

UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
MESTRADO EM ENGENHARIA MECÂNICA

RICARDO DE DEUS CARVALHAL

AVALIAÇÃO CRÍTICA DE ACIDENTES DO TRABALHO
POR ANÁLISE HIERÁRQUICA - AHP
Estudo de caso na movimentação de contêineres no Porto de Santos

SANTOS/SP
2017

RICARDO DE DEUS CARVALHAL

**AVALIAÇÃO CRÍTICA DE ACIDENTES DO TRABALHO
POR ANÁLISE HIERÁRQUICA - AHP**

Estudo de caso na movimentação de contêineres no Porto de Santos

Dissertação apresentada à Universidade Santa Cecília como parte dos requisitos para obtenção de título de mestre no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, sob a orientação do Prof. Dr. Áureo Emanuel Pasqualetto Figueiredo e coorientação do Prof. Dr. João Inácio da Silva Filho.

SANTOS/SP

2017

Autorizo a reprodução parcial ou total deste trabalho, por qualquer que seja o processo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos.

344.012596 Carvalho, Ricardo de Deus.

C319a Avaliação crítica de acidentes do trabalho por análise hierárquica - AHP Estudo de caso na movimentação de contêineres no Porto de Santos/Ricardo de Deus Carvalho. - 2017.
n.113 p.

Orientador: Prof. Dr. Áureo Emanuel Pasqualetto Figueiredo.

Coorientador: Prof. Dr. João Inácio da Silva Filho.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Santa Cecília, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Santos, SP, 2017.

1. Tomada de decisão. 2. Investigação. 3. Acidente de Trabalho. 4. AHP. 5. Contêiner. 6. Porto de Santos.
I. Figueiredo, Áureo Emanuel Pasqualetto, orient. II. Da Silva Filho, João Inácio, coorient. III. Avaliação crítica de acidentes do trabalho por análise hierárquica - AHP Estudo de caso na movimentação de contêineres no Porto de Santos.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha filha que me induziu a seguir um caminho mais longo, porém muito mais feliz até a concepção deste.

AGRADECIMENTOS

Ao Órgão de Gestão de Mão de Obra do Trabalho Portuário do Porto Organizado de Santos pela cessão de dados e constante fomento a pesquisa;

Aos valorosos profissionais que compõe o SESSTP do OGMO-Santos que empunham a clava da prevenção com galhardia, viabilizando a construção deste trabalho;

A todos os Mestres que contribuíram para a minha formação acadêmica e profissional;

Ao meu coorientador, Prof. Dr. João Inácio da Silva Filho, por perceber e indicar o melhor caminho para a concretização de meus pensamentos;

Ao meu orientador e confrade, Prof. Dr. Áureo Emanuel Pasqualetto Figueiredo, pela inestimável contribuição e pela serenidade com que conduziu os trabalhos, agregando enorme valor ao meu desenvolvimento acadêmico;

Especiais agradecimentos à minha esposa, Fabiana Godinho Costa, pela cumplicidade mesmo diante das adversidades impostas pela vida.

RESUMO

As atividades portuárias, retesadas por suas tradições, carregam constantes embates que transitam entre questões econômicas e operacionais. Muitas vezes, escorados em temas ligados à segurança e salubridade das operações. Este trabalho tem como objetivo apresentar, discutir e aplicar o Processo de Análise Hierárquica (AHP) na identificação e priorização de causas de acidentes de trabalho, minimizando os efeitos da subjetividade e contribuindo para decisões mais assertivas. Analisando as ocorrências de acidentes de trabalho envolvendo exclusivamente Trabalhadores Portuários Avulsos (TPA) durante as movimentações de contêineres no Porto de Santos, foi possível comprovar a eficácia do método, além de identificar características singulares do segmento que, embora responsável por cerca de 40,32% das oportunidades de trabalho ofertadas aos TPA, originou 56% dos acidentes de trabalho computados entre Janeiro de 2010 e Dezembro de 2016. Aufere-se da pesquisa que as questões atribuídas à Gestão destacam-se negativamente como principais causas dos infortúnios ao se considerar todo o período avaliado. Entretanto, é possível notar nova posição ao analisar ano a ano os dados estratificados dos relatórios de investigação de acidentes, demonstrando a decrescente influência das falhas de Gestão e a crescente responsabilização dos fatores pessoais, principalmente no último ano pesquisado.

Palavras-Chave: Tomada de decisão. Investigação. Acidente de Trabalho. AHP. Contêiner. Porto de Santos.

ABSTRACT

The port activities retrenched by their traditions carry constant clashes that move between economic and operational issues often based on issues related to safety and wholesomeness of operations. This paper aims to present, discuss and apply the Analytical Hierarchy Process (AHP) in the identification and prioritization of causes of work accidents, minimizing the effects of subjectivity and contributing to more assertive decisions. Analyzing the occurrence of accidents at work, involving only Port Workers (TPA), during container movements at the Port of Santos, it was possible to prove the efficacy of the method, as well as to identify unique characteristics of the segment that, although responsible for about 40, 32% of the work opportunities offered to TPA resulted in 56% of work-related accidents computed between January 2010 and December 2016. It is inferred from the research that the issues attributed to Management stand out negatively as the main causes of misfortunes when considering However, it is possible to note a new position when analyzing the stratified data of the accident investigation reports year by year, demonstrating the decreasing influence of Management failures and the increasing responsibility of Personal Factors, especially in the last year surveyed.

Keywords: Decision making. Investigation. Work accident. AHP. Container. Port of Santos.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Praia do Consulado em 1882. Tela de Benedito Calixto.	23
Figura 2 – Movimentação de Contêineres utilizando <i>Portainer</i>	26
Figura 3 - Movimentação de Contêineres com MHC.....	27
Figura 4 - Movimentação de Contêineres com Recurso de Bordo.	27
Figura 5 – Utilização de “Cambão” na movimentação da Carga.	29
Figura 6 – Quadro Posicionador de acoplamento manual.	30
Figura 7 – Quadro Posicionador de acoplamento automático.....	30
Figura 8 – <i>Transtêiner</i> sobre pneus.	31
Figura 9 - Empilhadeira de Grande Porte (<i>Reach Stacker</i>).....	32
Figura 10 - Atividade de "conexo".	33
Figura 11 – Chave de peação	33
Figura 12 – Conjunto de contêineres fixados em uma embarcação.....	34
Figura 13 – Ferramenta improvisada para a realização da peação.	34
Figura 14 - Novo modelo de ferramenta de peação em implantação.....	35
Figura 15 - Novo modelo de ferramenta de peação em implantação.....	35
Figura 16 – Mapa Mental para Acidente de Trabalho.	37
Figura 17 – Teoria dos Dominós.	38
Figura 18 – Diagrama de Ishikawa.....	40
Figura 19 – Tomada de Decisão Multicritério.....	41
Figura 20 – Estrutura hierárquica de problemas de decisão.	42

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Oportunidades de trabalho para os TPA.....	20
Gráfico 2 – Acidentes de Trabalho envolvendo TPA.....	20
Gráfico 3 – Movimentação média de cargas no Porto de Santos (2010 a 2016).	24
Gráfico 4 - Contribuição de cada grupo nos Acidentes de Trabalho ocorridos durante a movimentação de contêineres no Porto de Santos (2010 a 2016).....	61
Gráfico 5 - Comparação entre a análise efetuada com o apoio da AHP e a rotina. ..	62
Gráfico 6 - Evolução de causalidade auferida com o apoio da AHP.	63

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Acidentes de Trabalho no Brasil (2010 a 2014).	18
Quadro 2 - Acidentes de Trabalho nos Municípios de Santos e Guarujá (2010 a 2014).	19
Quadro 3 – Pontuação de Referência para Matriz GUT.....	40
Quadro 4 - Matriz de Comparação Paritária.....	44
Quadro 5 - Índice Randômico para AHP.	45
Quadro 6 – Agrupamento de agentes indicados como responsáveis por acidente de trabalho.	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Escala Fundamental AHP.	44
Tabela 2 - Distribuição de causalidades.....	49
Tabela 3 - Adaptação Escala Fundamental AHP (Saaty 1991).....	50
Tabela 4 - Equivalência percentual de agentes causadores classificados como fator principal.....	51
Tabela 5 - Matriz de comparação.....	51
Tabela 6 - Correlação entre matriz de comparação e escala de Saaty.....	52
Tabela 7 - Matriz comparativa normalizada do grupo de critérios.....	52
Tabela 8 - Cálculo do vetor de prioridade.	53
Tabela 9 - Julgamento de Inconsistência.....	53
Tabela 10 - Matriz de Vetores Prioridade por hierarquia de causa.	55
Tabela 11 - Equivalência percentual de enquadramento na classificação GUT.	55
Tabela 12 - Matriz de Comparação por hierarquia de causalidade.....	56
Tabela 13 - Correlação entre matriz de comparação e escala de Saaty.....	56
Tabela 14 - Matriz comparativa normalizada por hierarquia de causalidade.	57
Tabela 15 - Caálculo do vetor de importância.....	57
Tabela 16 - Julgamento de Inconsistência.....	58
Tabela 17 - Matriz de Decisão.....	59
Tabela 18 - Cálculo do Vetor de Decisão.....	60

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANP	–	<i>Analytic Network Process.</i>
AHP	–	<i>Analytic Hierarchy Process.</i>
CAT	–	Comunicação de Acidente de Trabalho.
CODESP	–	Companhia Docas do Estado de São Paulo.
CPATP	–	Comissão de Prevenção de Acidentes no Trabalho Portuário.
ECT	–	Terminal de contêiner exclusivo.
GUT	–	Gravidade, Urgência, Tendência.
HAZOP	–	<i>HAZard and OPerability studies.</i>
I.auxiliar	–	Vetor importância auxiliar.
MHC	–	<i>Mobile Harbours Crane.</i>
MTon	–	Milhões de Toneladas.
NR	–	Normas Regulamentadoras.
OGMO	–	Órgão de Gestão de Mão de Obra do Trabalho Portuário.
P.auxiliar	–	Vetor prioridade auxiliar.
POP	–	Procedimento Operacional Padrão.
RIAT	–	Relatório de Investigação de Acidente de Trabalho.
SESSTP	–	Serviço Especializado em Segurança e Saúde do Trabalhador Portuário.
TPA	–	Trabalhadores Portuários Avulsos.

