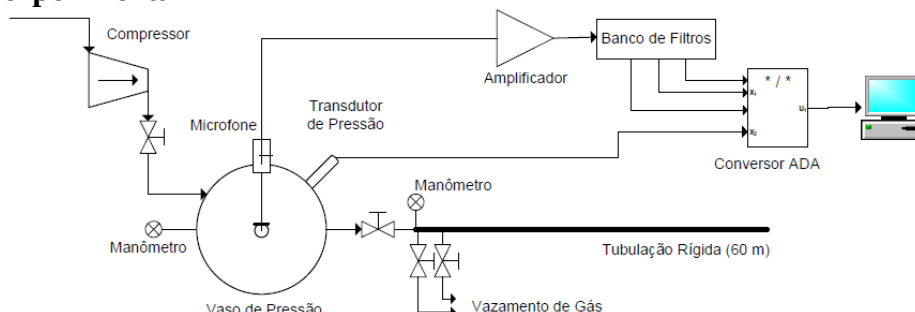
Uma tubulação em operação possui uma identidade sonora, ou seja, um som característico de funcionamento, quando um vazamento ocorre causa uma onda acústica no fluido e na tubulação, esta onda pode ser detectada por microfones especiais. Diferente do transiente de pressão, a onda acústica se mantém até que o vazamento pare.

Materiais e Métodos

O trabalho mais recente foi o de Sousa (2007), que realizou experiências de detecção de vazamento de gás utilizando o método acústico e da análise do transiente de pressão, em 2012

completou seu trabalho introduzindo o uso de rede neural. Apresenta-se parcialmente a experiência de Sousa (2012) somente sobre os dados de vazamento de gás em tubulação rígida. A figura do sistema experimental está abaixo.

Sistema experimental



Materiais

Item	Descrição
1	Tubulação rígida de ferro galvanizado com diâmetro 1/2" de 60m
2	Vaso de pressão com capacidade de 34,5 litros de ar comprimido e pressão de até 19,2Kg/cm ²
3	Microfone
4	Manômetro
5	Amplificador
6	Banco de Filtros (1kHz, 5kHz e 9kHz)
7	Conversor ADA (Analógico-Digital-Analógico)
8	Válvulas de abertura/fechamento rápido
9	Computador
10	Software de Aquisição

Para descrição detalhada dos materiais ver Especificação dos equipamentos em Sousa(2012).

Condições do experimento

	Condições de Operação
Pressão interna do sistema (kgf/cm ²)	2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0
Magnitude do orifício de vazamento (mm)	1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0
Localização do vazamento (m à entrada da tubulação)	0; 3,0

Funcionamento do sistema experimental

A pressão do ar foi controlada através de um manômetro instalado na entrada da tubulação. A pressão máxima utilizada na linha foi de 7 kgf/cm².

Os vazamentos foram provocados manualmente através de válvulas de abertura/fechamento ao longo da tubulação. O monitoramento dos vazamentos foi feito através de um microfone e de um transdutor de pressão no vaso de pressão à entrada da tubulação, conectados a um microcomputador através de uma placa ADA (Analógica – Digital – Analógica).

Ensaios

A tubulação recebeu alimentação continua de ar, sendo instalado um orifício de 0,8 mm na extremidade de saída da tubulação para mantê-la pressurizada. As diversas situações da tabela abaixo foram experimentadas, com coleta dos dados de pressão e som.

Tubulação Rígida		
Orifícios (mm)	Pressão (kgf/cm²)	Ganho
1,0	2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0	1
2,0	2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0	1
3,0	2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0	0,1
4,0	2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0	0,1
5,0	2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0	0,1

Fonte: SOUSA(2012)

Resultados

Analisando todos os resultados, vemos que seria difícil identificar um vazamento menor igual a 2 mm com a análise de transiente de pressão, mas com a análise acústica percebemos desde orifício 1mm o vazamento. Podemos também afirmar que o transiente de pressão é dependente diretamente o tamanho do orifício e pouco dependente da pressão. As amplitudes das componentes acústicas foram diretamente proporcionais à dimensão do orifício e pressão.

Conclusão

As experiências realizadas por Sousa(2012), mostrou que o método acústico para detecção de vazamentos em tubulação de ar comprimido foi muito eficiente, inclusive para orifício de 1mm. Considerando a gravidade de vazamento em um gasoduto, é razoável considerar métodos combinados de detecção, como o uso simultâneo das técnicas: balanço de volume, transiente de pressão e método acústico.

Referências Bibliográficas

GONÇALVES, E. O. S. **“Detecção e localização de vazamentos em tubulações utilizando sistemas acústicos e redes neurais”**, Tese doutorado, UNICAMP, Campinas, 2012.

GONÇALVES, E. O. S. **“Detecção de vazamento em tubulações através de método acústico e da análise de transientes de pressão”**, Dissertação de Mestrado, UNICAMP, Campinas, 2012.

BRASIL, N. I., Araújo, M. A. S., Sousa, E. C. Molina, Quelhas, A. D.. **“Processamento de Petróleo e Gás: petróleo e seus derivados, processamento primário, processos de refino, petroquímica, meio ambiente”**, Editora LTC, Rio de Janeiro, 2012.

COMGÁS,http://www.comgas.com.br/conheca_gasnatural/conheca/composicao.asp.
Acessado em 18/06/2013 20:00.

TRANSPORTADORA BRASILEIRA GASODUTO BOLÍLIA-BRASIL S/A.
http://www.tbg.com.br/portalTBGWeb/tbg.portal?_nfpb=true&_pageLabel=pgInformacoesTecnicas. Acessado em 18/06/2013 20:53.

BRITISH PETROLEUM Statistical Review of World Energy, **“BP Statistical Review of World Energy June 2013”**, 2013.

Registro da Estrutura e Funcionamento do Comércio de Pescado em Santos/SP

Luiz Antonio Ferreira dos Santos* & Mariana Clauzet**

*Aluno de Mestrado em Ecologia da Universidade Santa Cecília – UNISANTA,BR.

** Professora de Mestrado em Ecologia da Universidade Santa Cecília–UNISANTA,BR.

Resumo

A pesca é uma atividade econômica de bases muito simples, mas o pescado é um alimento fundamental na dieta humana. Em virtude disso, a atividade de pesca é praticada pelo homem desde a antiguidade até atualmente, pelos que ainda dependem do extrativismo. Entende-se por pesca artesanal a modalidade de pesca com fins de subsistência e comerciais de menor impacto ambiental. Os dados foram coletados na disciplina Ecologia de Campo IV: Ecologia Humana do Curso de Mestrado da Universidade Santa Cecília, durante dezembro de 2012. Teve como objetivo obter conhecimento sobre a comercialização do pescado em Santos. O trabalho foi desenvolvido em dois locais que representam a comercialização de pescado na cidade de Santos – SP: o Mercado de Peixe de Santos e a Rua do Peixe. Além disso, foi também visitado os boxes de peixes em Bertioga –SP, que poderia ser analisado como comparativo a Santos. Em Santos encontramos o pescado 100% exposto para venda em caixa de isopor com gelo e água de forma a ser manuseado pelos compradores, já em Bertioga os pescados se encontravam expostos em vitrines acondicionadas com gelo, sem acesso ao manuseio por parte dos compradores. O pescado é fonte de proteína fundamental para a população humana e algumas espécies vendidas em Santos estão em risco de extinção; o pescadodifere dos outros tipos de produtos alimentares produzidos na indústria, por exemplo, já que a maior parte do pescado comercializado hoje é, ainda, retirado do mar através da pesca artesanal que acessa uma população de peixes “selvagem”, por isso são importantes estudos ecológicos e sanitários acerca do pescado.

Palavras-chave: Ecologia Humana; Comercio de Pescado, Santos;

Record of the Structure and Functioning of Fish trade in Santos-SP

Abstract

Fishing is an economic activity very simple, but the fish is a important food in the human diet. The activity of fishing is practiced by man since ancient times until today, for those who still depend of the resources. Artisanal fishing can be understood as a commercial fishing with less

environmental impact. Data of this paper were collected during December 2012 in a field discipline: Ecology IV: Human Ecology in the Masters Ecology Course at Santa Cecilia University. The aim was to gain insights about the fish market in Santos city-SP. The study was conducted at two sites it representing the fish marketing in the city of Santos - SP: The “Fish Market Santos” and "Fish Street". Moreover, we went to Bertioiga to visit the local of fish sold there, which could be analyzed as a comparative of Santos. The results show 100% of sale fish exposed in polystyrene box with ice and water to be accessed by the buyers; already in Bertioiga the fish were exposed in shop windows packed with ice, without access by purchasers. In both two locals the fish was exposed to sale for 2 or 3 days before be freeze. The fish is the most important protein on human diet and some species sold at Santos are in the red list extinction; the sanitary conditions in Santos City are not ideal for these fishes; in adction, the most of the fish sold today is removed of the “wild” population of fish, therefore studies like this, can be important for the ecological and healthy conservation of the fish and the humans.

Keywords: HumanEcology; fish trade, Santos city;

Introdução:

O pescado é um alimento importante na dieta humana, é altamente nutritivo, rico em micronutrientes, minerais e ácidos graxos essenciais (FAO, 2006). Na cidade de Santos, litoral sudeste do Estado de São Paulo, existe o mercado municipal e a rua do peixe, dois locais que absorvem a produção da pesca artesanal e industrial da região. A lei brasileira (Lei 11.959, a Lei da Pesca) define como pesca “toda operação, ação ou ato tendente a extrair, colher, apanhar, apreender ou capturar recursos pesqueiros”, isto é, animais e vegetais que vivem na água, passíveis de exploração, estudo ou pesquisa. Somente no século XX, as tecnologias de cultivo de espécies aquáticas começaram a ser desenvolvidas e utilizadas em diversos países, inclusive no Brasil (MPA, 2009).

A pesca artesanal é classificada a partir de critérios, tais como a simplicidade dos meios ou os métodos de produção, a menor capacidade produtiva, os tipos de pescados-alvo, entre outros. Já a pesca considerada industrial, utiliza embarcações de maior tamanho e autonomia, com motores a diesel de potência elevada, dotadas de equipamentos eletrônicos de navegação e detecção de cardumes e podem chegar a áreas mais distantes da costa (DIEGUES, 1989). A produção de pescados no Brasil em 2009, teria sido de 1.240.813 toneladas e nos últimos anos houve um crescimento de 15,7% da produção, conforme

estatísticas de 2008 e 2009. O consumo *per capita* de pescados no Brasil é de 9,03 Kg/ano, índice considerado baixo em relação ao recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que é de 12 Kg por pessoa por ano (MPA, 2009). Por ser altamente perecível, o pescado exige cuidados na manipulação até a comercialização, passando por armazenamento, conservação e transporte. A qualidade dos produtos alimentares é da maior importância para os industriais do sector e para as autoridades de saúde pública. Foi possível estimar que nos Estados Unidos hajam mais de 80 milhões de casos por ano de doenças originadas pela alimentação (MILLER e KVENBERG, 1986).

Em geral, em Santos/SP o pescado é vendido inteiro, *in natura*, (conhecido como “peixe fresco”) refrigerado ou congelado (RODRIGUES *et al.*, 2004). Considerando-se a importância do pescado como alimento da população mundial e a necessidade de investigarem-se as condições sanitárias deste alimento, este artigo descreve as condições de comercialização dos produtos advindos da pesca na cidade de Santos e Bertioga/SP.

Métodos

Os dados foram coletados na disciplina Ecologia de Campo IV: Ecologia Humana do Curso de Mestrado da Universidade Santa Cecília, durante dezembro de 2012, no Mercado de Peixe de Santos e a “Rua do Peixe”. Além disso, foi também coletado dados em Bertioga – SP, como comparativo a Santos.

A Rua do Peixe está localizada na Rua Áurea Gonzáles Conde s/n na Ponta da Praia e possui oito *boxes* que comercializam pescados diariamente, das sete horas da manhã até as seis e meia da tarde. O Mercado de Peixe está localizado na Praça Gago Coutinho s/nº, na Ponta da Praia. No local, funcionam quinze *boxes* de pescados, sendo que, em um deles, são comercializados apenas pescados congelados.

Foram realizadas entrevistas com fichas de campo semiestruturadas com os donos dos *boxes* no intuito de obter informações sobre infraestrutura, organização, disponibilização do pescado e formas de venda, entre outras informações.

Resultados

Em relação aos custos eventuais de um Box/peixaria são em média de R\$ 3.500,00 em Santos e de R\$ 2.600,00 em Bertioga. Este custo médio engloba, por exemplo, gastos com luz, funcionários, gelo, etc.; Como Santos é uma cidade mais visitada e de maior infraestrutura que Bertioga, era de se esperar que a manutenção de um box no Mercado do Peixe fosse mais custosa que em Bertioga. Em Santos encontramos o pescado 100% exposto

para venda em caixa de isopor com gelo e água de forma a ser manuseado pelos compradores, já em Bertioga os pescados se encontravam expostos em vitrines acondicionadas com gelo, sem acesso ao manuseio por parte dos compradores, o que demonstra maior cuidado com a qualidade do pescado ali vendido.

Segundo os donos dos boxes entrevistados, os peixes permanecem disponíveis para venda por um ou dois dias sendo conservado no gelo; ao encerrar o expediente, o pescado é armazenado em caixas de isopor coberto com gelo dentro do Box, retornando a exposição para a venda no dia seguinte.

De acordo com YAMAMOTO *et al.*; (2009), as condições higiênicas tanto do pescado, quanto dos funcionários são muito falhas na rua do peixe e no mercado e enfatizam que isto gera insegurança e dúvidas por parte dos consumidores. De acordo com os autores nenhuma das normas previstas na Cartilha do Pescado Fresco (2007), desenvolvida pela Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca (SEAP) e pela Associação Brasileira de Supermercados (Abras), são seguidas nestes estabelecimentos.

Em relação as espécies comercializadas encontramos peixes nobres como Robalo, Garoupa, Meca, além de Camarão Rosa, Lula e Polvo, também considerados nobres; bem como peixes mais simples como o Porquinho, Dourado e Pescada. Alguns peixes que foram amostrados como os Vermelhos e Garoupas, por exemplo, são espécies vulneráveis à pesca, incluídas na lista vermelha de extinção da IUCN (BEGOSSI E SILVANO, 2008; BEGOSSI *et al.*; 2011). Este fato mostra que estão sendo capturadas na região de Santos e Bertioga – SP, espécies que já correm risco de extinção e, portanto, para a conservação e manejo da pesca local, se fazem necessárias mais pesquisas sobre a pesca e a comercialização de pescado desta região.

Conclusão

O consumo de peixe fornece energia, proteínas e uma grande variedade de nutrientes essenciais à população humanae em algumas populações, o peixe é a principal fonte de nutrientes. Além disto, o consumo de peixe é parte das tradições culturais de muitas pessoas. O peixe é assim: cultura de todos os povos, prato de todas as classes, rico em propriedades nutricionais e abundantes em todos os mares e continentes. Quanto mais avançam os conhecimentos da ciência, mais se descobrem benefícios desse alimento para o organismo humano. O pescado difere dos outros tipos de produtos alimentares por diversas razões. A maior parte do pescado é ainda retirado de uma população “selvagem” e os pescadores são como caçadores que, em geral, não praticam nenhuma forma de manejo das suas presas antes

de serem capturadas. A prova disto é que encontramos no mercado de peixe em Santos e em Bertioga, espécies em risco de extinção para serem comercializadas. Até hoje, a maior parte de todo o volume de peixe consumido no mundo ainda depende do estoque existente na natureza, isto é, depende da existência de um ecossistema equilibrado, por isso o manejo da pesca artesanal é fundamental para a alimentação da população humana nos próximos anos.

A falta de manejo adequado também se percebe para a comercialização em Santos/SP, na qual basicamente, tem no gelo sua principal forma de conservação dos produtos à venda. Portanto, é fundamental nos preocuparmos com a qualidade do pescado que consumimos. Só a conservação do pescado em gelo não é garantia de qualidade e devemos estar atentos se as condições sanitárias estão sendo cumpridas e fiscalizadas nestes locais.

Referências Bibliográficas

- Begossi, A; Salivonchik, S; Araujo, L; Andreoli, T; Clauzet, M; Martinelli, C; Ferreira, A; Oliveira, L e Silvano, R; 2011. Ethnobiology of snappers (Lutjanidae): target species and suggestions for management. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 2011, 7:11.
- Begossi, A. & Silvano, R. A. M. 2008. Ecology and ethnoecology of dusky grouper [*Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834)] along the coast of Brazil. *Journal of ethnobiology and Ethnomedicine*. (4): 20. Acessível em: <http://www.ethnobiomed.com/content/4/1/20>.
- DIEGUES, Antônio Carlos Santana. 1983. Pescadores, Camponeses e Trabalhadores do Mar São Paulo: Ática 1983. Ensaios 94.
- FAO. 2006. Review of the state of world marine fishery resources. Food and Agriculture Organization. Rome, Italy. 235p. Disponível em <http://www.fao.org> (acessado em 10/Set/2011),
- MILLER, S. A., AND KVENBERG, J. E. (1986). Reflections of food safety, presented at the National Food Processors Association Conference, Atlanta, GA, February 3, 1986.**
- Ministério da Pesca e Aquicultura. MPA. 2010. Informações e estatística. Disponível em http://www.mpa.gov.br/#imprensa/2010/AGOSTO/nt_AGO_19-08-Producao-de-pescado-aumenta (acessado em 12/Set/2011).
- Nathália Sayuri Yamamoto, Carolina Prats Branco, Jorge Luís dos Santos. (2009). AVALIAÇÃO QUALITATIVA DO PESCADO COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE SANTOS. SP. Trabalho de Conclusão de Curso. Ciências biológicas na Universidade Santa Cecília. 13p.
- RODRIGUES, M. S. M.; RODRIGUES, L. B.; CARMO, J. L.; JÚNIOR, W. B. A.; PATEZ, C. Aproveitamento integral do pescado com ênfase na higiene, manuseio, cortes, salga e defumação. Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária. Belo Horizonte. 2004. Disponível em <http://www.ufmg.br/congrext/Tecno/Tecno7.pdf> (acessado em 18/Set/2011).

Relação Comprimento-Peso do carapeba (*Diapterus rhombeus*) no Estuário de Santos

Pietro Coccaro¹, Rosane Aparecida Ferrer Doimo¹, André Luiz Rodrigues de Mello¹,
Luiz Antonio Ferreira Santos¹, Maria do Carmo Silva Catarino¹, Roberta Tania Guimarães¹,
Walter Barrella², Matheus Marcos Rotundo³,

¹ Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros e Marinhos (ECOMAR) – Universidade Santa Cecília (UNISANTA)

² Faculdade de Ciências e Tecnologia – Curso de Biologia – Universidade Santa Cecília (UNISANTA)

Resumo: A presente pesquisa foi realizada no Estuário de Santos (SP) local de grande importância no ciclo de vida de vários recursos pesqueiros, sendo realizado em dois arrastos, com duração de aproximadamente 10 minutos cada um, profundidade de três a quatro metros, salinidade de 2,4 e temperatura da água 18° graus. Foram capturados 467 indivíduos da espécie de *Diapterus rhombeus*, da família Guerriidae muito conhecido nos ambientes costeiros do Sul e Sudeste do Brasil. Após a captura da amostragem foi realizado a pesagem e a medida do tamanho dos indivíduos (CP e CT) do carapeba. Este estudo tem por objetivo estimar a relação peso-comprimento de *Diapterus rhombeus*. O resultado do estudo pode constatar a presença de duas coortes distintas geradas nos dois últimos períodos de reprodução dessa espécie.

Palavras-chave: *Diapterus rhombeus*, carapeba, estrutura populacional, Santos (SP), pesca, estuário.

Length-weight relationship of the carapeba (*Diapterus rhombeus*) in Santos estuary

Abstract: This research was conducted in the Estuary of Santos (SP) place great importance in the life cycle of various fisheries, being held in two hauls, lasting approximately 10 minutes each, depth of three to four meters, salinity of 2,4 water temperature 18°. Were captured 467 species *Diapterus rhombeus* Family Guerriidae well know coastal environments in South and Southeast of Brazil. After the capture of the sampling was done weighing and measuring (CP and CT) carapeba. The study results can verify the presence of two distinct cohorts generated in the last two periods of reproduction of this species.

Keywords: *Diapterus rhombeus*, carapeba, population structure, Santos (SP), fishing, estuary.

Introdução

A relação peso/comprimento é uma importante ferramenta para a análise de populações de peixes. O conhecimento dessa relação pode ajudar a identificar o investimento de energia para crescimento ou reprodução como um fenômeno cíclico em populações naturais (Bolger & Connolly, 1989). Aliado a outros aspectos quantitativos tais como: fator de condição, crescimento, recrutamento e mortalidade de uma espécie de peixe, fornecem informações básicas para o estudo da biologia pesqueira, importantes para um manejo racional da pesca em um ambiente (Le Cren, 1951).

A carapeba é um Gerreidae muito conhecido nos ambientes costeiros do sul e sudeste do Brasil, possuindo uma sistemática bastante definida e já foi alvo de estudos de diversos pesquisadores, como: Ribeiro, 1915; Shultz, 1949; Cervigon, 1967; Pwerry II & Perry, 1974; Andreatta, 1979; Vasconcelos Filho, 1980; Vasconcelos Filho et al. 1981; Leon et al. 1982; Suzuki, 1983; Beltrão, 1988. Este peixe é conhecido como marinho costeiro estuarino, relativamente pequeno, habitando próximo ao fundo onde desovam e procuram alimento. Entretanto, dados biológicos sobre esta espécie ainda são escassos em regiões tropicais. Estima-se que os adultos desovam em regiões de maior profundidade, mas que os jovens utilizam as águas rasas de praias e canais de mangue como criadouro (Chaves; Otto, 1998).

O presente trabalho teve como objetivo verificar a relação peso comprimento de carapebas (*Diapterus rhombeus*) capturados no estuário de Santos (SP).

Materiais e métodos

O estudo foi realizado na entrada do canal do estuário de Santos (São Paulo) no dia 23 de julho de 2013, utilizando um bote camaroeiro 10m de comprimento com sistema de arrasto simples de popa (Otter trawl), com uma rede de 5,5 m de comprimento e abertura de 5 m com o padrão 32mm entre nós (malha para camarão), o qual realizou dois arrastos de 10 minutos cada. A temperatura da água foi medida com termômetro de mercúrio, a profundidade local foi obtida com equipamento de ecossonda manual e a salinidade da água foi mensurada utilizando um refratômetro ótico.

A identificação das espécies capturadas foi feita com auxílio de bibliografia (RODRIGUES & BEMVENUTI, 1997; BEMVENUTI, 2002; BEMVENUTI & RODRIGUES, 2002; BEMVENUTI & MORESCO, 2005) e de especialista. A espécie selecionada foi submetida a medidas biométricas Comprimento Total (CT) e Comprimento padrão (CP) em mm e Peso (P) em g. Para auxiliar as medidas utilizou-se ictiômetro de 0,1

mm de precisão e para verificação do peso contou com a precisão de uma balança digital de 0,01g. Sendo a medida de CT feita do extremo do focinho ao extremo da nadadeira caudal em posição natural. Os dados obtidos foram plotados em gráfico de dispersão, ajustado pela equação ($W=a.L^b$), onde W é o peso total, L é o comprimento total, a e b, o intercepto ou fator de condição e o coeficiente angular da curva potencial ou coeficiente de alometria, respectivamente (LE CREN, 1951). O coeficiente de determinação (R^2) foi calculado para expressar a proporção de variação total da variável peso (dependente) que é explicada pela variação do comprimento variável independente. De posse das equações, os coeficientes b foram comparados com outras curvas teóricas já publicadas e o crescimento em peso foi avaliado pelo grau de alometria como: isométrico ($b = 3$), alométrico positivo ($b > 3$) ou alométrico negativo ($b < 3$).

Resultados

Utilizando a pesca por arrasto com portas, em águas com profundidade de três a quatro metros, salinidade de 2,4 g/cm³ e temperatura da água a 18 °C, foram coletados 467 carapebas. Os peixes foram separados por categorias de tamanhos (tabela 1 e figura 1), mostrando duas coortes distintas. Com os dados coletados foi possível também a geração da regressão de comprimento total com peso total da espécie (Figura 2), com a determinação do coeficiente de alometria (b) mostrando que espécie apresenta um crescimento do tipo simétrico ($b = 3,0$).

Tabela 01: Quantidade de exemplares com CT – Comprimento total

Comp (mm)	Qtde	Frequencia Relativa %
35-49	1	0,21%
50-64	25	5,35%
65-79	170	36,40%
80-94	184	39,40%
95-109	17	3,64%
110-124	0	0,00%
125-139	4	0,86%
140-154	38	8,14%
155-169	25	5,35%
170-184	3	0,64%
185-199	0	0,00%

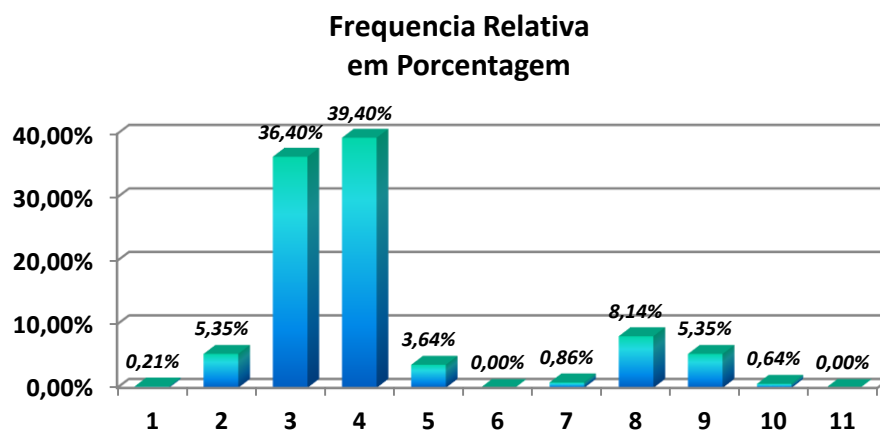


Figura 01 : Frequência relativa das categorias de tamanho em porcentagem

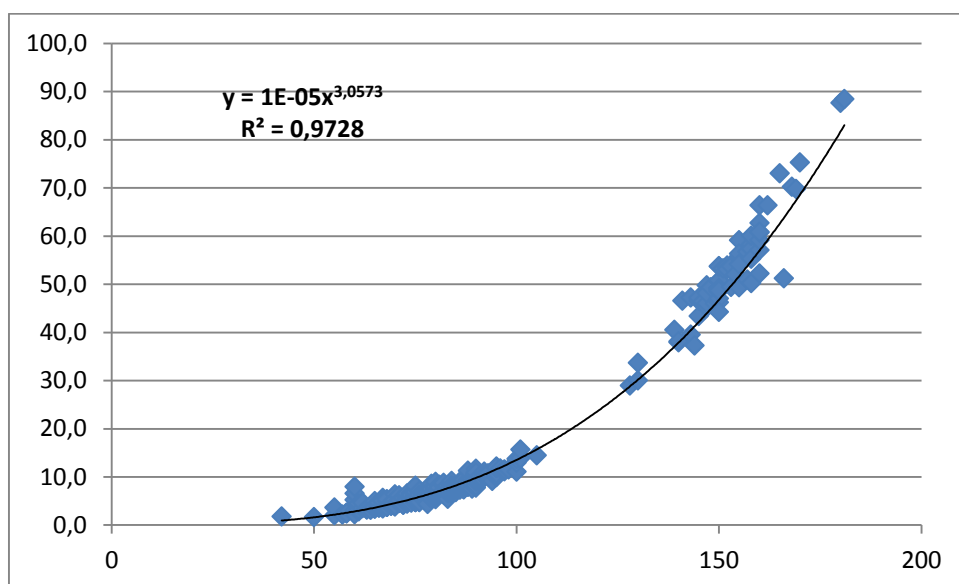


Figura 02 (Relação peso-comprimento de *Diapterus rhombeus* no Estuário de Santos). Os blocos de pontos representam fases de crescimento com características distintas.

Discussão

Os tamanhos reduzidos dos indivíduos capturados se devem à seletividade do aparelho de captura utilizado nesse estudo. Apesar disto, foi possível verificar a presença de duas coortes, produzidas pelos dois últimos períodos reprodutivos da espécie. Isto sugere que a espécie ainda está adaptada, apesar das interferências humanas que vêm ocorrendo nesse ambiente.