LISTA DE SÍMBOLOS

A	–	Ambiente.
FP	–	Fator Pessoal.
G	–	Gestão.
I	–	Instalações.
IC	–	Índice de consistência.
IR	–	Índice Randômico.
N	–	Número de critérios avaliados.
$\lambda_{\text{máx}}$	–	Autovalor máximo.
$\therefore$	–	Portanto.
<	–	Menor.
%	–	Percentual.
*	–	Multiplicação.
Σ	–	Soma.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
Objetivo	18
Objetivos Secundários	18
Justificativa e Relevância do Tema	18
Organização da Dissertação	21
1 AS ATIVIDADES PORTUÁRIAS	22
1.1 Movimentação de Contêineres no Porto de Santos	26
1.2 Aplicabilidade das Normas Regulamentadoras.....	28
1.3 Conflitos de Análise de causas e priorização de ações mitigadoras	36
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	37
2.1 Investigação e Análise de Acidentes de Trabalho	37
2.1.1 Teoria dos Dominós	38
2.1.2 Árvore de Causas.....	39
2.1.3 Análise do Modo de Falhas e Efeitos	39
2.1.4 Estudo de Perigo e Operabilidade.....	39
2.2 Ferramentas de priorização e decisão	39
2.2.1 Cinco “Por quês”	39
2.2.2 Diagrama de Ishikawa	40
2.2.3 Matriz GUT	40
2.3 Métodos de Decisão Multicritério.....	41
2.3.1 O Método AHP (Analytic Hierarchy Process)	42
2.4 Efetividade dos Métodos e Modelos.....	46
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	48
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	61
5. CONCLUSÕES	65
5.1 Trabalhos futuros.....	66
REFERÊNCIAS.....	67
APÊNDICE A – Análise dos Acidentes de Trabalho ocorridos em todo o período analisado (Janeiro de 2010 a Dezembro de 2016).....	71
APÊNDICE B – Análise dos Acidentes de Trabalho ocorridos em 2010.....	77
APÊNDICE C – Análise dos Acidentes de Trabalho ocorridos em 2011.....	83
APÊNDICE D – Análise dos Acidentes de Trabalho ocorridos em 2012.....	89
APÊNDICE E – Análise dos Acidentes de Trabalho ocorridos em 2013.....	95

APÊNDICE F – Análise dos Acidentes de Trabalho ocorridos em 2014	101
APÊNDICE G – Análise dos Acidentes de Trabalho ocorridos em 2015	107
APÊNDICE H – Análise dos Acidentes de Trabalho ocorridos em 2016.....	113

INTRODUÇÃO

Os métodos de investigação e análise de acidentes do trabalho estão em permanente aperfeiçoamento, face à evolução tecnológica dos processos produtivos.

Persistem, porém, incertezas quanto à efetividade e completude das respostas obtidas. Isso, em decorrência das premissas adotadas e da complexidade intrínseca do tema.

Observa-se ainda que, mesmo diante de um robusto acervo científico e técnico, além de amplo fundamento legal disponível aos avaliadores, fatores como a subjetividade e predisposições, imperfeições na estruturação dos casos, inconsistência e limitação de dados, tornam a análise incompleta ou com algum grau de imperfeição, comprometendo seu propósito e utilidade.

As atividades portuárias apresentam condições diferenciadas em relação a outros tipos de atividade econômica. Zotto (2002), contextualiza o permanente confronto dito “capital *versus* trabalho”:

Não é novidade para nenhum dos agentes envolvidos que grande parte da resistência é cultural, e pode ser superada com informação e preparação adequadas. Essas barreiras são legítimas, pois erguidas pela história, pelas forças e instituições da permanência, pela reivindicação do passado como fator de inspiração das ações coletivas, pela estiva enquanto catalisadora de todas as lutas dos trabalhadores portuários. Essa resistência não é para ser massacrada, mas compreendida, incorporada ao cais e aos instrumentos coletivos de trabalho celebrados, e tomada como “atenuante” cada vez que, durante qualquer negociação coletiva com esses trabalhadores, os argumentos lhes faltarem e a força da tradição fizer sua entrada em cena. Se inflexibilidade e intransigência vierem acompanhadas de um orgulho profissional quase incompreensível e de um discurso muitas vezes embargado de emoção, esta é a estiva legítima, histórica, guerreira. Se lhes faltar fundamentação técnica, mas souberem explicar passo a passo como funciona uma operação, com suas palavras e suas maneiras, estes são estivadores legítimos, orgulhosos de sua atividade, dignos de admiração e do maior respeito. (ZOTTO, 2002, p.123)

Nesse contexto, há uma predisposição de trabalhadores em relação a processos de investigação de acidentes de trabalho, a quem atribuem potencial de responsabilizá-los pelo eventual infortúnio e suas consequências. Em contraposição, a bancada patronal ressalta as dificuldades da busca de evidências e depoimentos que contribuam para esclarecer os fatos.

Incertezas nas tomadas de decisão estão presentes em várias etapas dos processos de gestão. Na expectativa de eliminá-las, ou pelo menos minimizar seus efeitos, uma considerável quantidade de métodos, técnicas de investigação e procedimentos estruturados desenvolvidos foram criados, exatamente para apoiar decisões de gestores dos diversos segmentos de atividade laboral.

Uma das principais ferramentas aplicadas em decisões por multicritérios é o Método AHP (*Analytic Hierarchy Process*). Ele possui inúmeras experiências exitosas apoiando gestores de diversos segmentos em processos de tomada de decisão por hierarquia. Com relação a esse processo, Vargas afirma que:

A programação multicritério por meio do *Analytic Hierarchy Process* é uma técnica estruturada para tomada de decisão em ambientes complexos em que diversas variáveis ou critérios são considerados para a priorização e seleção de alternativas ou projetos. (VARGAS, 2010)

Na busca de consolidação da confiabilidade dos processos de investigação de acidentes de trabalho, esta pesquisa identificou e utilizou o método AHP como suporte para a identificação de posicionamento hierárquico de causalidade e contribuição aos efeitos, possibilitando identificar e estruturar ações de mitigação mais assertivas.

Levaram-se em consideração aspectos analisados por Ding e Tseeg (2012), em estudo similar no Porto de *Kaohsiung*, em *Taiwan*.

Para esta pesquisa, solicitamos à maioria dos operadores marítimos mundiais e estivadores nos ECTs do porto de Kaohsiung que preenchessem os questionários AHP. A pesquisa foi realizada entre Outubro de 2011 a Fevereiro de 2012. Os questionários foram preenchidos por meio de e-mails, telefonemas e pessoalmente, através de entrevistas realizadas pelos autores. A maioria dos entrevistados eram gerentes plenos ou seniores, que trabalhavam na área há mais de 16 anos (...). Como resultado, dezenove questionários foram verificados quanto à validade, e o número de respostas foi considerado aceitável. (DING e TSENG, 2012).

Entretanto, o estudo aqui apresentado difere da obra em referência. Ding e Tseng (2012), pois, analisam 367 Relatórios de Investigação de Acidentes de Trabalho (RIAT), registrados durante sete anos de atividades envolvendo exclusivamente Trabalhadores Portuários Avulsos no Porto de Santos.

Objetivo:

Considerando a singularidade do cenário estudado, objetiva-se avaliar a eficácia de aplicação do Método AHP como complemento na análise de históricos de acidentes de trabalho, na expectativa de aproximar as conclusões do consenso (viabilizando a promoção de ações mais efetivas).

Objetivos Secundários:

Utilizando a metodologia proposta, esta dissertação de mestrado busca subsidiariamente apontar as principais causas de acidentes de trabalho que vitimaram Trabalhadores Portuários Avulsos durante as movimentações de contêineres no Porto de Santos. Suplementarmente estimula a discussão – exatamente para que os processos de investigação e análise tenham alcance ampliado (adindo métodos consagrados em outros campos de pesquisa), contribuindo para o desenvolvimento de novas ferramentas e aperfeiçoamento de procedimentos, de forma a reduzir a atual subjetividade em ações mais imparciais e assertivas na mitigação de riscos.

Justificativa e Relevância do Tema:

O histórico de acidentes de trabalho, Quadro 1, extraído da base de dados do DATAPREV, indica que no Brasil, entre os anos de 2010 a 2014, 14083 trabalhadores vieram a óbito durante atividades laborais. Além disso, cerca de 2132010 Acidentes Típicos foram registrados oficialmente com a emissão da CAT- Comunicação de Acidente do Trabalho, documento de formalização legal do evento.

Quadro 1 – Acidentes de Trabalho no Brasil (2010 a 2014).

Acidentes do Trabalho Registrados por Munic	
Acidentes de trabalho registrados e óbitos por Munic e UF	
Seleções vigentes Ano igual a 2014, 2013, 2012, 2011, 2010	
▲ ▼ Acidentes(múltipla) ▼	□ ▲ ▼ Total
Óbito	14.083
Qte Ac Doença Com CAT	83.667
Qte Ac Sem CAT	831.218
Qte Ac Típico Com CAT	2.132.010
Qte Ac Trajeto Com CAT	526.992
Total Ac	3.573.887

FONTE: DATAPREV, 2017.

Nas cidades de Santos e Guarujá, municípios que possuem movimentação de contêineres no Porto de Santos, os dados extraídos da base oficial do DATAPREV, Quadro 2, indicam que 10584 acidentes típicos foram registrados. De acordo com o controle estatístico do OGMO-Santos, 311 eventos envolveram Trabalhadores Portuários Avulsos durante este tipo de faina em empresas instaladas na mesma localidade, representando, portanto, aproximadamente 3% dos acidentes da região.

Quadro 2 - Acidentes de Trabalho nos Municípios de Santos e Guarujá (2010 a 2014).

Acidentes do Trabalho Registrados por Munic	
Acidentes de trabalho registrados e óbitos por Munic e UF	
Seleções vigentes Ano igual a 2014, 2013, 2012, 2011, 2010 Munic-São Paulo igual a Santos, Guarujá	
Acidentes(múltipla) Total	
Total Ac	18.387
Qte Ac Típico Com CAT	10.584
Qte Ac Trajeto Com CAT	3.585
Qte Ac Doença Com CAT	245
Qte Ac Sem CAT	3.973
Óbito	59

FONTE: DATAPREV, 2017.