O fator de condição, relacionado ao bem-estar do peixe, geralmente é maior quando associado a indivíduos que apresentam maiores pesos para um dado comprimento. Já o coeficiente de alometria indica a velocidade de inflexão da curva para atingir os valores assintóticos, isto é, quando o crescimento passa a apresentar um incremento irrelevante em relação ao peso (LE CREN 1951). O fator de condição, em função de sua variação, constitui-

se em elemento quantitativo importante para a avaliação da relação entre a forma do corpo e seu peso relativo. Desta forma, a captura de exemplares menores do que 152 mm para *D. rhombeus* não é aconselhável, pois levará a quebra do elo reprodutivo, fato que contribuirá para a diminuição nos estoques dessa espécie, o que já está ocorrendo com alguns Gerreideos no Nordeste do Brasil (Silva & Silva, 1983). Neste estudo foram coletados 432 *D. rhombeus* abaixo de 152mm tornando evidente ser comum a captura destes exemplares nesta região na estação do inverno. Neste estudo os valores de condição se aproximam de 3, o que foi verificado o crescimento alométrico desta espécie. LE CREN (1951) afirma que os valores de condição variam de 2,0 a 4,0, assumindo o valor 3,0 para um "peixe ideal", que mantém a mesma forma durante o crescimento ontogenético. Valores inferiores ou superiores a 3,0 (figura 02 e 03) indicam indivíduos que, ao longo do crescimento, se tornam mais "longilíneos" ou "redondos", respectivamente.

Conclusão

O estuário de Santos é um ambiente utilizado para o crescimento da carapeba (*D. rhombeus*), visto a abundância e o fator de condição dos seus indivíduos jovens presentes.

Referencias Bibliográficas

- BERNARDES JÚNIOR, J.J., RODRIGUES FILHO, J., BRANCO, J.O. & VERANI, J.R. 2011. Spatiotemporal variations of the ichthyofaunal structure accompanying the seabob shrimp, *Xiphopenaeus kroyeri* (Crustacea: Penaeidae), fishery in important fishery areas of the Santa Catarina shore, Brazil. *Zoologia* 28(2):151-164.
- CHAVES, P. T. C.; OTTO G. Aspectos biológicos de *Diapterus rhombeus* (Cuvier) (Teleostei, Gerreidae) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. *Rev. Bras. Zool.* v. 15, p. 289-295, 1998.
- LE CREN, E.D. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonadal weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). *Journal of Animal Ecology* 1951; 20:201-19.
- SANTOS, E. P. *Dinâmica de populações aplicada à pesca e à piscicultura*. São Paulo, Hucitec, Universidade de São Paulo, 1978, 129p.
- SANTOS, A. C. A.; ARAÚJO, F. G. Hábitos alimentares de três espécies de Gerreidae (Osteichthyes, Perciformes) na Baía de Sepetiba, RJ. *Arq. Biol. Tec.*, v. 40, p.359-368, 1997.
- SANTOS, A. C. A.; ARAÚJO, F. G.; CRUZ-FILHO, A. G.; AZEVEDO, M. C. C. Distribuição e abundância relativa de Gerreidae (Osteichthyes, Perciformes) na Baía de Sepetiba, RJ. *Arq. Biol. Tec.*, v. 40, p.672-686, 1997.
- ELLIFF C., TOMÁS A.R.G, TUTUI S.L, SOUZA M.R, FAGUNDES L. Biologia populacional da Carapeba *Diapterus rhombeus* (CUVIER, 1829) (TELEOSTEI: GERREIDAE) No Estuário De Santos (SP) – Trabalho apresentado na “ X Reunião Científica do Instituto de Pesca em Santos/SP”.

Relação entre a engenharia de segurança do trabalho, a atividade pesqueira e o processo de desenvolvimento econômico do setor

Fernando Souza de Almeida ¹ Nilton Gomes Vasconcelos ²

¹ Pós-Graduando em Eng. de Segurança do Trabalho - Unisanta, E-mail: quimecara@hotmail.com

² Prof.Esp. em Eng. de Segurança do Trabalho – Unisanta, E-mail: ngvengenharia@uol.com.br

Resumo

Neste artigo produzimos reflexões de como a aplicação dos princípios de Segurança do Trabalho podem impactar na atividade pesqueira industrial ou artesanal no Brasil, impulsionando seu desenvolvimento econômico.

Palavras chave: Pesca industrial, tecnologia, convenção da OIT, acidentes de trabalho, desenvolvimento econômico.

Relationship between occupational safety engineering, activity and fisheries development process of economic sector

Abstract

This article reflects about impacts of principles of Occupational Safety on industrial or artisanal fishing activity in Brazil, and related economic development.

Keywords: Fishing industry, technology, OIT Convention, accidents at work, economic development.

Introdução

Nos últimos anos, a atividade pesqueira e o mercado de produção e consumo se globalizaram cada vez mais. A tecnologia na pesca industrial evoluiu rapidamente, transformando constantemente o modo pelo qual a captura é realizada. Estas mudanças exigem uma norma de trabalho mundial, que seja direcionada a todos os pescadores industriais (mulheres e homens), tanto a bordo de grandes barcos que realizam traslados oceânicos e rotas internacionais, como em pequenas embarcações que operam em águas nacionais próximas da costa.

A nova Convenção da OIT, sobre o trabalho no setor pesqueiro e a Recomendação que a complementa proporcionam as melhorias de qualidade e segurança no setor. Aprovada em junho de 2007, com apoio majoritário, foram abordadas as situações e condições laborais específicas do setor pesqueiro como um todo. A Convenção é flexível, para que seja pertinente a todos os tipos de pesca comercial e conseqüentemente, aplicada pelos governos em todo o mundo, independente de suas circunstâncias particulares.

No caso do Brasil, ao adotarmos as exigências e políticas estabelecidas nesta Convenção, teremos como justificativa, os crescentes índices de acidentes de trabalho na pesca industrial, principalmente no estado de São Paulo.

Propósito da segurança no setor pesqueiro

Os empresários estão tomando consciência de que um trabalho seguro além da redução e eliminação das condições de segurança para o desenvolvimento da atividade em que se propõem, também conseguem grandes benefícios quanto a lucratividade de seu negócio, pois diretamente estará com o seu processo mais tempo em operação e menos custos no tocante ao acidentes que influenciam sobremaneira a sua produção, manutenção dos equipamentos e o fator social em que seus empregados / colaboradores estão exercendo.

Com a implantação da Convenção 188 e da Recomendação 199 da Organização Internacional do Trabalho, foram abordadas questões essenciais para assegurar o trabalho decente a bordo dos barcos de pesca.

A existência de uma legislação que ampare os princípios de segurança do trabalho no segmento de pesca industrial é fundamental, pois o trabalhador necessita obter as mínimas condições para exercer sua função e perspectivas de melhora e consequente valorização da categoria, por parte dos atores da cadeia produtiva.

Por consequência, o desenvolvimento econômico/tecnológico do setor irá refletir no fomento à produção de pescado e no controle de perdas materiais e principalmente, humanas.

Atendimento da força de trabalho

Toda organização de cunho comercial, industrial, prestadora de serviços ou rural, tem a competência de formular organograma de metas, objetivos a serem traçados e alcançados.

No setor pesqueiro (principalmente na pesca industrial), este cenário não é diferente, pois ao longo dos anos surgiram as mais variadas demandas/necessidades, básicas para a sobrevivência da atividade do setor pesqueiro.

Compondo o status de gerenciamento pesqueiro, o atendimento da força de trabalho tornou-se fundamental no segmento, analisando a **Cadeia Produtiva da Pesca Industrial** e principalmente os atores que participam de forma direta (armadores e trabalhadores pesqueiros e assemelhados). Isso ocorre principalmente devido à falta de condições que o trabalhador apresenta, em meio aos intervalos de inatividade que ocorrem durante o ano (principalmente nos períodos de defeso de algumas espécies marítimas). Como resultado deste processo, é observada uma grande saída de mão-de-obra do setor pesqueiro, uma vez que parte desses trabalhadores não retorna para a atividade.

Qualificação profissional

Um ponto crucial que deve ser analisado, para iniciar o processo de incentivo ao retorno das empresas do setor para Santos, é a intermediação voltada para a inserção de cursos de qualificação profissional para todos os níveis de escolaridade. O que ocorre atualmente é a falta de mão de obra qualificada, que dificulta o processo de inclusão de novas pessoas no atual mercado de trabalho.

É o famoso efeito dominó, que resultará na falta de interesse das pessoas para atuar no setor pesqueiro. A qualificação profissional é importantíssima para o setor pesqueiro, agregando todos os níveis de escolaridade. Alguns exemplos de cursos que poderiam ser criados são o de reparo/ manutenção de motores de popa; taxidermia (técnica que visa conservar e empalhar animais); manipulação de pescado e utilização de equipamentos de GPS (por parte dos pescadores).



Figura 1 – Foto aérea do terminal pesqueiro público de Santos nos dias de hoje (Retirado de www.santos.sp.gov.br. Acesso em 05/09/2013).

A educação e a qualificação profissional de baixo nível, as insuficiências tecnológicas, as dificuldades para obtenção de crédito/capital, o subdesenvolvimento das instituições, e as políticas públicas, são fatores que retardam o desenvolvimento de aglomerados em países em desenvolvimento, como o Brasil, e não permitem a evolução para uma economia avançada.

Exposição do trabalhador aos riscos de acidentes

Os Perigos de Exposição ao Tempo

A pesca é uma das atividades mais perigosas do mundo, onde os acidentes com embarcações e pescadores ocorrem com maior frequência nos dias com péssimas condições de tempo.

Diante disso, é fundamental que algumas medidas preventivas sejam tomadas, tais como, manter regularmente os equipamentos de segurança e salvatagem como rádio, boias, sinalizadores e salva-vidas; nunca sair para o alto mar sem se informar da previsão do tempo;

e sempre consultá-la via rádio nas ocasiões onde o pescador permanecer mais de 24 horas embarcado. Fatores como temperaturas e umidades altas causam desconforto, mal-estar, e, principalmente, desidratação. Nos casos em que o calor provoque tontura, uma medida preventiva é a de não usar sal sobre a língua, sem recomendação médica. Quando o pescador sentir câibras, deverá beber meio copo d'água a cada 15 minutos e alongar o músculo de forma gradativa.

Riscos ao Trabalhador Pesqueiro

Assim como em outras categorias, o setor pesqueiro também propicia riscos físicos, químicos, biológicos e ergonômicos, de forma que o trabalhador da pesca necessita de um maior acompanhamento de modo que quando submetido a estes riscos não sejam acometidos de uma doença do trabalho ou ocupacional.

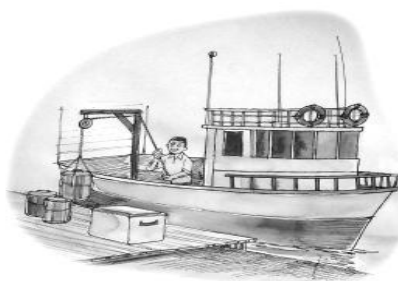


Figura 2 – Problema ergonômico resultado de procedimento incorreto (FUNDACENTRO, 2010).

Os maiores respaldos legais pelos quais o profissional do setor poderão se amparar são a Convenção 188 e a Recomendação 199, da Organização Internacional do Trabalho (OIT); as Normas Regulamentadoras (NR's) e a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT).

Conclusão

Atualmente, a maioria absoluta dos trabalhadores do setor pesqueiro é composta por pessoas com ausência ou falta de conhecimento técnico especializado, baixa escolaridade e principalmente pelos que encontram-se à margem da vulnerabilidade social.

Quanto à formação técnica, na maioria dos casos, os profissionais se acidentam por não cumprirem as especificações das Normas Regulamentadoras de Segurança do Trabalho, principalmente devido à falta de orientação. No caso da pesca industrial, principalmente voltada a NR-15, no tocante atividade em Condições de Insalubridade e a NR-30, voltada para o Trabalho Aquaviário.

Num índice menor, os acidentes ocorrem pela falta de conhecimento dos profissionais, perante os princípios básicos de segurança na atividade pesqueira industrial.

Em relação à baixa escolaridade dos profissionais, tal modal torna-se constante pelo fato da rotina de trabalho ser intensa, provocando a iminente migração para as mais variadas localidades. Isso se deve pelo fato das embarcações pesqueiras industriais navegarem por dias, semanas e até meses, em direção ao alto mar, buscando a obtenção de toneladas de pescado. Diante de tais informações, chega-se a conclusão que o setor deverá se organizar, agregando todos os atores da Cadeia Produtiva da Pesca. Assim sendo, torna-se fundamental que o processo de desenvolvimento do setor pesqueiro se alinhe com as políticas públicas específicas de cada município.

Referências

- ALBIZU, 2010. **IX Semana da Pesquisa da Fundacentro**. São Paulo/SP. 08 a 12 de novembro, 2010.
- AVILA-DA-SILVA, A. O. e CARNEIRO, M.H. 2003. **Produção pesqueira marinha do Estado de São Paulo do ano 2000**. Série Relatório Técnico, São Paulo, II:1-14.
- DALL'OCA, Aidar Vagner. **Aspectos Socioeconômicos, de Trabalho e de Saúde de Pescadores do Mato Grosso do Sul**. Campo Grande: 1v. (Dissertação – Mestrado), FUNDACENTRO, Programa de Mestrado em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), 2004, 71 p.
- DIEGUES, A. **Pescadores, Camponeses e Trabalhadores do mar**. São Paulo: Ática, 1983.
- INSTITUTO DE PESCA (IP) AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS (APTA). **Informe da Produção Pesqueira Marinha e Estuarina do Estado de São Paulo - Dezembro de 2012**. Disponível em <<http://www.pesca.sp.gov.br>>. Acesso em 18/07/2013.
- MOREIRA, Arthur Carlos da Silva. **Os Perigos do Tempo para o Pescador: Como se Proteger**. São Paulo: FUNDACENTRO, 2006.
- ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO (OIT) – Referente ao Trabalho no Setor Pesqueiro. Disponível em <http://www.oitbrasil.org.br>. Acesso em 01/08/2013.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTOS. **Diário Oficial de Santos - Edição de 05 de setembro de 2013**. Disponível em <<https://www.egov1.santos.sp.gov.br/do/1316/2013/do05092013.pdf>>. Acesso em 05/09/2013.
- SENA, A. L. S. **Trabalho e trabalhadores da pesca industrial no Pará face à metamorfose do capital**. Belém: 1v. (Tese – Doutorado), Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, Universidade Federal do Pará, 2003, 369 p.

Riscos de exposição ocupacional e acidentes do trabalho com pescadores artesanais da Baixada Santista

Rosane A. F. Doimo*, Walter Barrella**, André L.R. de Mello*, Milena Ramires**

*Programa de Pós Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros e Marinhos, Universidade Santa Cecília – UNISANTA, Santos. São Paulo, SP –Brasil *FIFO – Fisheries and Food Institute/ UNISANTA

Resumo

A pesca artesanal é uma das atividades cujas condições de trabalho são ainda precárias. Esta atividade encontra-se no CNAE representada com o grau de risco médio (GR-3), onde os pescadores são trabalhadores informais com responsabilidade própria do uso de Equipamentos de Proteção Individuais (EPIs: é todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinados à proteção contra riscos capazes de ameaçar a sua segurança e a sua saúde). Participaram deste estudo 107 pescadores artesanais que atuam na Praia do Perequê (Guarujá) e em Bertioga – SP. A metodologia adotada foi a utilização de questionários semi quantitativos e ação para orientação da importância do uso de EPIs e das posturas adotadas no labor. Os resultados e os achados, definiram que a população em evidência não pratica prevenção. Para os Pescadores os acidentes ocorridos e as doenças ocupacionais desenvolvidas não correlacionam com o uso de equipamentos de proteção. A proporção de incidência de acidentes encontrada foi de 16.82%. As regiões anatômicas atingidas pelas lesões foram os membros superiores 72,22%, cabeça 13,9%, o tronco 6,95% e um caso de hipotermia 6,95%. Dezoito pescadores artesanais sofreram acidente no trabalho (17% do total). Devido a precariedade da fiscalização e a cultura da atividade familiar para o uso de prevenção com equipamentos apropriados a atividade laboral dos pescadores são necessárias medidas de conscientização e orientação quanto ao uso correto dos equipamentos. Melhorias nas notificações de doenças e acidentes do Trabalho para trabalhadores informais junto ao MPS, uma fiscalização ativa e capacitações para adequar corretamente o uso obrigatório dos EPIs contribuiria para o conforto destes profissionais.

Palavras chave: equipamentos de proteção individual e coletivo, acidentes de trabalho, doenças ocupacionais.

Risk of injuries and occupational exposure of working with fishermen of craft Baixada Santista

Abstract

Handmade fishing is an activity whose working conditions are still poor. This activity is represented at the NCEA with the medium-risk (GR-3), where the fishermen are informal workers with self-responsibility of using Individual Protection Equipment (IPE: device or product, used for individual use by the employee, for the protection against risks that may threaten your safety and your health). This study included a group of 107 fishermen working at Perequê Beach (Guarujá) and Bertioga - SP. The methodology adopted was the use of semi-quantitative questionnaires as well as action orientation to the importance of using EPIs and the postures adopted in labor. The results and findings defined that the evident population did not practice prevention. For the fishermen, accidents and occupational diseases developed are not correlated with the use of protective equipment. The proportion of the incidence of accidents that were found was 16.82% . The anatomical regions hit by injuries of the upper members was 72.22%, head 13.9% , chest 6.95% and a case of hypothermia. Eighteen fishermen suffered an accident at work (17% of total). Due to the precariousness of the inspection and the familiar culture for the usage of appropriate prevention equipment for work activities of fishermen awareness and guidance issues are necessary for the correct use of equipment. Improvements in reports of illness and labor accidents for informal workers by the MPS, active oversight and training to correctly fit the required use of EPIs would contribute to the comfort of these professionals.

Keywords: personal and collective protective equipment, work accidents, occupational diseases.

Introdução

A atividade informal de pesca apresenta uma situação de extrema precariedade, deixando os pescadores totalmente desprotegidos. Eles estão sujeitos a riscos de acidentes e doenças, devido ao grande esforço físico, variações climáticas e contato com agentes patológicos num ambiente sem saneamento (RAMALHO & ARROCHELLAS, 2004). A importância dos estudos na área de segurança do trabalho dos pescadores reforça o desejo de que seus resultados possam refletir benefícios aos trabalhadores, auxiliando no planejamento de políticas voltadas para o setor da pesca artesanal (ROSA & MATTOS 2010).

Segundo a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), a pesca artesanal expõe os pescadores a riscos de acidentes variados, que podem ser reunidos em grupos como: ergonômicos (problemas de postura), naturais (incidência de sol na pele e olhos,

friagem, ventos frios, ondas fortes), físicos (lesões nas mãos e nos pés), químicos (contato com secreções venenosas ou de substâncias químicas) e biológicos (contato com algas e coliformes fecais). Para evitar exposição a estes riscos existem os equipamentos de proteção individual (EPIs) que é definido como todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado a proteção contra riscos capazes de ameaçar a sua segurança e a sua saúde (NR6 – Segurança e Medicina do Trabalho- 10ª Edição – 2012). Na população de pescadores o uso de EPI's é um recurso pouco explorado. Os achados bibliográficos sobre o assunto são muito escassos, além de não existir fiscalização de nenhuma instituição pública quanto ao uso destes equipamentos deixando a responsabilidade para o próprio pescador. O CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas classifica a pesca com grau de risco médio (GR-3). Os pescadores artesanais, dificilmente possuem relação de empregador/empregado o uso de EPI's é responsabilidade própria. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo analisar as condições de trabalho dos pescadores artesanais da Praia do Perequê (Guarujá- SP) e Bertioga (SP), observar os riscos que estão expostos e a ocorrência de acidentes e doenças ocupacionais. Além de verificar a frequência do uso dos EPIs e levantar as ocorrências de acidentes de trabalho ou doenças ocupacionais (DO) sofridas pelos pescadores artesanais.

Metodologia

A presente pesquisa foi submetida à análise do Comitê de Ética em pesquisa com seres humanos, que se manifestou favorável ao seu desenvolvimento (Parecer Consubstanciado, sob o nº 206.120).

Foram utilizados questionários semi quantitativos e ações para orientação quanto a importância do uso de EPI e das posturas forçadas durante a atividade laboral. Primeiramente foi realizada uma visita para reconhecimento dos locais ,reuniões com a direção das Colônias de pescadores Z3 e Z23.

Foi utilizado anexoI, anexo II e anexoIII como diretriz para entrevista onde em seguida foram colocados em planilhas excel e transformados em gráficos e tabelas.

Resultados

Foram entrevistados 107 pescadores, sendo 82 na praia do Perequê (Guarujá-SP) e 25 no canal de Bertioga. Considerando que no Perequê foram 70 homens (65,42%) e 12 mulheres (11,21%) e Bertioga foram 22 homens (20,56%) e 3 mulheres (2,80%), o total da amostra foi de 86% para o sexo masculino e 14% para o sexo feminino.

A faixa etária teve uma variação com idades de 19 a 76 anos obtendo uma média de idade de 47 anos.

No quesito escolaridade, 25 pescadores concluíram o ensino fundamental (23,36% do total geral, 32 afirmaram possuir o ensino fundamental incompleto (29,91%). Para aqueles que cursaram o Ensino médio somente 25 concluíram (23,36%) e 3 estão incompletos (2,80%) restando uma quantidade de 14 pescadores que não sabem ler e nem escrever (13,08%) e 08 (7,48%) daqueles que sabem ler e escrever porém não frequentaram a escolar.

Observou-se no estudo que os pescadores são profissionais com experiências práticas acima de 10 anos na atividade de pesca. A prevenção de acidentes e às doenças profissionais não preocupam os pescadores. O conhecimento sobre o uso de equipamentos de proteção individual e coletiva (EPIs e EPCs) foi abordado com a população em estudo. Vinte e dois pescadores (20,56% dos entrevistados) relataram que já ouviram falar e fazem uso dos EPIs, enquanto 85 (79,43%) pescadores nunca ouviram falar e não fazem uso do equipamento. As botas de cano longo e curto foram os EPIs mais reconhecidos pelos pescadores cerca de 97% e em segundo lugar a luva de borracha 71,02%.

Atualmente os pescadores permanecem por mais tempo no mar aumentando a exposição aos riscos. Este tempo excedido na atividade contribuiu para proporcionar agravos de saúde ao pescador.

Os acidentes foram classificados como “típicos” por terem ocorrido durante o exercício da atividade laboral. As regiões anatômicas atingidas pelas lesões foram os membros superiores 72,22%, cabeça 13,9%, o tronco 6,95% e um caso de hipotermia 6,95% (Tabela 5). Em nenhum caso o seguro acidente foi solicitado ou recebido.

Discussão

Os resultados do presente estudo comprovam que a pesca é dominada por sexo masculino, sendo realizada em 86% por homens e 14% por mulheres. Diegues (2004) e Santana (1996) dizem que o papel da mulher na pesca ficou consideravelmente reduzido, pois ela passou a ocupar mais das tarefas domésticas e, para complementar a renda confeccionavam artesanatos já que a pesca exige esforço excessivo. Porém as mulheres são participativas na pesca para conservação e venda do pescado. Caracterizando dupla jornada de trabalho e exposição a adoecimentos mais frequentes.

Estudo de coorte realizado Rios Antoniel *et al.* (2011), com pescadores da Espanha, relatou que as maiores queixas envolveram o sistema musculoesquelético, doenças respiratórias, doenças do sistema digestivo e olhos, além de problemas auditivos. O atual

estudo constatou que distúrbios osteomusculares ainda predominam obtendo 58 pescadores (63,04%) apresentando dores nas costas, 33 (35,86%) relataram dores em pescoço e ombro, 5 (5,43%) apresentaram queixas de doenças digestivas.

Os EPIs diminuem os riscos de exposição e acidente no trabalho onde existe manuseio de objetos perfuro cortante, ferroadas de peixes, fraturas e esmagamentos e até amputações de partes do corpo. Cinco entrevistados sofreram amputações de falanges e 1 sofreu amputação de MSD durante a atividade laborativa. A precariedade da legislação trabalhista e a realização de pesca ainda de modo artesanal são citadas como alguns dos problemas que podem interferir na condição de vida e de saúde dos trabalhadores, especificamente com relação aos pescadores do Brasil (ROSA & MATTOS, 2010). Os pescadores do Perequê- Guarujá e Bertiooga - SP ignoram leis para prevenção a saúde, bem como a existência das Normas Regulamentadoras (NR 6 – Obrigatoriedade do uso EPI).

Referências

- BRASIL. **Ministério da Saúde. Organização Pan-Americana da Saúde no Brasil.** Doenças relacionadas ao trabalho: manual de procedimentos para os serviços de saúde. Brasília; 2001.
- BRASIL, **Ministério do Trabalho. Normas Regulamentadoras.** Brasília, 1978.
- DIEGUES, A.C. 2004 **A pesca construindo sociedades: Leituras em antropologia marítima e pesqueira.** São Paulo: NUPAUB/USP. 315p.
- RIOS ANTONIEL O, REGO RITA DE CÁSSIA F.,PENA PAULO G.L. **Doenças em Trabalhadores da Pesca.***Revista Baiana de Saúde Pública.* 35, n.1, p.175-188 jan./mar. 2011
- ROSA M.F.M,MATTOS UAO. **A saúde e os riscos dos pescadores e catadores de caranguejo da Baía de Guanabara.** *Ciências e Saúde Coletiva* 15 (Sup1.1)1543-1552, 2010.
- SANTANA, M.N. TV. **A rica escola dos pobres (ações da escola e da televisão sobre os filhos dos Pescadores artesanais da colônia Z-11, Corumbá-MS).**Dissertação (Mestrado em Educação) UFMS Centro de Ciências Humanas e Sociais, 1996. p.22.

Scale-up de dados de perda de carga no escoamento de polpas heterogêneas de quartzo

Luís Paulo Garcia*; Thiago César de Souza Pinto**

*Professor da Universidade Santa Cecília UNISANTA, Santos, SP, BR.

**Professor da Universidade Santa Cecília UNISANTA, Santos, SP, BR.

Resumo: Esse trabalho apresenta um estudo de comparação entre as perdas de carga medidas para diferentes diâmetros e os dados obtidos por cálculo de *scale-up* conforme modelo de afinidades descrito por Wilson *et al.* (2006). Na metodologia apresentada por Wilson *et al.* (2006) há duas regras a serem consideradas para se proceder o *scale-up* de dados no regime turbulento: a primeira é aplicada para se fazer o *scale up* da perda de carga e a segunda é utilizada para fazer o *scale up* da velocidade média. Utilizando-se o referido modelo para fluxo em regime turbulento pseudo-homogêneo, conseguiu-se escalonar para o diâmetro de 50,8 mm os dados obtidos experimentalmente por Souza Pinto (2012) para polpas de quartzo em regime heterogêneo no diâmetro de 25,4 mm. A comparação entre os dados calculados por escalonamento para o diâmetro de 50,8 mm e os dados obtidos experimentalmente por Souza Pinto (2012), para esse mesmo diâmetro, apresentou um desvio no escalonamento inferior a 15%.

Palavras chave: mineroduto, *scale-up*, quartzo.

Scale-up of pressure losses data of heterogeneous flow of quartz slurries

Abstract: This paper presents a comparison study between the pressure losses measured for different diameters and the data obtained by calculation of *scale-up* by affinities laws as described by Wilson *et al.* (2006). In the methodology presented by the authors two rules should to be considered to make the *scale-up* of data in the turbulent flow: the first is applied to make the *scale -up* of pressure loss, and the second is used to *scale up* of the average velocity. Using the *scale up* model described by Wilson *et al.* (2006) for pseudo-homogeneous turbulent flow, managed to stagger to the diameter of 50.8 mm the data obtained experimentally by Souza Pinto (2012) for quartz slurries in heterogeneous flow in a diameter of 25.4 mm. The comparison of the data calculated by scaling to a diameter of 50.8 mm, and the data obtained experimentally by Souza Pinto (2012) for this same diameter, showed that the the data deviation was less than 15%.