Correlacionando os registros divulgados pela Autoridade Portuária local e pelo OGMO-Santos, nota-se que no lapso temporal compreendido entre os anos de 2010 e 2016, aproximadamente 33% da carga movimentada no Porto de Santos estava abrigada em contêineres, gerando aproximadamente 2186183 postos de trabalho. Isso acabou por expor os Trabalhadores Portuários Avulsos aos desafios da faina por aproximadamente 13117098 horas.

É possível notar no Gráfico 1 a importância dessa faina que, em 2012, chegou a representar 43,52% das oportunidades de trabalho ofertadas aos TPA. Entretanto, desde então, foi apresentada constante retração motivada também por questões econômicas, mas, sobretudo, pelo processo em curso onde a mão de obra vinculada formalmente ganha espaço em detrimento do trabalho avulso.

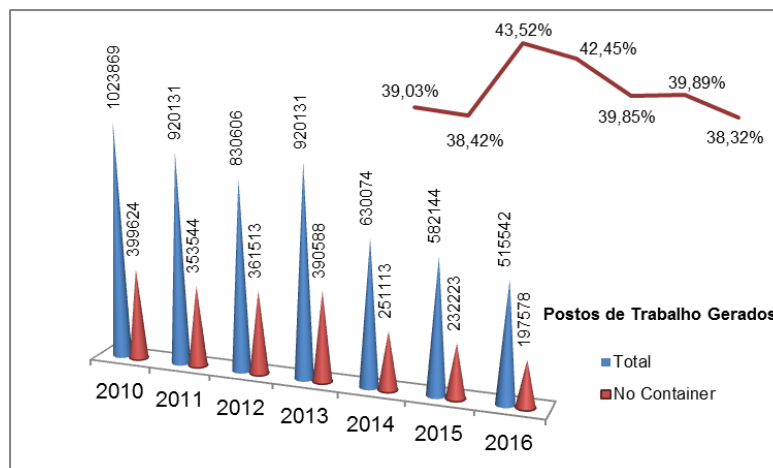


Gráfico 1 – Oportunidades de trabalho para os TPA.

Progressivamente, observa-se no Gráfico 2 que as movimentações de contêineres foram responsáveis, em média, por 56% dos Acidentes de Trabalho registrados pelo OGMO, durante o período estudado. Em contrapartida, somaram apenas 40,32% das oportunidades de trabalho disponíveis no período.

Observa-se, ainda no Gráfico 2, a redução nos índices de acidentes de trabalho registrados nos últimos três anos, isto é, 10% em média (enquanto que o Gráfico 1 mostra uma pequena retração nas oportunidades de trabalho, o que caracteriza menos de 1%).

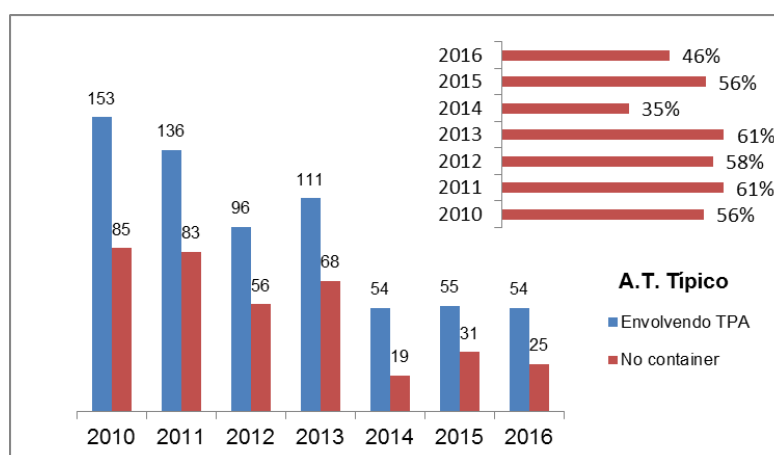


Gráfico 2 – Acidentes de Trabalho envolvendo TPA.

Os indicadores apresentados demonstram a relevância do tema e consequentemente a necessidade de incrementar os processos de análise de acidente de trabalho, pois ao se alcançar maior confiabilidade na apuração as decisões serão seguramente mais assertivas.

Organização da Dissertação:

Organizada em capítulos, essa dissertação versa em sua primeira etapa sobre os desafios impostos às investigações e análises de acidentes de trabalho, especialmente nas atividades portuárias, apresentando ainda os objetivos da obra, justificativas e relevância do tema;

No Capítulo inicial, um pequeno recorte da atividade portuária. Em especial, a movimentação de contêineres no Porto de Santos expõe os desafios e ações realizadas neste tipo de faina;

São apresentadas no Capítulo 2, lastreando o estudo de caso, importantes fundamentações teóricas. Elas exibem ferramentas regularmente empregadas nos processos de investigação de acidentes de trabalho e métodos de decisão por hierarquia;

Para demonstrar o modelo proposto, o Capítulo 3 pormenoriza o raciocínio desenvolvido, analisando dados extraídos das ocorrências registradas no período de 2010 a 2016.

No quarto Capítulo, discutem-se os resultados obtidos na etapa anterior, fragmentando o debate em análises mais criteriosas, ano a ano, e correlacionando-os a eventos registrados à época.

Finalizando o trabalho, serão apresentadas as conclusões e algumas sugestões para novas pesquisas.

1 AS ATIVIDADES PORTUÁRIAS

As atividades portuárias apresentam aspectos peculiares significativos. Dentre eles, a constante modificação do meio ambiente do trabalho, pela rotatividade de navios, alternância de equipes e operação ininterrupta, 24 horas por dia. Nesse contexto, a containerização trouxe alterações profundas nos processos, multiplicando a movimentação ao mesmo tempo em que reduziu as equipes de trabalho.

Em artigo publicado na revista *Safety Science* 48 (2010 : 980-990), traduzido para “Segurança portuária e a revolução dos contêineres: Um estudo estatístico sobre o fator humano e os acidentes ocupacionais sobre um longo período”, minucioso estudo elaborado por pesquisadores da Universidade de Gênova, entre os anos 1980-2006, considera entre suas conclusões que a containerização não contribuiu na mesma proporção de sua importância no incremento da produção - com a segurança do trabalho. (FIGUEIREDO, 2015).

Se, por um lado, a containerização fundamentou uma modernização da atividade portuária; por outro lado, e não menos importante, inseriu novos desafios de produtividade e eficiência, o que expôs os atores envolvidos a uma nova realidade de ações e riscos, incluindo redução drástica de empregos – o que motivou constantes estudos.

Corroborando com esse pensamento, traduz-se do artigo publicado por Ding e Tseng (2012):

Um terminal de contêiner exclusivo (ECT) é um lugar complicado, com interações altamente dinâmicas entre vários sistemas operacionais, isto é, sistema de atracação de navios e sistema de guias nas operações do cais, sistema de movimentações de pátio, sistema de máquinas de movimentação específico e sistema de controle de portões nas operações terrestres. Há muitos acidentes, e os riscos podem ocorrer em muitas atividades operacionais de cada sistema dos ECTs. Realizar o reconhecimento e a avaliação de riscos nos ECTs, abrangendo os diferentes sistemas de atividades operacionais, pode ajudar os ECTOs a reduzir eficazmente os danos e a controlar custos perceptíveis e imperceptíveis, bem como eventualmente afetar a qualidade do serviço e a eficácia operacional. (DING e TSENG, 2012)

No Brasil, o maior expoente dessa nova realidade é sem dúvida o Porto de Santos que, dez anos antes de sua inauguração oficial, já mantinha importante

atuação, Figura 1. Entretanto, não poderia imaginar os desafios e progressos vindouros. Vejamos abaixo:

Inaugurado em 1892, o Porto não parou de se expandir, atravessando todos os ciclos de crescimento econômico do país, aparecimento e desaparecimento de tipos de carga, até chegar ao período atual de amplo uso dos contêineres. Açúcar, café, laranja, algodão, adubo, carvão, trigo, sucos cítricos, soja, veículos, grãos líquidos diversos, em milhões de quilos, têm feito o cotidiano do Porto, que já movimentou mais de 1 (um) bilhão de toneladas de cargas diversas, desde 1892 até hoje. (CODESP, 2017).



Figura 1 – Praia do Consulado em 1882. Tela de Benedito Calixto.
FONTE: NOVOMILENIO, 2017.

Responsável por movimentar uma média da ordem de 36 Mton/ano de mercadorias organizadas em contêineres, o Porto de Santos assistiu ao longo de 2010 – 2016 uma concentração nessa movimentação de cargas, aproximando-se em forte grau da especialização no segmento, superado apenas pelas cargas sólidas a granel (vegetal e mineral). Estas, responsáveis por 48% da movimentação média, conforme o Gráfico 3.

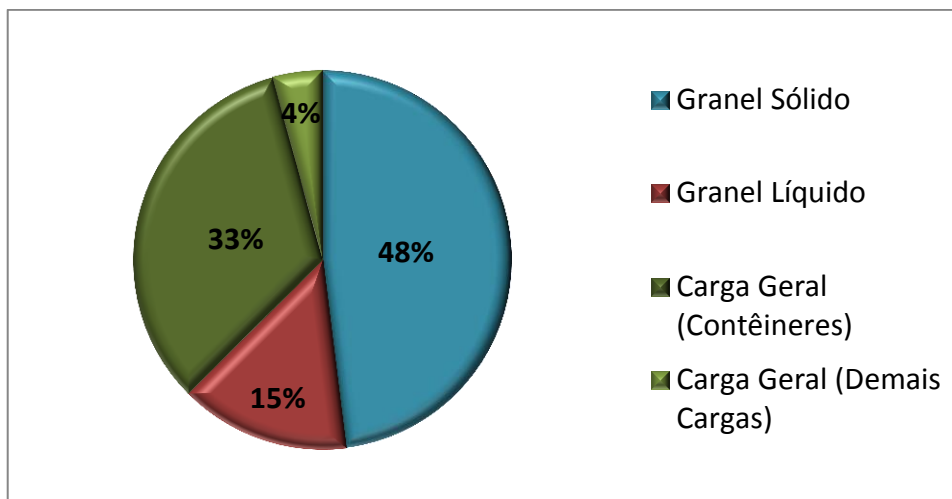


Gráfico 3 – Movimentação média de cargas no Porto de Santos (2010 a 2016).

FONTE: Elaborado pelo Autor a partir dos Relatórios Anuais da CODESP.