Keywords: *slurry pipeline, scale up, quartz.*

Introdução

O projeto de sistemas de bombeamento de polpa de minério pode ser subsidiado por dados obtidos em ensaios realizados em laboratórios. Os estudos realizados em menor escala podem trazer informações valiosas para a especificação da tecnologia a ser empregada, evitando-se, assim, erros de projeto, tais como subdimensionamento de sistemas ou custos extras desnecessários com materiais e equipamentos superdimensionados.

De acordo com Jacobs (1991), o comportamento de suspensões contendo partículas sólidas difere do comportamento de um fluido simples quando submetidos a bombeamento em tubos. A caracterização da natureza do fluxo para líquidos pode ser determinada a partir das propriedades físicas do líquido e do sistema de bombeamento, sendo que a operação permite alcançar uma completa faixa de velocidades (laminar, transição ou turbulento). Já para sistemas de polpas minerais, Brown e Heywood (1991) e Nayyar (1999) abordam a dificuldade em se caracterizar um sistema de bombeamento devido às alterações provocadas pelos sólidos e pelo comportamento da polpa quando submetida a diferentes condições de operação.

Classificação de polpas minerais quanto ao fluxo

Polpas minerais podem ser classificadas quanto ao comportamento como homogênea ou heterogênea. A primeira classe apresenta suspensões com partículas finas, em que o líquido carreador e os sólidos são considerados como um fluido pseudo-homogêneo. As partículas conseguem ser suspensas com a operação normal de bombeamento e a velocidade de sedimentação, neste tipo de polpa mineral, inexistente ou é muito baixa, somente havendo sedimentação no tubo com a interrupção da operação. Os efeitos inerciais são menores e há um aumento na viscosidade da polpa em relação ao líquido puro, que geralmente apresenta comportamento não-Newtoniano. Wilson *et al.* (1992) afirmaram que não existe uma faixa granulométrica bem definida para classificar a polpa como pseudo-homogênea, mas usualmente adota-se como base partículas com diâmetros menores que 100 μm .

A segunda classe pode ser caracterizada por polpas que apresentam comportamento em que as partículas sólidas sedimentam, apresentando um fluxo heterogêneo, em que os sólidos são mal distribuídos ao longo da seção transversal do tubo, mesmo em altas

velocidades de transporte, e os efeitos inerciais das partículas são mais pronunciados (WILSON *et al.*, 1992). Os sólidos produzem uma perda de carga adicional por atrito com as paredes, e de acordo com Jacobs *et al.* (1991), são encontradas partículas com diâmetro superior a 150 μm .

O comportamento destes dois tipos de polpas minerais difere entre elas. Enquanto polpas pseudo-homogêneas permitem uma variação na velocidade de transporte, do regime laminar ao turbulento, polpas heterogêneas necessitam de uma velocidade mínima para que não ocorra deposição de partículas na base da tubulação. Não obstante isso, quando polpas heterogêneas escoam acima de uma determinada velocidade os sólidos se movem como uma suspensão homogênea. Essa velocidade é conhecida como velocidade de transição de fluxo heterogêneo para fluxo pseudo-homogêneo.

Correlações básicas de fluxo e processo de *scale-up*

Na metodologia mostrado por Wilson *et al.* (2006) há duas regras a serem consideradas para se proceder o *scale-up* de dados no regime turbulento: a primeira é aplicada para se fazer o *scale up* da perda de carga e a segunda é utilizada para fazer o *scale up* da velocidade da mistura. De acordo com essa metodologia deve-se inicialmente calcular a perda de carga para o diâmetro em estudo (D_2) na condição em que a tensão de cisalhamento $((\tau_o)_2)$ para esse diâmetro é igual à tensão $((\tau_o)_1)$ determinada experimentalmente para o diâmetro (D_1).

Assim, considera-se que:

$$(\tau_o)_1 = (\tau_o)_2 \quad \text{Equação 1}$$

Como:

$$\tau_o = D/4 * (-\Delta P/\Delta x) \quad \text{Equação 2}$$

em que: τ_o é a tensão de cisalhamento, D é o diâmetro interno do duto e $\Delta P/\Delta x$ é o gradiente de pressão no duto.

A igualdade resulta em:

$$D_1/4 * (-\Delta P/\Delta x)_1 = D_2/4 * (-\Delta P/\Delta x)_2 \quad \text{Equação 3}$$

A segunda regra, a ser seguida, considera que para se fazer o *scale-up* da velocidade média da mistura, no regime turbulento, deve-se utilizar a Equação 4, mostrada abaixo:

$$(V_m)_2 = (V_m)_1 + 2,5 * \dot{U} * \ln(D_2/D_1) \quad \text{Equação 4}$$

Para resolver a Equação 4 é preciso calcular a velocidade de cisalhamento dada pela Equação 5:

$$\dot{U} = \sqrt{\tau_o / \rho_m} \quad \text{Equação 5}$$

em que: $\dot{U}$ é a velocidade de cisalhamento, τ_o é a tensão de cisalhamento e ρ_m é a massa específica da mistura.

Neste trabalho foi avaliada a utilização das equações propostas por Wilson *et al.* (2006) referentes a fluxo em regime turbulento pseudo-homogêneo para realizar o *scale up* de dados em fluxo heterogêneo.

Materiais e Métodos

Nesse trabalho foram utilizados os dados obtidos experimentalmente por Souza Pinto (2012). Souza Pinto (2012) mediu a perda de carga nos diâmetros internos de tubulação de 25,4 mm e de 50,8 mm em diferentes vazões para polpas minerais de quartzo com concentrações volumétricas (Cv) de 0% (100 % água - $\rho_m = 1.000 \text{ kg/m}^3$), 14% ($\rho_m = 1.226 \text{ kg/m}^3$), 20% ($\rho_m = 1.326 \text{ kg/m}^3$) e 27% ($\rho_m = 1.444 \text{ kg/m}^3$) com os diâmetros de partícula Sauter de 132 μm e 265 μm .

A partir dos dados obtidos por Souza Pinto (2012) foram calculados os valores da tensão de cisalhamento (σ_o) e da velocidade de cisalhamento (U) para o diâmetro de tubulação de 25,4 mm. Utilizando-se esses resultados e as equações 3 e 4 os dados obtidos para o diâmetro 25,4 mm foram escalonados para o diâmetro de 50,8 mm. Esse procedimento foi realizado para todas as polpas estudadas por Souza Pinto (2012). Posteriormente os resultados obtidos através do escalonamento foram comparados com dados experimentais obtidos para o diâmetro de 50,8 mm.

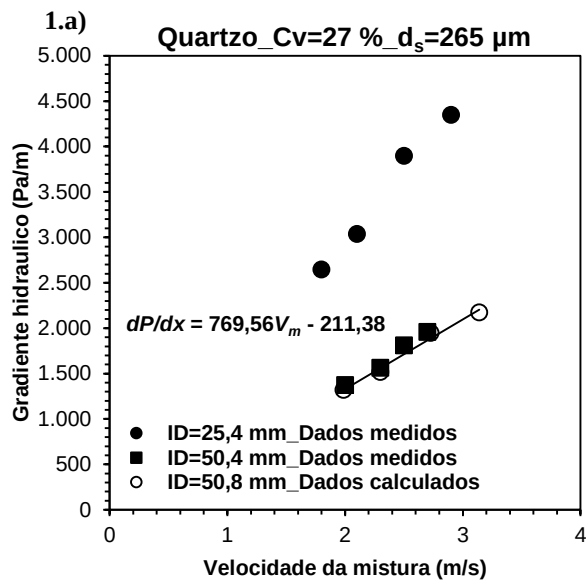
Resultados e discussões

As Figuras 1.a, 1.b, 1.c, 1.d, 1.e e 1.f apresentam os dados obtidos experimentalmente por Souza Pinto (2012) para a perda de carga em diferentes velocidades para os diâmetros de 25,4 e 50,8 mm. Nessas figuras também são mostrados os dados calculados para o diâmetro de 50,8 mm a partir do escalonamento dos dados obtidos experimentalmente para o diâmetro 25,4 mm. Nessas figuras foram inseridas as equações das linhas de tendência dos dados obtidos por escalonamento para o diâmetro de 50,8 mm.

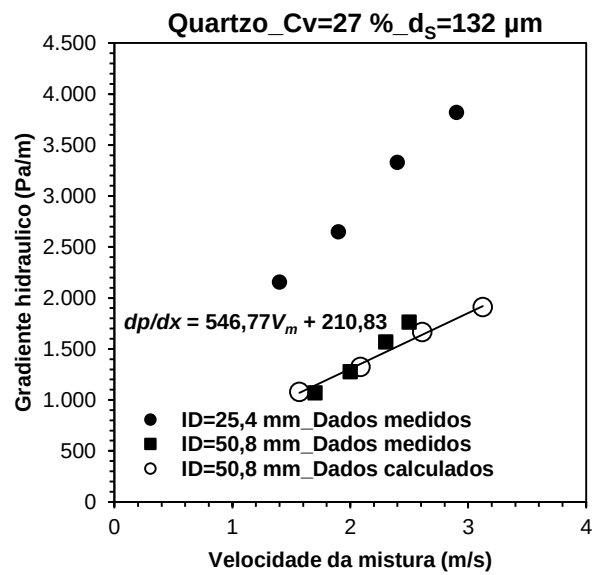
A partir dessas equações é possível se estimar a perda de carga para diferentes velocidades numa tubulação com esse diâmetro.

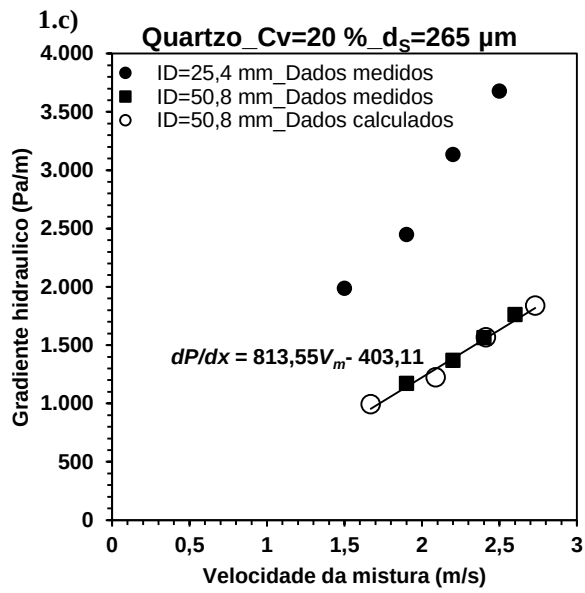
Utilizando as equações das linhas de tendência calculou-se a perda de carga para as velocidades usadas nos experimentos realizados por Souza Pinto (2012) para o diâmetro de 50,8 mm. Dessa forma foi possível comparar dados calculados a partir das equações das linhas de tendência do escoamento com os dados experimentais ambos para o diâmetro de 50,8 mm.

Essa comparação é mostrada na Figura 2. Nessa figura pode-se perceber que a maior parte dos erros resultantes do uso das equações das linhas de tendência do escoamento fica menor que $\pm 10\%$ e que todos os pontos calculados apresentam um erro inferior a $\pm 15\%$.

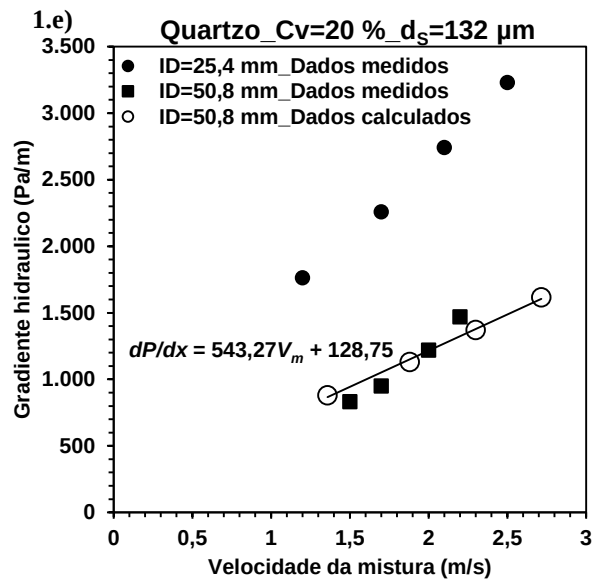


1.b)





1.d)



1.f)

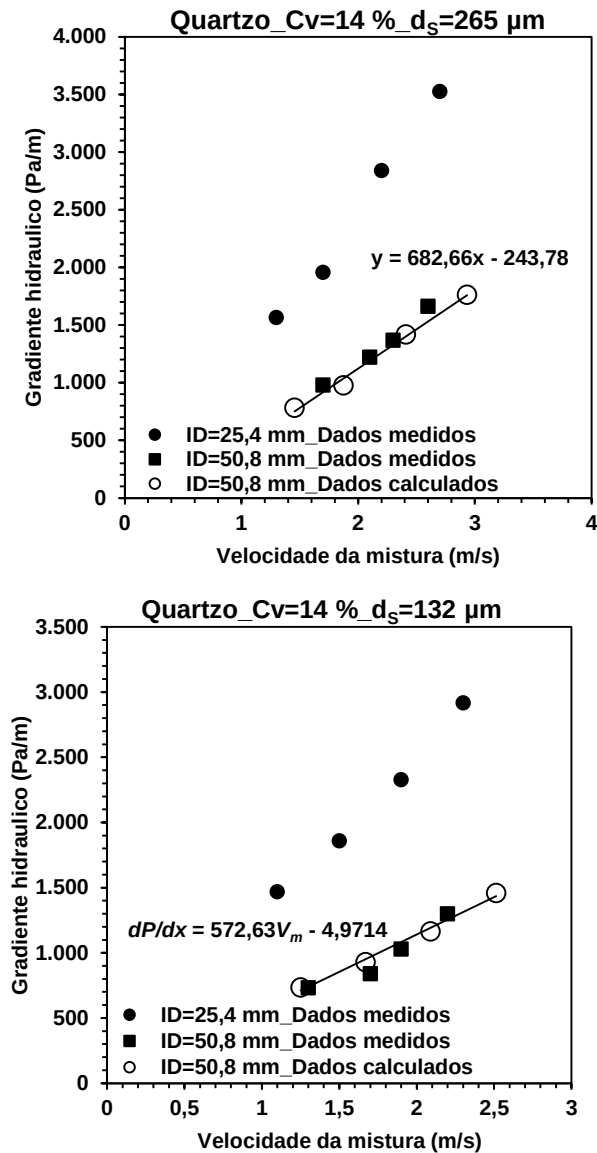


Figura 1 - Dados obtidos experimentalmente por Souza Pinto (2012) para a perda de carga em diferentes velocidades para os diâmetros de 25,4 e 50,8 mm e dados calculados para o diâmetro de 50,8 mm a partir do escalonamento dos dados obtidos experimentalmente para o diâmetro 25,4 mm. Fonte: O autor, 2013.

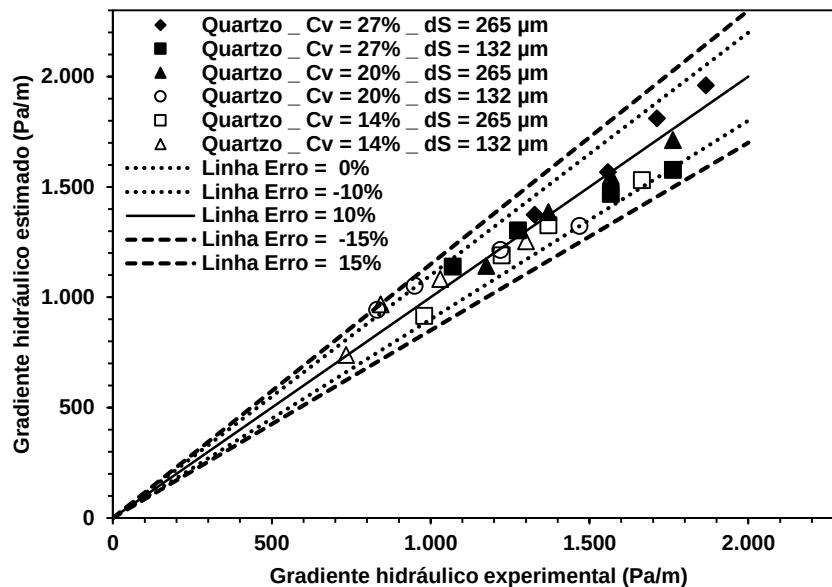


Figura 2 - Comparação entre os dados experimentais de perda de carga obtidos para o diâmetro de 50,8 mm e os dados calculados através das equações das linhas de tendência do escoamento para o diâmetro de 50,8 mm. Fonte: O autor, 2013.

Conclusões

Nesse trabalho, utilizando-se o modelo de *scale up* descrito por Wilson *et al.* (2006) para fluxo em regime turbulento pseudo-homogêneo, conseguiu-se escalonar para o diâmetro de 50,8 mm os dados obtidos experimentalmente Souza Pinto (2012) para polpas de quartzo em regime heterogêneo no diâmetro de 25,4 mm.

A comparação entre os dados calculados por escalonamento para o diâmetro de 50,8 mm e os dados obtidos experimentalmente por Souza Pinto (2012) para esse mesmo diâmetro, mostrou que o erro no escalonamento ficou inferior a 15%.

Referências bibliográficas

- BROWN, N.P.; HEYWOOD, N.I. **Slurry Handling: Design of solid-liquid systems**; New York, Elsevier Handling and Processing of Solids Series, Elsevier Science Publishers, 1991, 680p.
- HEYWOOD, H. Particle shape coefficients. **J. Imp. Coil. Chem. Eng. Soc.**, V. 8, p. 25-33, 1954.
- JACOBS, B.E.A. **Design of slurry transport systems**. Elsevier Science Publishers, BHR Group, 1991, 312p.
- NAYYAR, M.L. **Piping Handbook**, 7 ed, New York, McGraw-Hill, 1999.
- SOUZA PINTO, T. C. **Modelagem da velocidade crítica de transporte de polpas minerais contendo partículas grossas**/ T.C. Souza Pinto. Ed Ver. São Paulo, 2012. 190p.
- WILSON, K.C.; ADDIE, G.R.; SELLGREN A.; CLIFT, R. **Slurry Transport Using Centrifugal Pumps**, 3 ed., New York, Springer Science+Business media Inc, 2006.
- WILSON, K.C.; CLIFT, R.; ADDIE, G.R.; MAFFET, J. Effect of Broad Particle Grading on Slurry Stratification Ratio and Scale-up. **Powder Technology**, V. 61; p. 165-172, 1990.

Seleção de um motor/ventilador para unidade piloto de transporte pneumático em fase diluída: deslocamento de grãos de soja

Tavares*, V.A., Roseno**, K. T.C.; Moraes**, Jr. D.; Santos**, A. R.

*Aluno do Curso de Mestrado em Engenharia Mecânica na Universidade Santa Cecília, BR. ** Professor do Curso de Mestrado Engenharia Mecânica na Universidade Santa Cecília, BR.

Resumo

A Unidade Piloto de Transporte Pneumático do Laboratório de Operações Unitárias da Unisanta foi inicialmente projetada para o estudo do deslocamento de partículas de polietileno e polipropileno. Estudos iniciais com o transporte de soja, em função de sua maior densidade, indicaram a necessidade de uma maior potência do ventilador para evitar o acúmulo desta leguminosa na parte inferior da tubulação. O trabalho teve por objetivo especificar um motor para o sistema. A análise das condições operacionais indicam o emprego de um motor trifásico, 220/380V, 2 polos, 3500 rpm e 3 CV.

Palavras chave: Transporte Pneumático, Fase Diluída, Soja

Selection of a engine / fan to the experimental unit of pneumatic conveying in diluted phase: displacement of soya beans

Abstract

The Experimental Unit of Pneumatic Conveying of the Laboratory of Unit Operations of Unisanta was initially designed to study the displacement of particles of polyethylene and polypropylene. Initial studies with transport of soybeans, due to its higher density indicated the need for a higher fan power to avoid the accumulation of this legume in the underside of the pipe. The study aimed to specify an engine for the system. The analysis of operating conditions indicate the use of a three-phase motor, 220/380V, 2-pole, 3500 rpm and 3 HP.

Key words: Pneumatic Conveying, Dilute Phase, Soybean

Introdução

O Transportador Pneumático é um equipamento de amplo emprego na movimentação e elevação de diversos sólidos nos processos industriais e agrícolas. A granulometria do sólido transportado pode variar desde pó fino, acima de 100 μm , até grãos de cerca de 1 cm. E a densidade abrange valores desde 15 kg/m^3 até um máximo de 3 t/m^3 (Gomide, 1983).

As vantagens apresentadas pelo transporte pneumático são (Marcus, 2010; Silva, 2005):

- a) pouco risco de contaminação para o elemento particulado;
- b) sistemas com flexibilidade de montagem, uma vez que podem ser utilizados dutos verticais, inclinados, horizontais e curvas;
- c) baixo custo de operação e de manutenção;
- d) facilidade para automatização de sistemas;
- e) higiene e segurança dos trabalhadores no ambiente trabalho;
- f) diminui, ou ainda, elimina a perda de produto transportado.

O princípio básico do dispositivo do transporte pneumático é a fluidização do sólido com um fluido que geralmente é o ar ou um gás inerte. A mistura sólido-fluido escoar pelo interior dos dutos do sistema. A diferença entre transporte pneumático em fase diluída e fase densa, reside principalmente no equipamento de movimentação do gás, que é um ventilador centrífugo ou compressor, no caso de deslocamento em fase diluída ou soprador de deslocamento positivo ou compressor, na operação em fase densa (Gomide, 1983). O projeto de transportador pneumático requer a especificação da capacidade de transporte (curvas, válvulas, e equipamentos de coleta do sólido). Os parâmetros calculados são o diâmetro do transportador, a vazão do gás, a perda de carga total do sistema e a potência do ventilador ou soprador (Gomide, 1983).

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de soja, sendo a sua produção superada apenas pela dos Estados Unidos, segundo informações da empresa Embrapa Soja (1). Conforme a empresa Embrapa Soja (2), os números da cultura da soja para a safra 2010/2011 foram:

- a) produção mundial de 263,7 milhões de toneladas, com área plantada de 103,5 milhões de hectares;
- b) produção nos Estados Unidos de 90,6 milhões de toneladas, com área plantada de 31,0 milhões de hectares, com produtividade 2.922 kg/ha;
- c) produção no Brasil de 75,0 milhões de toneladas, com área plantada de 24,2 milhões de hectares, com produtividade de 3.106 kg/ha.

Dentro deste contexto, o presente trabalho visa a apresentar os cálculos referentes à seleção de um novo ventilador para a Unidade Piloto de Transporte Pneumático em fase diluída instalada no Laboratório de Operações Unitárias da Universidade Santa Cecília. Salienta-se que atualmente a Unidade é operada com um ventilador de deslocamento de milho e polipropileno, porém a soja é um sólido de maior densidade, necessitando de uma potência mais elevada para o transporte sem acúmulo de material.

Objetivo: O objetivo do presente trabalho é o cálculo da potência requerida pelo motor/ventilador da Unidade Piloto de Transporte Pneumático em fase diluída, para esta operar em deslocamento de grãos de soja.

Materiais e métodos

A Unidade Piloto de Transporte Pneumático apresentada na Figura 1 foi projetada para o deslocamento de *pellets* de polipropileno, visando o estudo da perda de carga em trechos retos e acessórios de tubulações, além da distribuição das partículas na seção transversal da (Moraes, 2012). Os detalhes do motor do ventilador, assim como outros componentes, são apresentados na Figura 2.



Figura 1 – Unidade Piloto de Transporte Pneumático Projetada e Instalada no laboratório de Operações Unitárias da Unisanta (Moraes, 2012)

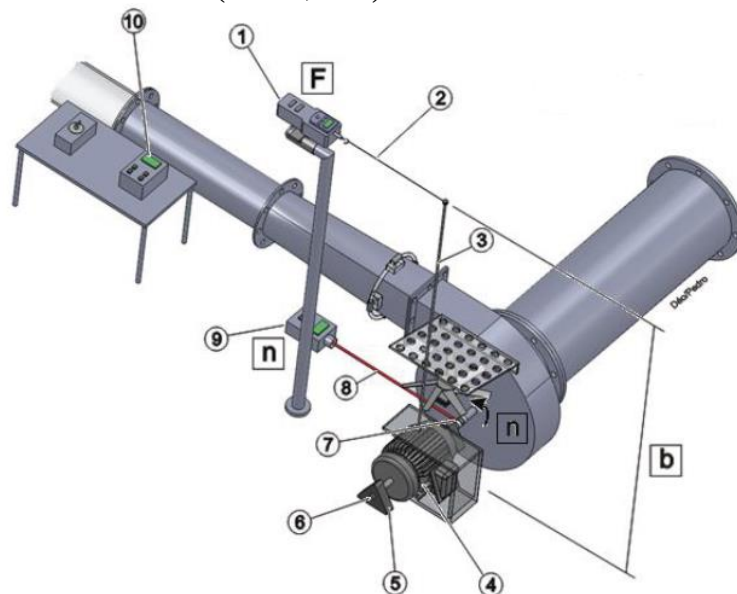


Figura 2 – Detalhe do Ventilador (Moraes, 2012)

Detalhes do motor para o cálculo da potência. 1) dinamômetro; 2) linha de conexão; 3) haste fixa ao motor em balanço; 4) motor em balanço; 5) mancal com rolamento; 6)

rolamento extra para manter a carcaça do motor em balanço; 7) “cooler” do motor; 8) radiação do tacômetro; 9) tacômetro e 10) inversor de frequência do motor do ventilador.

Os estudos utilizando *pellets* de polipropileno foram realizados com um ventilador acoplado a um motor (Figura 2) de corrente alternada, da marca WEG, modelo 0996EM17253, com rotação nominal de 3.450 rpm, potência de 1 CV (~0,96 HP). Com este motor/ventilador foi transportada no sistema uma capacidade máxima de propileno de 0,233 kg/s (0,8388 t/h). Para a seleção de um novo ventilador/motor para a unidade operar com grãos de soja, serão utilizadas as equações de (1) a (8), disponibilizadas por (Gomide, 1983)

$$V = 4,11 \sqrt[3]{\rho} + \sqrt{d} + 23,4 \sqrt{\rho} \quad (1)$$

Sendo:

V a velocidade de transporte em (m/s)

ρ a densidade aparente do sólido em (t/m³)

d o diâmetro médio da partícula de soja em (mm)

$$Lt = Lh + 2.Lv + Le \quad (2)$$

Sendo:

Lt a perda de carga por atrito devido ao comprimento total em (m)

Lh a perda de carga devido ao trecho horizontal do duto de transporte em (m)

Lv a perda de carga devido ao trecho vertical do duto de transporte em (m)

Le a perda de carga devido às curvas do duto de transporte em (m)

$$Q = \frac{\pi.D^2}{4} . V \quad (3)$$

Sendo:

Q a vazão do ar de transporte em (m³/s)

D o diâmetro interno da tubulação em (m)

V a velocidade de transporte em m/s

$$X = \frac{C}{4,29.Q} \quad (4)$$

Sendo:

X a relação de sólidos em peso em (kg de sólidos/kg de ar)

Q a vazão do ar de transporte em (m³/s)

$$\Delta Pt = \left[1,68. Lt. (X + 3,5). \frac{V^{1,8}}{D^{1,22}} + 0,138. \mu. X. V^2 + \Delta Pe \right] . 10^{-4} \quad (5)$$

Sendo:

ΔPt a Perda de Carga Total em (Kg/cm²)

Lt a perda de carga por atrito devido ao comprimento total em (m)

X a relação de sólidos em peso em kg de (sólidos/kg de ar)

V a velocidade de transporte em (m/s)

D o diâmetro interno da tubulação em (mm)

μ o fator de redução da perda de carga por aceleração. Adotado valor de 0,5 pois o ponto de alimentação é localizado a montante da boca de aspiração (Gomide, 1983)
 ΔP_e a perda de carga nos equipamentos (mmca). Foi considerado um ciclone comum no transportador estudado, tem-se o valor de 60 mmca (Gomide, 1983)

$$P = 131,51 \cdot Q \cdot \Delta P_t \quad (6)$$

Sendo:

P a potência requerida pelo sistema em (HP)

Q a vazão do ar de transporte em (m^3/s)

ΔP_t a Perda de Carga Total em (Kg/cm^2)

$$P_1 = 1,25 \cdot P \quad (7)$$

Sendo:

P₁ a potência considerando-se sistema com conexão direta em (HP)

P a potência requerida pelo sistema em (HP)

$$P_2 = P_1 / 0,7 \quad (8)$$

Sendo:

P₂ a potência requerida, considerando-se o rendimento do ventilador de 70%, em (HP)

Resultados

A Tabela 1 apresenta os resultados referentes ao cálculo para a seleção de um motor/ventilador que deverá ser instalado na Unidade Piloto para estudos no Transporte Pneumático da soja. Os cálculos foram realizados utilizando-se como capacidade máxima do sistema (C) o valor de 0,233 kg/s ou 0,8388t/h. O diâmetro da tubulação da Unidade de Transporte Pneumático é de 117 mm.