Observa-se ainda, que os indicadores extraídos dos Relatórios Anuais da CODESP, Gráfico 3, demonstram que os Granéis Líquidos (óleos vegetais, sucos cítricos, álcool, amônia, gás liquefeito de petróleo, entre outros) corresponderam a 15% das cargas movimentadas no período. Comparativamente com as demais fainas, Granel Sólido e Contêineres, aquela requer ainda menos a inserção do trabalho braçal. Contrapondo a nova realidade, encontram-se as movimentações de Cargas Gerais (caixarias, atados, cargas de projeto, transformadores, entre outros). Estas, responsáveis por 4% das operações, exigem forte envolvimento de mão de obra, principalmente a avulsa.

Em decorrência dessa tendência à estratificação seletiva, observam-se transformações profissional e social impactando as relações de trabalho, o que adiciona ao ambiente laboral desafios e preocupações em relação a infortúnios que comprometem as operações portuárias. Elas, por vezes, vitimam trabalhadores.

Neste percurso, encontram-se os TPA's - Trabalhadores Portuários Avulsos, subordinados aos efeitos da Lei 12.815 de 5 de Junho de 2013, substituta da Lei 8.630 de 25 de Fevereiro de 1993, percebem sua exclusividade de trabalho ameaçada pela crescente utilização de trabalhadores com vínculo empregatício formal. Estes, contratados de forma permanente pelos Operadores Portuários no contexto de um processo de mecanização e automação que aumenta a eficiência operacional. Contudo, ceifam oportunidades de trabalho. Zotto (2002) corrobora este cenário.

A Lei n. 8.630/93, quando estabeleceu, no seu art. 29, que “a remuneração, a definição das funções, a composição dos ternos e as demais condições do trabalho portuário avulso serão objeto de negociação entre as entidades representativas dos trabalhadores portuários avulsos e dos operadores portuários”, fez com que a negociação coletiva, antes atrofiada no universo portuário, se fizesse necessária. Mas não foi apenas por causa da lei. A privatização do setor expôs muitas de suas mazelas, impondo redução de custos operacionais aos operadores portuários, que foram buscá-la no custo da mão-de-obra (o mais fácil de cortar, em outros segmentos menos resistentes). Compreensível e esperada postura do ponto de vista da categoria econômica, que tem investido em tecnologia poupadora de força de trabalho, mas que enfrenta a lógica reação dos sindicatos profissionais contra reduções principalmente de equipes, que trariam menos trabalho às categorias e, ainda que as taxas remuneratórias se mantivessem, trariam redução de salários pela diminuição do número de períodos trabalhados. (ZOTTO, 2002, P.24)

É possível notar em tradução livre da obra produzida por Bruno (2010) o espanto dos sindicatos que não previram a drástica redução dos postos de trabalho.

Os líderes trabalhistas temiam o contêiner, mas mesmo eles não estavam preparados para a velocidade com que se destruiu o trabalho convencional de “frente à água”. Teddy Gleason, presidente do sindicato de docas de Nova York, previu que a contenção eliminaria 30% de seus trabalhos; Na realidade, 75% tinham desaparecido em 1976. (BRUNO, 2010)

Nesse sentido, Simão Filho e Pereira (2014) consideram a importância dessa transformação das relações:

A ciência, a engenharia e a tecnologia da automação constituem um conjunto de conhecimentos empíricos e teóricos formados pelo estudo e pela aplicação de metodologias, ferramentas e equipamentos destinados a definir quando e como converter sistemas e processos produtivos manuais em sistemas e processos produtivos automáticos, ou em projetar e implementar processos produtivos automáticos. A automação atual também possibilita a coleta metodológica e precisa de dados que podem ser empregados para se obter a otimização do processo. (SIMÃO FILHO e PEREIRA, 2014, p.167).

Todo esse turbilhão de acontecimentos expõe a atividade a complexas análises e contendas entre capital e trabalho, principalmente nas questões envolvendo direitos e deveres. Isso faz brotar a subjetividade de pensamentos, a defesa de interesses e posicionamentos ideológicos. Além do mais, oblitera os debates. A boa técnica resta prejudicada, o que permite questionar até mesmo a orientação legal.

1.1 Movimentação de Contêineres no Porto de Santos

Atualmente, quatro grandes Terminais regem as operações de movimentações de contêineres no Porto de Santos. Com características operacionais similares e dotados de equipamentos mais sofisticados e eficientes, concentram aproximadamente 99% da movimentação de acordo com os relatórios anuais editados pela autoridade portuária local.

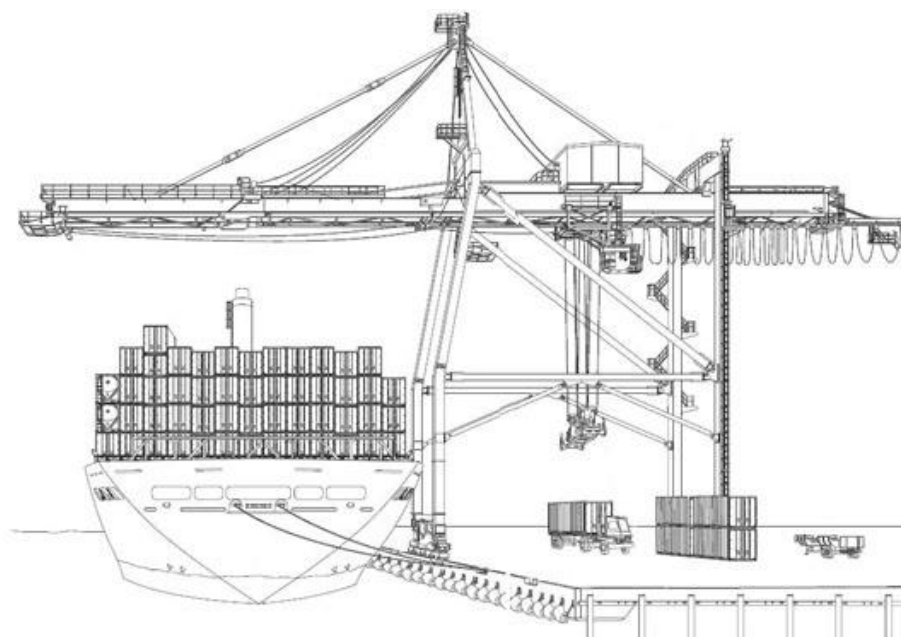


Figura 2 – Movimentação de Contêineres utilizando *Portainer*.
FONTE: OGMO ITAJAI, 2017.

Entretanto, até meados de 2013 a realidade era outra. Recursos de Bordo (Guindastes das embarcações) ilustrados na Figura 4 ou Guindastes posicionados em Terra, Figura 3, eram responsáveis por movimentar aproximadamente 22% dos contêineres que passavam pelo Porto de Santos. Esses equipamentos deixavam as movimentações mais morosas, com níveis de atenção diferentes dos exigidos atualmente em operações que utilizam *Portêineres*, Figura 2.



Figura 3 - Movimentação de Contêineres com MHC.
FONTE: INFORMATIVODOS PORTOS, 2017.

No caso específico dos recursos de Bordo, Figura 4, adicionavam-se incertezas quanto à confiabilidade elétrica e mecânica dos equipamentos que, de acordo com a origem da embarcação, apresentavam problemas eventuais. Isso dificultava as manobras necessárias, tornando a operação lenta e elevando os níveis de atenção.



Figura 4 - Movimentação de Contêineres com Recurso de Bordo.
FONTE: MSC, 2017.

O estado geral de preservação das embarcações e a qualidade dos materiais e ferramentais disponíveis para a execução das tarefas também permanecem constantemente no cerne do debate.

Todavia, o estado de utilização dos navios é variável e constata-se situações de adaptações, estruturas em diferentes graus de deterioração. Nem sempre estão disponíveis ferramentas adequadas e daí a improvisação é uma possibilidade real, colocando em risco o trabalhador e a operação. (CARVALHAL, 2015)

Além dos desafios operacionais envoltos à padronização de metodologias e aperfeiçoamento de infraestrutura, o Porto de Santos passou a conviver, assim pode-se deduzir, com a mais importante das modificações: a substituição gradual do trabalho avulso pelo vínculo formal de trabalho (principalmente neste tipo de faina).

Até meados de 2014, as atividades portuárias em Santos eram realizadas quase que exclusivamente por Trabalhadores Portuários Avulsos. Estes, por seu turno, executavam as tarefas respeitando uma escala sequencial de revezamento com características bem particulares.

Novos acordos e disputas judiciais modificaram o cenário, principalmente nas operações de movimentação de contêineres. A discussão ganhou novo contorno, enaltecendo e priorizando a distribuição do trabalho. Deixou, entretanto, em segundo plano a evolução metodológica, a definição e padronização de procedimentos, além da fundamental capacitação de trabalhadores. A apreensão provocada por este processo tem dificultado a atuação das equipes de segurança do trabalho que encontram obstáculos até nas análises de acidentes de trabalho.

1.2 Aplicabilidade das Normas Regulamentadoras

Aprovadas pela Portaria 3214, de Junho de 1978, as Normas Regulamentadoras são editadas pelo Ministério do Trabalho na expectativa de agregar mais segurança e salubridade ao labor. Entretanto, parte da bancada patronal enfrenta dificuldades na implantação ou, em casos extremos, enxerga o ordenamento como entrave para suas atividades.

Em parte essa preocupação é justa (pois invariavelmente percebe-se grande dificuldade de aplicação devido à subjetividade e omissão de seus textos). No caso específico da atividade portuária, o desafio é maior pelo excesso de particularidades, principalmente nas ações realizadas a bordo das embarcações.

A aplicação de regramentos legais ou técnicos sempre resulta em acalorados debates no ambiente portuário. Soluções simples adotadas em outros segmentos da economia nacional muitas vezes tornam-se desafiadores para as atividades desenvolvidas nos portos de todo país. (CARVALHAL, et al., 2014)

Ilusoriamente doutrinadas a seguir exclusivamente a NR 29, Segurança e Saúde no Trabalho Portuário, boa parte das atividades portuárias desconsideram a completude do ordenamento na primeira dificuldade apresentada.

Entretanto, atualmente essa tese não se sustenta integralmente quando analisadas as operações de movimentação de contêineres no Porto de Santos. Embora existam significativas lacunas organizacionais e tecnológicas, além de entraves de implementação, é probo reconhecer o esforço em atender todo regramento técnico e legal vigente.