Tabela 1 – Resultados dos cálculos

Grandezas calculadas	Valor	Unidade
Velocidade de transporte	31,266	m/s
Perda de Carga	26,56	m
Vazão	0,336	m^3/s
Fração em peso de sólido transportado	0,5819	Kg de sólidos / kg de ar
Perda de carga total	0,03678	Kg/cm^2
Potência requerida	1,62	HP
Potência considerando o sistema em conexão direta	2,025	HP
Potência considerando o rendimento do ventilador	2,893	HP

Comentários e Conclusões

Trabalhos anteriores (Moraes, 2012) mostraram que a Unidade Piloto de Transporte Pneumático em estudo operou satisfatoriamente com *pellets* de polipropileno com uma vazão máxima de 0,233 kg/s, permitindo estudos de perda de carga e distribuição de partículas na seção transversal da tubulação, de grande importância no projeto desse

tipo de equipamento. No entanto, o transporte de grãos de soja não foi possível no atual sistema, devido a maior densidade da soja ($1,1567 \text{ g/cm}^3$) em relação aos valores do polímero polipropileno ($0,90 \text{ g/cm}^3$).

Como o valor da potência calculada foi de 2,893 HP, o motor especificado deverá apresentar as seguintes características: motor trifásico, 3 CV (3 HP), velocidade de 3500 rpm, 2 polos, 220/380 V.

Referências Bibliográficas

(1) Endereço Eletrônico da empresa Embrapa, site http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?op_page=22&, informação acessada em 30/09/2013.

(2) Endereço Eletrônico da Empresa Embrapa, site http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?op_page=294&cod_pai=16, informação acessada em 30/09/2013.

GOMIDE, R.; Operações unitárias. Operações com sistemas granulares. São Paulo, ed. do autor. 1983, v. 1.

MARCUS R. D., Leung L. S., Klinzing G. E., RIZK F.; Pneumatic conveying of solid. London: Chapman and Hall. 2010.

MORAES, M.S.; Convecção forçada de partículas poliméricas em fase diluída: Curvas de pressão e distribuição de partículas, Tese de Doutorado, Unicamp, Campinas, Março de 2012.

SILVA, D.R.; Transporte Pneumático – Tecnologia, projetos e aplicações na indústria e nos serviços. Artliber. 2005, 172 p.

Sociologia Organizacional:

A percepção do conceito e práticas no ambiente portuário

Severo, F. E.¹, Tinoco, R. F.¹ e Matos, M.C.P.²

¹Alunos do Curso de Pós-Graduação/Lato Sensu em Formação de Liderança e Trabalho em Equipe na Faculdade de São Vicente - FSV, São Vicente, BR.

²Professora do Curso de Mestrado na Universidade Santa Cecília, Santos, BR.

Resumo: O presente estudo busca de forma geral analisar como as agências marítimas atuantes no Porto de Santos percebem o conceito de sociologia organizacional em seus modelos de gestão, e mais especificamente, identificar se existe alinhamento do conceito com as práticas diárias e estratégias. Para identificar o alinhamento entre a prática e o conceito da Sociologia das Organizações, este estudo empregou a metodologia de caráter exploratório, de cunho qualitativo, usando como método a pesquisa de campo junto aos profissionais da área de recursos humanos das empresas convidadas. Os resultados obtidos permitiram observar que a prática da Sociologia é existente, porém, seu alinhamento ao conceito é inexistente. Além disso, foi possível observar também que o conceito de Sociologia Organizacional não é conhecido por boa parte dos respondentes, sendo que esse resultado permite inferir que os ensinamentos da disciplina ora estudada, devem ser intensificados e ofertados por parte das instituições de ensino, não somente para cursos específicos, mas, em todos os cursos superiores, pois o perfil profissional dos indivíduos de qualquer área do saber está diretamente ligado aquelas atividades onde se exerce posição de liderança.

Palavras-chave: Sociologia organizacional. Modelos de gestão. Ambiente portuário.

Abstract: *This study seeks to analyze generally how the maritime agencies operating in the Santos Port perceives the concept of organizational sociology in their management models, and more specifically, to identify if there is alignment of the concept with the daily practices and strategies. To identify the alignment between the practice and the concept of the Sociology of Organizations, this study used an exploratory methodology, qualitative, as a method using fieldwork with professionals that work with human resources from companies invited. The results demonstrated that exist the practice of sociology, however, its alignment to the concept is lacking. Moreover, it was also possible to observe that the concept of Organizational Sociology is not known by most respondents, and this result may infer that the teaching of the discipline studied should be stepped up and offered by educational institutions, not only for specific courses, but all graduation courses, because the professional profile of individuals in any area of knowledge is directly linked to those activities where it has a leading position.*

Keywords: *Organizational Sociology. Management models. Port environment.*

Introdução

A Sociologia é uma ciência social composta por muitas ramificações contempladoras de estudo nas relações sociais, nas instituições sociais e na sociedade, para as quais se propõe a contribuir com respostas que envolvam o ser humano. Como a sociologia tem muitas subdivisões, algumas destas podem ser consideradas especiais, tais como sociologia: da arte, do conhecimento, do direito, da educação, da família, da

religião, do setor urbano, e também das organizações, sendo esta última, o objeto de estudo do presente trabalho.

Respalhando teoricamente esta breve introdução, Oliveira (1999) destaca a visão do filósofo francês Auguste Comte (1798-1857), considerado o pai do positivismo, para quem a sociologia compreende todo um contexto que se relaciona com o comportamento prático do homem em sociedade, bem como, indica que um dos pontos fortes de pensar de Comte foi acreditar que a sociedade humana só poderia ser convenientemente organizada a partir de certa ordem. Essas afirmações de Oliveira permitem a reflexão de que buscar socialização para um melhor desenvolvimento de pessoas é o caminho certo, já que a sociedade só tem o poder de influenciar a vida das pessoas, quando estas estejam abertas às inovações de mercado que em determinados momentos são apresentadas como uma opção e em outras ocasiões, como uma necessidade essencial.

Nesse sentido, Gil (2008) afirma que a característica de maior destaque da era da Revolução Industrial foi o surgimento de organizações empresariais nas quais as grandes mudanças foram se consolidando e influenciando não somente as vivências humanas, mas também sua forma de pensar, de agir e ser, movimentando os indivíduos a procurar métodos e condições de desenvolver a sociologia dentro das instituições.

Este contexto permite a reflexão de como as organizações, principalmente aquelas inseridas no ambiente portuário, percebem ou mesmo alinham a sociologia organizacional em suas práticas diárias e estratégias. Nesse mesmo direcionamento, Vieira (2008) esclarece que a indústria portuária acumula relevantes repercussões econômicas e sociais nas regiões e nos complexos urbanos onde está estabelecida, trazendo inovação que abrange desde tecnologia até mesmo aos modelos de gestão.

Em recente relatório de pesquisa realizada por Matos (2011) junto à Universidade de São Paulo (USP), um dos resultados aponta que o ambiente portuário na Região Metropolitana da Baixada Santista sugere um modelo Taylorista de gestão, em virtude das características de suas atividades, mais especificamente no que diz respeito a dos Trabalhadores Portuários Avulsos (TPAs), pois estes precisam usar mais força física do que intelectual. No entanto, o ambiente organizacional portuário é composto por vários outros tipos de atividades, tais como: agências de navegação, operadoras, terminais, armadores e, cada um desses setores tem características próprias delineadas por um modelo de gestão.

As ponderações, ensinamentos e argumentações dos autores remetem à reflexão de que os modelos de gestão praticados atualmente em atividades portuárias permitem identificar ainda o modelo Taylorista em função da existência de atividades que ainda requerem o uso de força muscular e não do intelecto, característica esta, típica do Taylorismo.

Nesse sentido, Mota (1976) esclarece que Elton Mayo defendia em seus estudos que funcionários atendidos em suas necessidades sociais seriam muito mais motivados e consequentemente produziram mais e melhor. Reforçando os esclarecimentos de Mota, Lakatos (1997) relata um estudo de Mayo mostrando que a insatisfação psicológica do operário com seu trabalho e com os companheiros correlaciona-se com o absenteísmo, a produtividade deficiente, o baixo moral e a rotatividade de pessoal.

Essa contribuição de Elton Mayo inserindo a sociologia na organização remete aos seguintes questionamentos: será que as organizações na atualidade percebem ou alinham a prática da sociologia organizacional em suas estratégias? Mais especificamente no ambiente portuário, como essas empresas percebem ou alinham a prática da sociologia organizacional nesse ambiente, uma vez que este ainda trás consigo características predominantes de um modelo Taylorista de gestão?

Ampliando o interesse, este estudo, de caráter exploratório em sua metodologia, direciona suas investigações para os modelos de gestão em ambiente portuário, com o objetivo geral de analisar como as empresas neste tipo de ambiente percebem e alinham o conceito de sociologia organizacional em suas práticas e identificar se há alinhamento entre conceito e prática da sociologia organizacional, bem como fornecer subsídios para novos estudos nessa temática.

Materiais e Métodos

O presente trabalho adotou uma metodologia exploratória, logo, não conclusiva, de caráter qualitativo, empregando-se como método, além da pesquisa bibliográfica, uma pesquisa de campo, aplicando a técnica do questionário, configurando-se como o instrumento de coleta de dados o qual foi direcionado aos profissionais atuantes da área de Recursos Humanos das empresas estabelecidas no ambiente portuário. O *lócus* da pesquisa, foram as empresas do Porto de Santos, pelo fato de ser este um dos mais importantes portos da América Latina, com recordes na área de exportação desde 2006, implicando em uma carga intensa de atividades. (JUNQUEIRA, 2002).

Como o ambiente portuário é composto por diversificados tipos de atividades, este estudo delimitou a pesquisa somente nas atividades das Agências Marítimas, por serem estas responsáveis pelas atividades de importação e exportação das cargas.

A amostra foi composta a partir da informação do Sindicato das Agências de Navegação Marítima do Estado de São Paulo (SINDAMAR). Este órgão informou que a população é composta por 54 empresas regularmente cadastradas, porém, oito dessas foram subtraídas por não estarem inseridas no perfil delineado pela pesquisa e somente 13 se comprometeram a participar, representando 26% do universo. Portanto, este estudo trabalhou com uma amostra não-probabilística, por atuar com um subgrupo da população portuária no qual a escolha dos elementos não depende da probabilidade, e sim das características da pesquisa, conforme esclarece Sampieri, Collado e Lucio (2006).

Para a coleta dos dados, sugeriu-se a aplicação de um instrumento de coleta desenvolvido em forma de questionário e organizado em quatro blocos dimensionais, tais como: Perfil da Empresa; Perfil do Respondente; Sobre Aspectos Conceituais da Sociologia Organizacional e, Prática da Gestão no Ambiente Portuário. A aplicação da pesquisa ocorreu no período de 19 de Junho a 26 de Julho de 2013.

Resultados e Discussão

O primeiro bloco dimensional teve por finalidade entender o perfil da empresa, identificando particularidades destas e revelando que boa parte das agências participantes na pesquisa de campo, tem menos de 50 colaboradores em seu quadro funcional, seguida por uma parcela que informou atuação de mais de 300 funcionários em seu quadro de profissionais. Simultaneamente, apurou-se também que apesar da maioria das agências possuir menos de 15 anos de atividade no cenário portuário nacional, há que se considerar aquelas que estão inseridas no intervalo entre 31 e acima de 51 anos, enquanto a maioria destas empresas estão estabelecidas na região da Baixada Santista há menos de 15 anos. Em relação a denominação dada ao setor que cuida de pessoas nessas empresas, destacou-se na maioria a nomenclatura de Recursos Humanos (RH), seguida por Setor de Departamento do Pessoal (DP).

O segundo bloco dimensional proporcionou maior entendimento do perfil do respondente, ficando claro que a grande maioria destes são do sexo feminino, com idades predominantes para os intervalos entre 40 e 50 anos e todos indicaram possuir curso superior completo, seguida de uma minoria com Pós-Graduação (Especialização).

Assim, apurou-se também que a maioria dos respondentes atua na área de recursos humanos há mais de dez anos, enquanto, o tempo de permanência na empresa é superior a seis anos.

Já o terceiro bloco a finalidade foi conhecer como a Sociologia Organizacional é percebida no ambiente portuário, mais especificamente, como são desenvolvidas suas práticas e métodos em ocasião de seu desenvolvimento.