Impulsionadas inicialmente pelo Procedimento Operacional Padrão, estabelecido em 2007, e em seguida por programas de certificação, essas empresas tem buscado aprimorar seus processos investindo em equipamentos e na confecção de novos artifícios, criando uma nova cultura em prol da segurança laboral.

Como principal expoente dessa nova fase, sobressalta-se a extinção do acessório denominado “cambão”, uma espécie de trave estrutural dotada de cabos com conexões para dividir de forma equilibrada os esforços decorrentes do içamento e posicionamento do contêiner, conforme ilustra a Figura 5. Responsável por acontecimentos funestos, o Procedimento Operacional Padrão criou algo novo. Neste caso, outro tipo de acessório foi criado. Nasceu, assim, o “Quadro Posicionador” ou *spreader*.

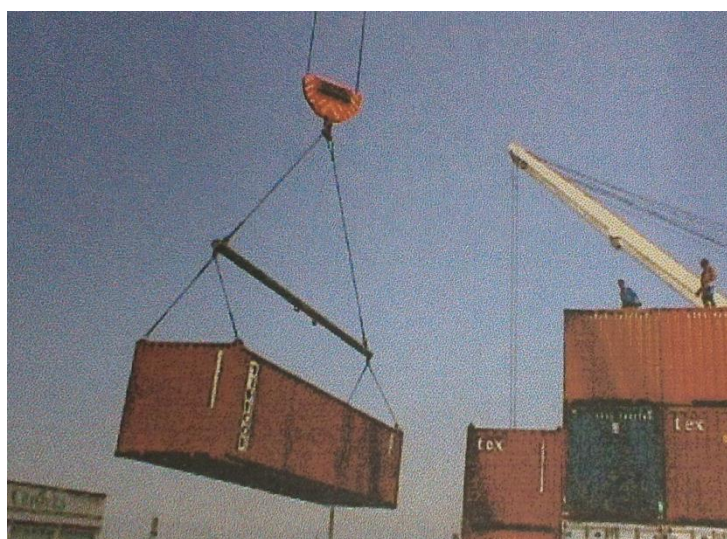


Figura 5 – Utilização de “Cambão” na movimentação da Carga.
FONTE: ZOTTO, 2002.

Os *spreaders* são dispositivos de estivagem utilizados para o acoplamento temporário do equipamento de içamento ao contêiner, de forma a permitir sua movimentação. Eles podem ser convencionais (de acoplamento manual) semiautomáticos ou automáticos, como demonstram as Figuras 6 e 7, respectivamente.



Figura 6 – Quadro Posicionador de acoplamento manual.

Fonte: GARCIA JUNIOR, 2014.

Assim como o “cambão”, os *spreaders* manuais estão em processo de extinção. Sua utilização exige a constante presença de trabalhadores que efetuam o travamento ou destravamento do equipamento de forma manual (mantendo-se próximos às áreas de risco). Isso acaba por potencializar cenários acidentais, enquanto os quadros automáticos, Figura 7, são capazes de conectar-se aos contêineres sem a interferência direta do trabalhador.

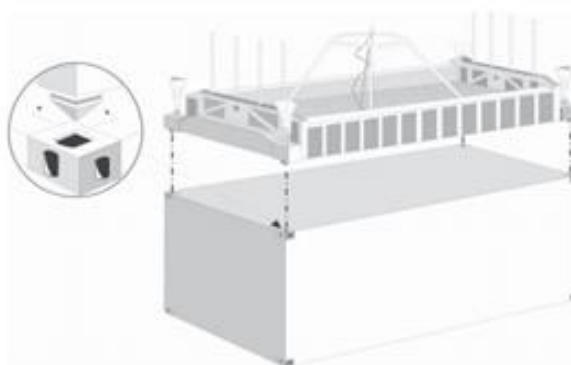


Figura 7 – Quadro Posicionador de acoplamento automático.

FONTE: GARCIA JUNIOR, 2014.

A implementação desses equipamentos demonstra que a engenharia mecânica tem importância fundamental nos processos produtivos portuários, garantindo o desenvolvimento e a manutenção de equipamentos de elevação e transporte que proporcionam condições de movimentação de cargas de grande massa entre as embarcações e os pátios de forma segura e ágil.

É notória, também, a importância da observação de procedimentos de segurança para a operação. Isso permite integrar, de forma efetiva, a proteção do trabalhador com a do patrimônio em trânsito.

Ressalte-se que neste contexto ganha relevância especial e desafiadora a NR 12, que versa sobre a segurança no trabalho em máquinas e equipamentos. Em suas últimas revisões, têm provocado controvérsia entre os interesses de trabalhadores e empresários.

Equipados com máquinas robustas, dotadas de alta tecnologia, como *Portêineres*, Figura 2, *Transtêineres* sobre pneus, Figura 8, ou trilhos, com via permanente especial com bitolas (afastamentos entre fileiras de trilhos) que chegam a duas dezenas de metros, e ainda empilhadeiras de grande porte ilustradas na Figura 9, os Terminais que operam esse tipo de carga aprimoram constantemente os seus processos de controle e manutenção numa corrida permanente para atender à regulamentação, de forma a garantir a regularidade e continuidade das operações.



Figura 8 – *Transtêiner* sobre pneus.
FONTE: GARCIA JUNIOR, 2014.

Os *Transtêineres*, Figura 8, são equipamentos utilizados no empilhamento e arrumação de contêineres nos pátios de armazenamento. Sua capacidade é definida conforme o número de contêineres superpostos que ele pode empilhar – 3, 4 ou 7 contêineres de altura. Já as empilhadeiras, Figura 9, são mais utilizadas nas operações com contêineres vazios ou de carga seca. Tais equipamentos mantêm papel fundamental no processo de movimentação de contêineres, pois, devido a suas dimensões e complexidade, exige rigor nos procedimentos de manutenção e utilização para garantir segurança operacional.

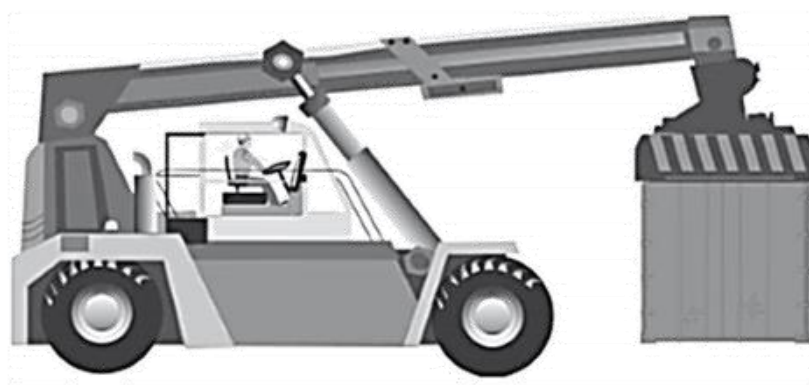


Figura 9 - Empilhadeira de Grande Porte (*Reach Stacker*).
FONTE: GARCIA JUNIOR, 2014.

Além de manter o inventário de Máquinas e Equipamentos e procedimentos de trabalho e segurança específicos, exigidos pela NR 12, as empresas do segmento mantêm programas de manutenção constantemente confrontados com o importante trabalho de verificação promovido pelas equipes de segurança do trabalho.

Em contrapartida, a atividade também contrasta esse cenário de evolução tecnológica ao utilizar tarefas manuais que ainda exigem força bruta dos trabalhadores envolvidos. A utilização de ferramentas elementares que, mesmo tendo passado por melhorias técnicas e adaptações recentes, ainda resultam em considerável índice de improvisações devido à limitada disponibilidade para uso, resultando em recorrentes acidentes de trabalho. Os resultados apontam para um universo peculiar do trabalho em que a modernidade e a tecnologia ainda são dependentes da intervenção física do trabalhador, segundo define Queiroz (2012).

Responsável pela fixação dos contêineres na embarcação durante as movimentações de embarque e inversamente no desembarque, a atividade de “conexo”, Figura 10, consiste em conectar contêineres aos seus vizinhos utilizando acessórios de aço galvanizado, por barras de conjugação (varões) e dispositivos tensores (esticadores).

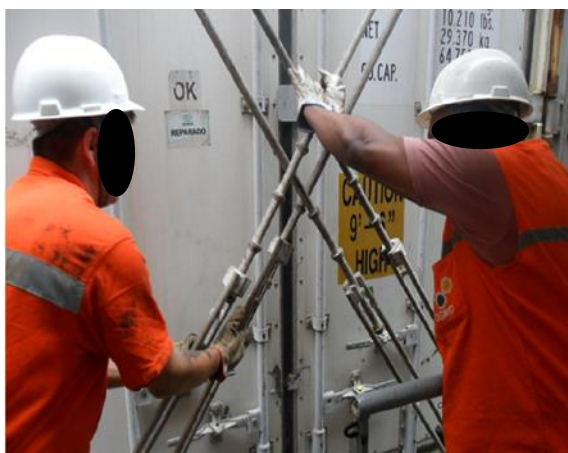


Figura 10 - Atividade de "conexo".
FONTE: OGMO-Santos, 2014.

Nessa atividade, utilizam-se ferramentas manuais desenvolvidas especificamente para a tarefa. Uma espécie de “chave de boca”, conforme Figura 11, é denominada chave de peaço. O instrumento possibilita maior torque exigindo menos esforço dos trabalhadores (o que garante maior segurança durante a execução da atividade).



Figura 11 – Chave de peaço.
FONTE: OGMO-Santos, 2011.

Os contêineres passam, então, a formar um conjunto solidário, mas não monobloco, limitado à eficiência dessas fixações, assim disposta na Figura 12.



Figura 12 – Conjunto de contêineres fixados em uma embarcação.

FONTE: OGMO-Santos, 2011.

Entretanto, o fornecimento desses equipamentos e ferramentas está sob a responsabilidade das embarcações. Todavia, não é sempre que essas ferramentas estão disponíveis. Consequentemente, e de modo temerário, fomenta ações improvisadas, conforme Figura 13. Nesse sentido, podem resultar em acidentes de trabalho.

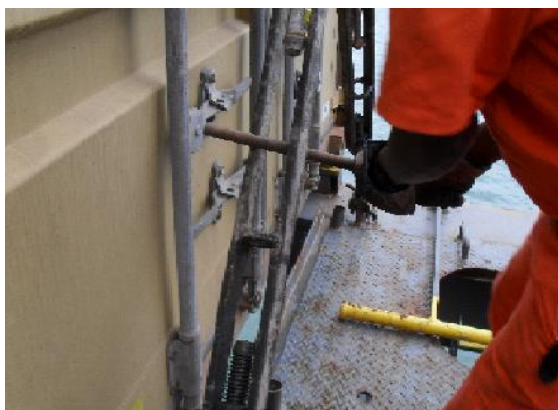


Figura 13 – Ferramenta improvisada para a realização da peação.

FONTE: OGMO-Santos, 2014.

Em movimento recente, as empresas que operam esse tipo de carga no Porto de Santos vêm buscando alternativas para eliminar essa inconformidade assumindo, nesse caso, a distribuição e controle, garantido que tais dispositivos estejam sempre à disposição do obreiro.



Figura 14 - Novo modelo de ferramenta de peação em implantação.
FONTE: CPATP-Santos, 2017.

O novo modelo de ferramenta, apresentado na Figura 14, permite maior torque e, conseqüentemente, maior tração/compressão, tornando a fixação dos elementos mais eficiente e estável. Isso permite dizer que o maior incremento do dispositivo é garantir maior segurança na execução da atividade. As reentrâncias confeccionadas na “boca” da chave impedem o escorregamento do encaixe no momento em que o trabalhador aplica a força. O elemento adicional de proteção para as mãos, por seu turno, impede o choque contra a estrutura da embarcação ou da própria carga.

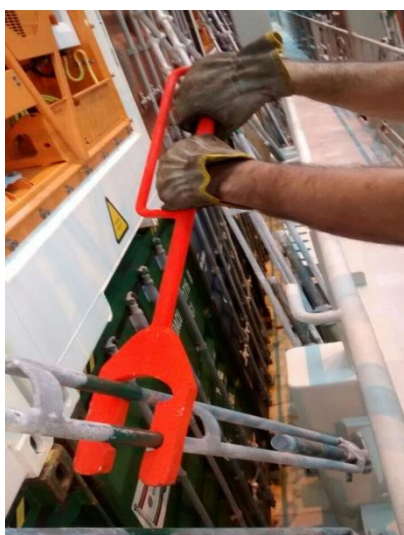


Figura 15 - Novo modelo de ferramenta de peação em implantação.
FONTE: CPATP-Santos, 2017.

Atualmente em fase de produção, os novos dispositivos demonstraram grande eficiência nos testes, à luz da Figura 15. Isso motiva o interesse dos operadores portuários envolvidos na faina.

1.3 Conflitos de Análise de causas e priorização de ações mitigadoras

Encontrar sinergia em processos de investigação de acidente de trabalho é sempre desafiador. Notamos essa dificuldade, sobretudo, na atividade portuária onde as análises de infortúnios ganham elementos ainda mais complexos e que podem comprometer a conformidade com a boa técnica.

Enfocando a movimentação de contêineres no Porto de Santos, observam-se questionamentos mútuos. Contrapondo por um lado, a bancada patronal, o argumento vem no sentido da falta de qualificação, na forma de capacitação limitada do trabalhador avulso, o que permite sustentar, segundo se extrai, que o revés registrado é culpa exclusiva do obreiro. Por outro lado, os obreiros reagem e invocam melhores condições de trabalho.

“O processo de modernização dos portos estabeleceu um forte impasse de conflito entre o OGMO e seus trabalhadores no que se refere à capacitação profissional. O OGMO tem como proposta convocar os trabalhadores para cursos de capacitação, mas não tem sucesso nas frequências dos cursos. Se essas pessoas frequentarem os cursos propostos, a remuneração mensal de serviços diminui e isto implicará em comprometer o orçamento. Em suma, quando trabalhadores participam de treinamentos, não trabalham e, se não trabalham, não ganham.” (MATOS, 2013).

Alheios a qualquer interesse, estão Engenheiros e Técnicos de Segurança do Trabalho que capitaneiam imparcialmente os processos de investigação de acidentes, respeitando fielmente os ordenamentos legais e adotando as melhores ferramentas de análise. Entretanto, esbarram, e por vezes, em manobras que visam à desqualificação o trabalho realizado.

Envoltos em um turbilhão de dados e informações, os gestores dos SESSTP (Serviço Especializado em Segurança e Saúde do Trabalhador Portuário) encontram dificuldades em transformar o apurado em conhecimento explícito que viabilizem a concepção de ações efetivas e que garantam uma atividade, além de tudo, segura.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A premente necessidade de controles eficientes clama pelo constante desenvolvimento de ferramentas capazes de garantir maior eficiência nos processos de gestão.

No cerne do estudo, apresentaremos, neste Capítulo, métodos de análise e decisão amplamente praticados e que lastreiam a perquirição.

2.1 Investigação e Análise de Acidentes de Trabalho

Diversos fatores contribuem para a concepção de um acidente de trabalho. Destarte, constantemente apresentam-se metodologias que anseiam responder ao questionamento: qual foi o fator responsável pelo Acidente?

Em busca de respostas, profissionais dedicados ao tema habitualmente lastreiam suas análises em um Mapa Mental (Figura 16) que consideram quatro grupos de elementos (Riscos, Causas, Prevenção e Tipos) a serem analisados.

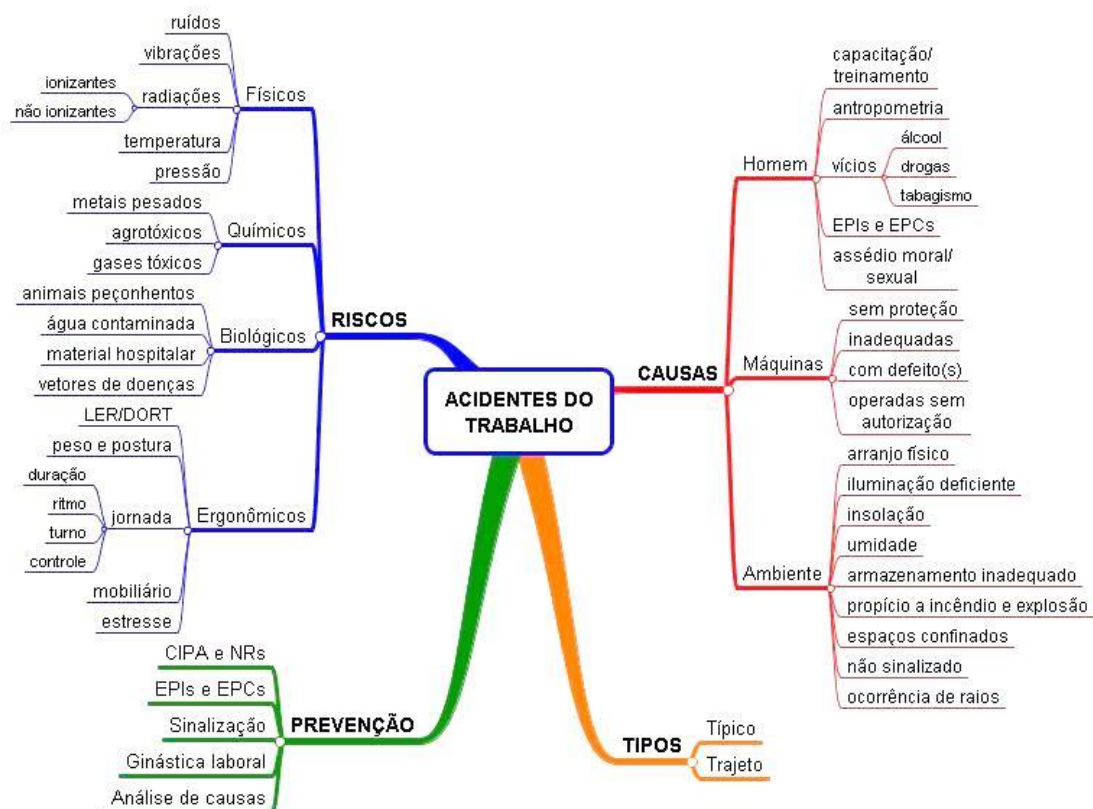


Figura 16 – Mapa Mental para Acidente de Trabalho.
FONTE: COUTO, 2017.

Ao mapa mental apresentado na Figura 16, adicionam-se problemas com a Gestão dos processos produtivos. Essa dimensão relaciona ao sistema de gestão operacional elementos, tais como, procedimento operacional padrão (POP), treinamento e orientação profissionais e explicação sobre segurança no local de trabalho (DING e TSENG, 2012).

A análise e compreensão das ocorrências passam pelo conhecimento de teorias e modelos elaborados ao longo de décadas para a investigação e prevenção de acidentes (FIGUEIREDO, 2015). Nesse sentido, apresenta-se a seguir as metodologias habitualmente aplicadas nas análises de acidentes de trabalho.

2.1.1 Teoria dos Dominós

Considerada como a pioneira na análise de acidentes de trabalho, a estrutura criada por Herbert William Heinrich propõe que os acidentes tem origem em uma sequência de eventos que agem como pedras de dominó alinhadas e que, após algum desvio não programado, caem umas sobre as outras.

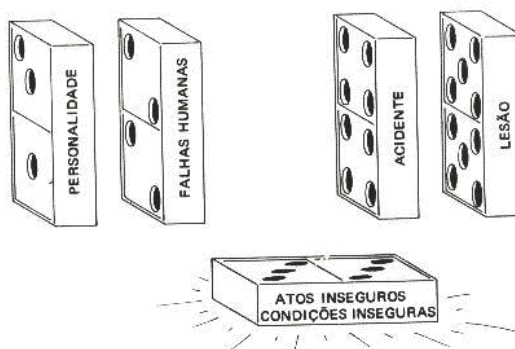


Figura 17 – Teoria dos Dominós.
FONTE: UNIBERO, 2017.

Na proposta ilustrada pela Figura 17, Heinrich afirma que a identificação das causas possibilitaria interromper o ciclo evitando a derrubada da quarta pedra do dominó.

2.1.2 Árvore de Causas

Criado na França durante os anos 70, o método consiste em montar um quadro de antecedentes encontrando os fatores que foram capazes de influenciar no infortúnio.

2.1.3 Análise do Modo de Falhas e Efeitos

O método, de proposta antecipatória e prevencionista, sugere a realização de um profundo estudo viabilizando a identificação de potenciais falhas, a mensuração dos efeitos que esses desvios podem gerar e as melhores práticas para evitá-los ou minimizar seus impactos.