Os principais questionamentos se deram no bloco dimensional quatro, o qual tratou do conhecimento da sociologia organizacional no ambiente de trabalho, permitindo conhecer que a maioria dos respondentes indicou ter apenas noções básicas do conceito de Sociologia Organizacional, seguido de uma pequena parte que apontou não ter conhecimento. Esses resultados são congruentes com os parâmetros da educação nacional onde alguns cursos de graduação são contemplados com disciplinas na área de Ciências Sociais aplicadas, como é o caso dos cursos de administração que segue orientação do Ministério da Educação e Cultura (MEC) e do Conselho Federal de Administração (CFA), por intermédio da Resolução N° 1, de 2 de fevereiro de 2004, do Conselho Nacional de Educação, no parágrafo 1º do Art. 5º nas diretrizes curriculares básicas para o curso de Administração, onde entre outras, se dá ênfase na disciplina sociologia aplicada à administração. Outro questionamento foi sobre o conceito de Sociologia Organizacional que mais retratasse a missão, visão e valores da organização do respondente, foram incluídos propositalmente dois falsos conceitos de Sociologia Organizacional nas alternativas. Os resultados indicaram que a grande maioria dos respondentes assinalaram as alternativas que não correspondiam a resposta correta, enquanto somente quatro respondentes assinalaram a alternativa que seria a considerada a ideal no presente estudo, citada por Etzione *apud* Dias, "Relaciona-se com papéis e com processos de interação, comunicação e autoridade, que são especializados para servir a metas sociais específicas" (Etzione *apud* Dias, 2008, p.8). Esse resultado permite a reflexão de que no entender de Dias (2008), as necessidades organizacionais dos dias atuais não são opções, mas sim necessidades, pois as mudanças devem ser consideradas como naturais e inevitáveis e que certamente, nenhuma organização estará fora dessa tendência. Os respondentes também foram questionados quanto a prática da Sociologia Organizacional, orientar e nortear as atitudes das lideranças na busca de melhores alternativas para estimular o ambiente corporativo a cumprir a missão organizacional. Nesse caso, boa parte dos respondentes concorda com este posicionamento, mas é considerável a quantidade de respondentes que desconhecem o assunto. Deve ser considerada para análise desse resultado que a totalidade dos respondentes é portadora de curso superior completo e até mesmo de Pós-Graduação. Esse desconhecimento é incoerente com as diretrizes e bases da educação superior que preconizam o ensino das Ciências Sociais na maioria dos cursos superiores.

Em relação ao processo de gestão interna das empresas participantes apurou-se que a maioria das empresas possui programas estimuladores onde os funcionários podem sugerir inovações e melhorias no processo de desenvolvimento, bem como, estas proporcionam benefícios para seus colaboradores, sendo que cursos de idiomas e de aperfeiçoamento profissional lideram os benefícios apontados. Os mesmos fazem todo sentido no contexto do ambiente portuário, principalmente, pelos efeitos causados após a Lei de Modernização dos Portos (LMP) de n 8.630/93, conforme os estudos de Matos (2011).

Os resultados do processo de gestão interna das agências marítimas do porto de Santos revelaram também os três tipos de lazer mais praticados pelas empresas participantes, destacando-se a festa de confraternização praticada pela maioria das empresas, seguido por brindes em datas comemorativas e esportes. Esses resultados são

respaldados pelas ponderações de Dias (2008), quando relata que as necessidades organizacionais da atualidade não são opções, mas sim necessidades, uma vez que essa realidade exige novas posturas dos dirigentes. Todavia, a maioria dos respondentes não soube indicar quais seriam os pilares para uma boa relação interpessoal, remetendo a reflexão de que ainda falta entendimento por parte dos respondentes, pois teoricamente Robbins (2009) destaca que as lideranças, os executivos ou profissionais em posição de comando dentro de uma organização, devem desenvolver suas habilidades pessoais e aprender diversas formas de motivar pessoas, de se tornar um melhor comunicador e saber construir equipes de trabalho mais eficazes. Logo, este destaque de Robbins reforça que os quatro pilares de uma boa relação interpessoal, são mesmo: comunicação, liderança, motivação e percepção.

Conclusões

Os resultados obtidos permitiram constatar que apesar do tema apresentado estudar as relações sociais entre indivíduos e grupos envolvidos, é considerável o número de profissionais nas empresas que desconhecem o conceito e a prática da sociologia organizacional. Essa constatação foi notada quando as empresas indicaram proporcionar, lazer, benefícios e programas estimuladores onde seus colaboradores podem sugerir inovações e melhorias no processo de desenvolvimento, o que por si só já revela que a sociologia está inserida no contexto organizacional somente na prática, enquanto que o alinhamento não é claramente percebido. Embora a pesquisa de campo realizada no presente estudo seja de pequeno alcance, seus resultados permitem recomendar que as agências marítimas façam uso dos efeitos da Sociologia em suas práticas organizacionais, mantendo sempre a conscientização de que essas práticas não são opções, mas sim necessidade constante, já que favorecem um melhor ambiente e este por sua vez atua como um dos principais elementos motivadores sobre os colaboradores.

Referências

- CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - **Câmara de Educação Superior**, 2013. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rces004_05.pdf. Acesso em 16 de Agosto de 2013.
- CONSELHO FEDERAL DE ADMINISTRAÇÃO – **Surgimento e reconhecimento da profissão do Administrador**, 2013. Disponível em: <http://www.cfa.org.br/administrador/diversos/pagina-teste-1>. Acesso em 20 de Julho de 2013.
- DIAS, Reinaldo. **Sociologia das organizações**. São Paulo: Atlas, 2008.
- GIL, Antonio Carlos. **Sociologia geral**. São Paulo: Atlas, 2011.
- JUNQUEIRA, Luciano Antonio P. (org.). **Desafios da modernização portuária**. São Paulo: Aduaneiras, 2002.
- LAKATOS, Eva Maria. **Sociologia da administração**. São Paulo: Atlas, 1997.
- MATOS, Maria Cristina P. Influencia da lei de modernização de portos na qualidade de vida dos trabalhadores portuários avulsos: um estudo no Porto de Santos.

Relatório de Pós-doutorado, apresentado ao Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, 2011.

MOTA, Fernando Cláudio Prestes. **Teoria geral da administração**: uma introdução. 5.ed. São Paulo: Pioneira, 1976.

ROBBINS, Stephen P. **Fundamentos de comportamento organizacional**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

SINDAMAR – **Sindicato das Agências de Navegação Marítima do Estado de São Paulo**, 2013. Disponível em <http://www.sindamar.com.br/v2/index.php>. Acesso em 25 de maio de 2013.

Muito além de uma simples impressão

Thyrson Niênio Rodrigues Sousa (1);

Dorotéia Vilanova Garcia (2);

(1) Mestrando em Engenharia Mecânica na UNISANTA, Santos, BR;

(2) Professora do Curso de Mestrado em Engenharia Mecânica na UNISANTA, Santos, BR.

Resumo

Este artigo contribui para demonstrar alguns dos usos da aplicação de alta tecnologia voltada para a impressão 3D, também conhecida como manufatura aditiva. Apesar das impressoras 3D não serem novidade na indústria, estão se tornando cada vez mais acessíveis as pessoas físicas, esse recurso tem despontado em muitos países como inovação e têm criado novas formas de ensino e de metodologias de projetos para engenheiros de produção.

Palavras Chaves: Impressão 3D, Metodologia de Projetos, Manufatura Aditiva.

Abstract:

This article contributes to demonstrate some of the uses of the application of high technology oriented 3D printing, also known as additive manufacturing. While 3D printers are not new in the industry, are becoming increasingly accessible to individuals, this feature has emerged in many countries as innovation and have created new forms of teaching and project methodologies for production engineers.

Key Words: 3D Printing, Project Methodology, Additive Manufacturing.

Introdução

A fototipagem rápida como tecnologia 3D, não é nova, ela foi desenvolvida a partir da topografia e da fotoecultura. Existem três tipos principais de tecnologias usadas na impressão 3D, elas são baseadas em líquido, sólido e em pó, nas três há a adição de material na construção de objetos, ou seja, o material é feito camada por camada, podendo reproduzir um objeto que descreva uma complexidade geométrica que nos processos de usinagem atuais seriam impossíveis. Essa tecnologia tem um amplo campo de utilização nas indústrias.

É uma tecnologia em ascensão, tanto na indústria, no ambiente comercial e acredita-se que deve se tornar numa nova forma bastante rápida e de baixo custo para se produzir produtos. Ela se tornará comum no cotidiano das pessoas, por causa de sua facilidade e rapidez de produção, vai se tornar uma ferramenta de manufatura sendo denominada manufatura ou produção rápida.

É possível citar alguns exemplos de projetos que podem ser feitos com a impressão 3D - brinquedos, bonecos, enfeites, placas, modelos para projetos de próteses, até peças para personalizar carros, motos, embarcações.

Metodologia

Quando se fala em impressão 3D, não se refere a uma simples imagem em três dimensões. Pode conseguir alguns projetos gratuitamente na internet, mas também é possível desenvolver o projeto você mesmo utilizando programas como o Auto Cad 3D, SolidWorks e Inventor, com esses programas, pode-se fazer as alterações necessárias,

[illegible]

Nos primórdios da informática um executivo de uma grande empresa da área previu que haveria mercado para 10 computadores em todo o mundo. Um tempo depois que o computador pessoal foi lançado, um colega de outra empresa afirmou que não tinha motivo para que cada pessoa tivesse um computador em casa. Aprendendo com essas lições, é preferível dar mais atenção à previsão que cada pessoa poderá ter sua própria “fábrica doméstica” com as impressoras 3D que estão se tornando verdadeiras microfábricas.

463

Um dos pioneiros da área, o professor Joshua Pearce, da Universidade Tecnológica de Michigan, nos Estados Unidos que defende o uso da impressora 3D como micro fábricas.

Segundo Pearce, depois da computação pessoal, agora chegou a vez da “produção pessoal”. Ele é defensor da chamada Quarta Revolução Industrial, ou “A Era das Máquinas Livres”.

Tudo começou com o esforço de alguns poucos aficionados, mas a impressão 3D está evoluindo rapidamente, está surgindo vários fabricantes de equipamentos e também há a opção de kits nos molde do “faça você mesmo”.

Pearce e seus colegas fizeram um estudo econômico do ciclo de vida da impressão 3D usando como referência uma família da classe média americana.

Segundo ele, o que faz sucesso na impressão 3D é de forma financeira, ou seja, se economiza fazendo com a impressora 3D ao invés de comprar na loja.

Neste estudo, foram selecionados 20 itens domésticos comuns, itens que tem seus projetos disponíveis de forma gratuita no site Thingiverse.

Eles usaram o Google Shopping para determinar os preços máximos e mínimo de compra desses itens pela internet foi considerado as taxas de envio e frete. Em seguida foi feito o calculo do custo desses itens se fossem fabricados na impressora 3D. Obteve-se uma diferença enorme: o consumidor teria um gasto mínimo US\$ 312 e máximo de US\$ 1944 na compra dos 20 itens e para imprimir os mesmos 20 itens o custo seria de US\$ 18. A impressora se pagaria muito rapidamente.

Hoje há a disponibilidade de impressoras de código aberto para o uso doméstico que têm preços mais amigáveis e também projetos gratuitos, como a RepRap, que pode ser confeccionada pelo próprio usuário.

A cada dia surgem novas utilidades para a construção de peças personalizadas para automóveis e até utilizações científicas, como por exemplo, a pesquisa feita por biólogos que utilizam a impressora 3D para confeccionar moldes para a deposição de células vivas.

Há boas perspectivas. Já mostra a possibilidade de construir circuitos eletrônicos inteiramente a partir de materiais adaptados a impressora 3D. Por exemplo, semicondutores orgânicos, tintas metálicas e isolantes cerâmicos, podem ser utilizados para criar virtualmente qualquer circuito.

Conclusão:

É uma tecnologia com muitos recursos, o grande atrativo é o baixo custo, a possibilidade de desenvolver o seu próprio projeto ou adquiri-lo pela internet.

As impressoras 3D têm uma grande possibilidade de se tornarem uma ferramenta do dia-a-dia, já está influenciando diversas áreas de pesquisa, como:

Nas áreas biológicas – na confecção de moldes para a deposição de células vivas, possibilitando a criação até de órgãos;

Na eletrônica – na confecção de circuitos eletrônicos;

Na mecânica – personalização de peças e confecção de equipamentos;
Nas escolas – confecção de peças para estudo e aprendizagem envolvendo desenho, etc
Há grandes possibilidades com as impressoras 3D a única limitação será a sua criatividade.

Bibliografia

Life-Cycle Economic Analysis of Distributed Manufacturing with Open – Source 3D Printers B.T. Wittbrodt, A. G. Glover, J Laureto, G. C. Anzalone, D. Oppliger, J. L. Irwin, Josua M. Pearce
Mechatronics

Vol,: 23, Issue 6, September 2013, Pages 713 – 726
DOI: 10.1016/j.mechatronics.2013.06.002

Artigo: Planejamento de uma proposta metodologica de análise de qualidade de produtos produzidos em impressoras 3D. Disponível em:
<http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CCsQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.revistaintellectus.com.br%2FDownloadArtigo.ashx%3Fcodigo%3D265&ei=fZRZUsLMI4T-9QTuyoDADQ&usg=AFQjCNFi8icy2MSala-BkSJX1o49uwLZzg&bvm=bv.53899372,d.eWU>

BERTO, R.M.V.S., NAKANO, D. N. A Produção Científica nos Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção: Um Levantamento de Métodos e Tipos de Pesquisa. Produção, v. 9, n. 2, 2000. CTI, (Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer).

GARVIN, D. Managing Quality: The Strategic and Competitive Edge. Free Pass, 1998.

GIL, A. C. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

JURAN, J. M. Quality Control Handbook. Mcgraw-Hill Book Company, New York, 1962.

LAKATOS, Eva M., MARCONI, Marina A. Fundamentos de metodologia científica. 5. ed.. São Paulo : Atlas, 2003.

MIGUEL,P. A. C. Qualidade: Enfoques e Ferramentas. São Paulo: Artliber Editora Ltda, 2006.

NBR ISO 9001. Sistemas da Qualidade – Modelo para Garantia da Qualidade em projeto, desenvolvimento, produção, instalação e serviços associados. Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, dezembro de 1994.

OLIVEIRA, M. F. Aplicações da Prototipagem Rápida em Projetos de Pesquisa. 2008. 128f. Trabalho Final de mestrado (Mestrado em Engenharia Mecânica)- Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

SOUZA, A. F. e ULBRICH, C. B. L. Engenharia Integrada por Computador e Sistemas CAD/CAM/CNC - Princípios e Aplicações. São Paulo: Artliber Editota,

2009.

Revista Intellectus Ano IX | Nº. 23

ISSN 1679-8902 85

VOLPATO, N. Prototipagem Rápida: Técnicas e Aplicações. São Paulo: Edgard Blucher, 2007.

ULBRICH, C. B. L. Inspeção por Digitalização em Aplicações de Prototipagem Rápida na Medicina. 2007. 283f. Tese de Doutorado (Doutora em Engenharia Mecânica)-Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

ULBRICH, C. B. L. Tecnologia também é cultura. Máquina e Metais, Aranda Editora, ano 49, nº567, abril, 2013.

WOHLERS, T. T. Wohlers Report. 2008.