2.1.4 Estudo de Perigo e Operabilidade

Conhecido mundialmente pela sigla HAZOP (*HAZard and OPerability studies*), o método em questão analisa as possibilidades de ocorrência de um perigo com potencial de danos ou lesões (considerando lapsos temporais e ciclos operacionais).

2.2 Ferramentas de priorização e decisão

Oriundas dos processos de gestão de qualidade e organização de projetos, algumas ferramentas possuem grande potencial para apoiar investigações de Acidentes de trabalho.

2.2.1 Cinco “Por quês”

Desenvolvida por Taiichi Ono, pai do Sistema de Produção Toyota, é uma ferramenta simples que possibilita sequenciar, em média, cinco perguntas, isto é, cinco “Por quê”. A proposta é questionar a causa anteriormente encontrada e, nesse caso, é capaz de identificar a causa raiz de um problema.

2.2.2 Diagrama de Ishikawa

Correntemente denominado Diagrama de Causa e Efeito (ou Espinha de Peixe), o método organiza o raciocínio em um gráfico semelhante à espinha de um peixe (Figura 18). Indica as causas de um determinado problema agrupando-os habitualmente em método, materiais, mão de obra, máquinas, medidas e meio ambiente.

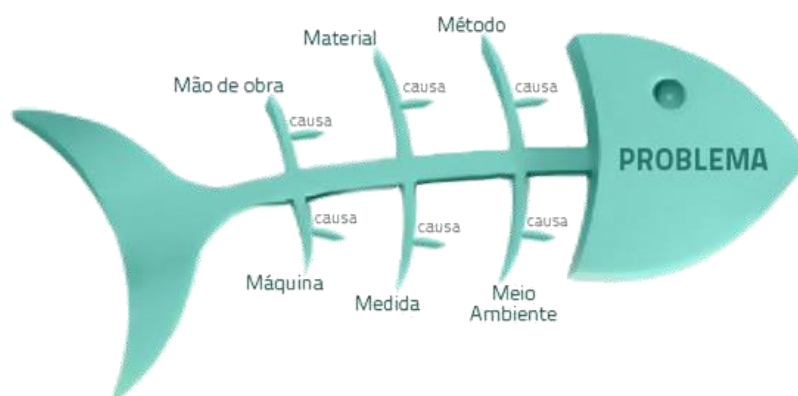


Figura 18 – Diagrama de Ishikawa.
FONTE: INDUSTRIAHOJE, 2017.

2.2.3 Matriz GUT

A Matriz GUT (Gravidade, Urgência, Tendência) é uma ferramenta muito utilizada nos processos de priorização e tratamento de problemas, balizando estratégias organizacionais.

O infortúnio é analisado e recebe uma pontuação de acordo com a Gravidade do evento. Analisam-se, também, a Urgência da ação mitigadora e a Tendência de piora do cenário, conforme o Quadro 3. O produto dessa pontuação indicará a relevância do agente causador, o que proporcionará priorizar as ações.

Quadro 3 – Pontuação de Referencia para Matriz GUT.

Nota	Gravidade	Urgência	Tendência ("se nada for feito...")
5	extremamente grave	precisa de ação imediata	...irá piorar rapidamente
4	muito grave	é urgente	...irá piorar em pouco tempo
3	grave	o mais rápido possível	...irá piorar
2	pouco grave	pouco urgente	...irá piorar a longo prazo
1	sem gravidade	pode esperar	...não irá mudar

FONTE: PORTAL-ADMINISTRAÇÃO, 2017.

2.3 Métodos de Decisão Multicritério

Diversos fatores influenciam fortemente os processos decisórios (Figura 19), independentemente do bloco de atuação. Os decisores, indecisos diante de alternativas, buscam ferramentas que apoiem as escolhas.

Nas organizações, a tomada de decisão caracteriza-se por ser um processo complexo já que, na maioria das vezes, possuem mais de um critério, critérios conflitantes, critérios não qualitativos, objetivos sem clara definição, interdependência de critérios e mais de um decisor ou decisores pertencentes a grupos conflitantes. (PEGETTI, 2014).

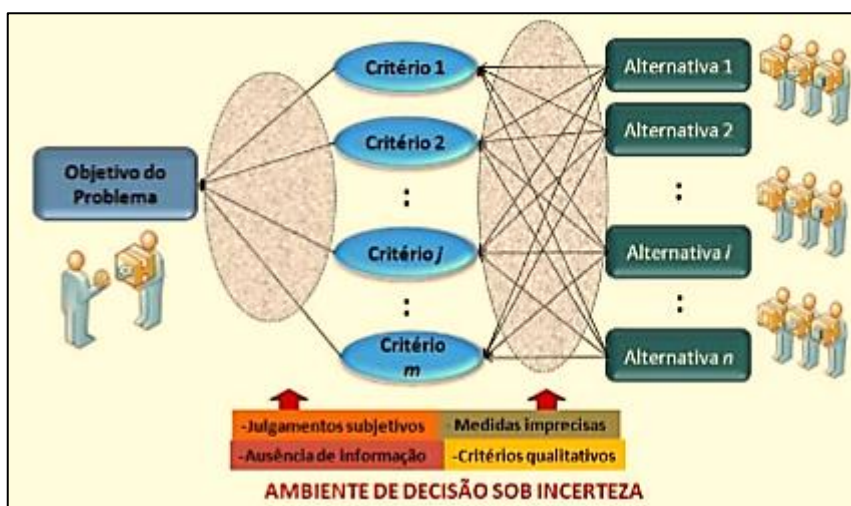


Figura 19 – Tomada de Decisão Multicritério.

FONTE: LIMA JUNIOR, 2013.

Mesmo diante de consagradas técnicas, alguns gestores insistem em entender o processo decisório como um exercício de ações sem fundamento metodológico, desconsiderando a análise estruturada com ferramentas apropriadas, sob critérios pré-estabelecidos fundamentando e trazendo maior confiabilidade às decisões.

Atualmente, diversas metodologias sinalizam caminhos que podem apoiar decisões. Isso permite que elas se tornem mais assertivas. Destacam-se, além do AHP (*Analytic Hierarchy Process*) criada por Saaty, em 1970, e que norteia este trabalho, ANP (*Analytic Network Process*) (SAATY, 1999), métodos diversos de programação matemática (Programação Linear, Programação Multiobjetivo, entre outros) (DANTZIG, 1963), Data Envelopment Analysis (DEA) (CHARNES; COOPER; RHODES, 1978), além de técnicas de Inteligência Artificial, com abordagens

baseadas na Teoria dos Conjuntos Fuzzy (ZADEH, 1965), Redes Neurais Artificiais (RNA), Algoritmo Genético (HOLLAND, 1992) e várias outras que combinam essas técnicas.

2.3.1 O Método AHP (*Analytic Hierarchy Process*)

Criado por Thomas Saaty, na década de 1970, é um método compensatório que, considerando múltiplos critérios, é capaz de priorizar alternativas independentes de sua natureza intuitiva, racional, qualitativa ou quantitativa (Figura 20). Originado na escola americana, resolve problemas comparando par a par às alternativas (considerando os pesos dos critérios utilizados na análise).

... no AHP a representação de um problema de decisão é feita em uma estrutura hierárquica com a finalidade de capturar os elementos básicos do problema. Em alguns casos, os critérios de decisão são decompostos em um conjunto de atributos que também devem ser representados na hierarquia de decisão. Na estrutura hierárquica, os elementos são comparados par a par com outros elementos com a finalidade de deduzir julgamentos. (LIMA JUNIOR, 2013).

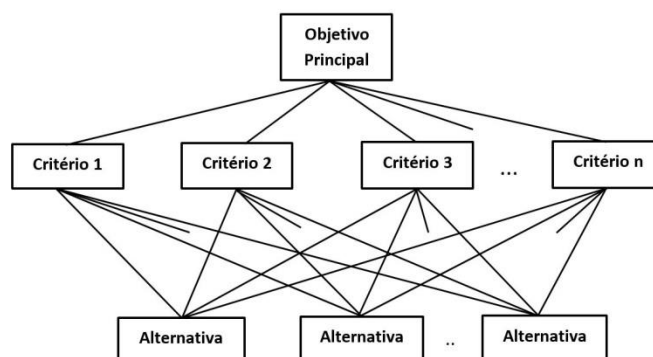


Figura 20 – Estrutura hierárquica de problemas de decisão.

FONTE: Adaptado de Saaty (1990 - 1991).

O método simula o raciocínio humano hierarquizando alternativas, comparando-as aos pares, sempre apoiado em critérios estabelecidos que considerem a subjetividade decorrente da experiência e a intuição de especialistas. Para isso, adotam-se métodos matemáticos, matrizes para transformar a percepção empírica em conhecimento tangível.

O AHP transforma as comparações, muitas vezes empíricas, em valores numéricos que são processados e comparados. O peso de cada um dos fatores permite a avaliação de cada um dos elementos dentro da hierarquia definida. Essa capacidade de conversão de

dados empíricos em modelos matemáticos é o principal diferencial do AHP com relação a outras técnicas comparativas. (VARGAS, 2010)

Comprovadamente versátil, o método acumula experiências exitosas em diversos segmentos, contribuindo positivamente em processos decisórios em que o consenso parecia inalcançável.

Convém, também, destacar as aplicações já efetuadas com o método. Provou-se a aplicabilidade do método AHP no mercado profissional e também no meio acadêmico. No campo acadêmico, as áreas de aplicações de sucesso incluem seleção de corpo docente (GRANDZOL, 2005), prioridades de pesquisa de agricultura internacional (BECKER, 2004), medição de eficiência do gerenciamento de atividades e pesquisa e desenvolvimento em universidades (FENG, 2004). No campo profissional, as áreas de aplicações de sucesso incluem decisão estratégia de TI (MURAKAMI, 2003), escolha de operador logístico (SANTANA, 2004), planejamento de projeto de produto (Hummel, 2002), avaliação de riscos em projetos de ERP – Enterprise Resource Planning (HUANG, 2004), prioridades em sistema de gestão de segurança (CHAN, 2004) e proposição de um indicador geral (FRANCISCHINI, 2003). (MENEZES, 2015)

Conceitualmente, os cálculos matemáticos aplicados no método são simples e podem ser executados manualmente ou com apoio de planilhas de cálculo microprocessado. Entretanto, em cenários mais complexos, onde muitos critérios e variáveis de comparação são envolvidos, podem requerer plataformas mais abrangentes necessitando, assim, de softwares capazes de processar os dados de maneira mais eficaz.

Embora as comparações utilizando o AHP possam ser realizadas de diferentes formas, a escala proposta por Saaty em 2005 (Tabela 1), invariavelmente norteia os trabalhos. Matizando entre 1 e 9, a escala determina qual a importância de uma alternativa perante a outra.

Tabela 1 – Escala Fundamental AHP.

Valor	Importância relativa	Expressão Verbal
1	Igual Importância.	Os dois elementos (critérios ou subcritérios) contribuem igualmente para o objeto.
3	Preponderância pequena de um sobre o outro.	A experiência e o julgamento favorecem levemente um critério em relação ao outro.
5	Preponderância grande ou essencial.	A experiência e o julgamento favorecem fortemente um critério em relação ao outro.
7	Preponderância muito grande ou demonstrada.	Um critério é muito fortemente favorecido em relação ao outro, sua dominação de importância é demonstrada na prática.
9	Preponderância absoluta.	A evidência favorece um critério em relação ao outro com mais alto grau de certeza.
2, 4, 6, 8	Valores intermediários.	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições.

FONTE: Adaptado de Saaty 1991.

Dois questionamentos guiam a análise pelo método AHP: Entre dois elementos comparados qual é o mais relevante? E: Considerando a escala fundamental da AHP (Tabela 1), qual a importância de um sobre o outro?

A comparação é estruturada em uma Matriz (vide Quadro 4), na qual o elemento considerado mais importante receberá a pontuação de 1 a 9 e, conseqüentemente, o menos importante será notado com o inverso da pontuação.

Quadro 4 - Matriz de Comparação Paritária.

CRITÉRIOS	A	B	C	D
A	1	3	5	7
B	1/3	1	9	2
C	1/5	1/9	1	4
D	1/7	1/2	1/4	1

Apoiado na Escala Fundamental de Saaty (Tabela 1), a diagonal da Matriz sempre será preenchida pelo número 1, pois, afinal, um elemento terá sempre a mesma importância quando comparado com ele mesmo. Para as comparações subsequentes, segue-se a regra de comparação inversa. Portanto, se A é 3 vezes mais importante que B, logo B equivalerá a 1/3 de A (Quadro 4).

Composta a Matriz de comparação, de acordo com o Quadro 4, os cálculos são desenvolvidos em busca do Vetor Prioridade que hierarquizará as alternativas considerando os critérios estabelecidos.

Para verificar a consistência da análise se faz necessário encontrar o autovalor máximo, $\lambda_{\text{máx}}$, resultante da multiplicação da matriz de julgamento pelo vetor prioridade (W). Este novo vetor encontrado (AW) é dividido pelo vetor prioridade (W) alcançando-se, assim, o autovalor máximo, no caso, $\lambda_{\text{máx}}$.

$$\lambda_{\text{máx}} = \text{média do vetor} = \frac{AW}{W} \quad (1)$$

Para avaliar a consistência dos cálculos, Saaty (1991) sugere a apuração do índice de consistência (IC) que envolve $\lambda_{\text{máx}}$ em uma equação com o número de critérios avaliados (N).

$$IC = \frac{|\lambda_{\text{máx}} - N|}{(N - 1)} \quad (2)$$

Importante frisar que para ser considerado válido, o índice de consistência (IC) deverá ser inferior a 0,1. Caso contrário, os julgamentos deverão ser reformados até alcançar o parâmetro estabelecido.

Em sua proposta, Saaty (1991) introduz ainda o cálculo da Razão de Consistência (RC), que é extraído da razão entre o Índice de Consistência (IC) e o Índice Randômico (IR), obtido através de uma tabela padrão (Quadro 5), calculado em laboratório para matrizes de ordem 1 a 15 (n).

$$RC = \frac{IC}{IR \text{ para } n} \quad (3)$$

Quadro 5 - Índice Randômico para AHP.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

FONTE: Saaty (1991).

Se a Razão de Consistência indicar resultado inferior a 10%, a matriz é consistente e a análise é considerada válida.

Observa-se, nesse sentido, que as características do método AHP são ideais para os processos de tomada de decisão, pois fraciona os problemas (apresentado alternativas que somadas possibilitarão a melhor decisão). Facilita a tomada de decisão ao organizar percepções, sentimentos, julgamentos e memórias em uma estrutura que exhibe as forças influentes na decisão e que gera um resultado numérico e conclusivo, indica Menezes (2015).

Registrando sucesso em processos decisórios, principalmente em Gerenciamento de Projetos, o método AHP é explorado nesta dissertação na expectativa de identificar, de forma segura e efetiva, as principais causas de acidentes de trabalho em um determinado segmento econômico.

Considerando os aspectos qualitativos e quantitativos, subjetivos ou não, o método é capaz de enfileirar indicadores comumente revelados nas análises de acidentes de trabalho, apoiando gestores no desenvolvimento de planos de ações e mitigação de riscos.

Como na maioria das metodologias similares, o AHP apresenta limitações e incertezas quanto à eficácia. Alguns autores, por exemplo, declaram que o método apresenta: a) dificuldades principalmente em relação à assertividade da conversão da escala verbal para a numérica; b) inconsistências impostas pela escala de 1 a 9; c) significado das respostas às questões; d) a inserção de novas alternativas no decorrer da análise, entre outras.

Para superar essas dificuldades, o trabalho foi norteado pelo regramento técnico e legal aplicado as análises em saúde e segurança do trabalho. A escala estabelecida para a matriz GUT, apresentada no Quadro 3, foi utilizada como parâmetro decisor, pois além de ser a metodologia adotada nos relatórios pesquisados, apresenta consistência e razoabilidade para a priorização das causas identificadas nos processos de investigação de acidentes de trabalho.

2.4 Efetividade dos Métodos e Modelos

As diversas ferramentas apresentadas em 2.1 e 2.2 demonstram que as análises de acidente de trabalho são extremamente criteriosas, lastreadas em técnicas consagradas e farta legislação. Entretanto, apresentam-se impotentes diante da imprecisão e subjetividade intrínsecas.

Essa dificuldade se materializa nos frequentes conflitos por demandas de produção ou interesses comerciais que imputam a esse tipo de análise baixo índice de assertividade, servindo apenas como entrave produtivo.

Considerando os anseios por técnicas que aumentem a confiabilidade, propõe-se a associação do método AHP no processo de identificação de causas de acidente de trabalho, possibilitando maior consistência de compreensão e consequentemente a adoção de ações mais assertivas que dinamizem os processos de mitigação de riscos.

O trabalho de Ding e Tseng (2012), embora considere exclusivamente percepções individuais, demonstra que a associação do método AHP contribuiu de forma positiva na discussão do tema. Busca-se, agora, fortificar metodologias de reconhecido valor na análise de acidentes de trabalho, que embora ainda sofram com certo nível de subjetividade, respeitam obrigatoriamente aspectos técnicos e legais. Nesse contexto, o método AHP apresenta-se como excelente alternativa (atuando como ferramenta de integração, pois é capaz de afastar as percepções individuais das análises globais de estatísticas de acidente de trabalho).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para alcançar os objetivos propostos, foram analisados 367 Relatórios de Investigação de Acidentes de Trabalho (RIAT). Estes, confeccionados pela entidade responsável pela gestão da mão de obra avulsa que atua no Porto de Santos. O período compreendido é entre primeiro de Janeiro de 2010 a trinta e um de Dezembro de 2016.

Diversamente da produção apresentada por Ding e Tseng (2012), que realizaram uma pesquisa empírica aplicando questionários a gestores do segmento, esta dissertação de mestrado considerou os resultados exibidos nos RIAT balizados em técnicas apuradas e inerentes a esse tipo de análise.

Preliminarmente, extraíram-se dos RIAT os agentes indicados como responsáveis por cada infortúnio registrado. Isso possibilitou inventariar os dados e agrupá-los em quatro blocos ilustrados no Quadro 6.

Quadro 6 – Agrupamento de agentes indicados como responsáveis por acidente de trabalho.

Agentes Identificados como Responsáveis por Acidente de Trabalho	
Agrupamento	Terminologias utilizadas nos RIAT
Fator Pessoal	Atitude imprópria; Posicionamento Inadequado; Excesso de confiança; Deixar de cumprir orientação/treinamento; Falta de atenção; Cansaço.
Gestão	Falha do Procedimento Operacional Padrão (POP); Falta ou Falha de outros Procedimentos Falta ou deficiência de Capacitação dos envolvidos; Falta ou Falha Orientação; Falta ou Falha de Acompanhamento/Supervisão; Descumprimento de Legislação, Normas e Procedimentos; Planejamento Deficiente.
Ambiente	Condições Climáticas; Iluminação; Organização e Limpeza (Praça de Trabalho)
Instalações	Estrutura; Máquinas; Equipamentos; Ferramentas

Este agrupamento tonifica a análise, transformando terminologias em linguagem objetiva que certamente viabilizarão ações mais eficazes por identificar claramente o grupo responsável.

Obedecendo aos critérios adotados em cada relatório, as causas de acidentes apuradas foram agrupadas acompanhando as diretrizes estabelecidas no Quadro 6. Seguidamente, tratamos de ordená-las evento a evento (compondo bancos de dados, como o apresentado na Tabela 2).

Os Grupos de causas foram ranqueados. Para tanto, é interessante acompanhar a indicação dos RIAT. Vejamos, então, o que se segue:

Se a investigação apontara que o “Excesso de Confiança” foi o principal agente causador do evento, as “Condições Climáticas” o segundo, uma “Ferramenta inadequada” o terceiro e a “Falha de Planejamento” o quarto, consequentemente o Grupo “Fator Pessoal” seria ranqueado em primeiro lugar, o Grupo “Ambiente” em segundo, “Instalações” em terceiro e “Gestão” em quarto.

Apresenta-se nessa etapa a avaliação de todo o período estudado (2010 a 2016) com o propósito de ilustrar todo o raciocínio desenvolvido. Entretanto, nos Apêndices desta dissertação é possível verificar em detalhes as análises efetuadas.

Estratificado os dados, obteve-se a distribuição de causalidades apresentada na Tabela 2, o que possibilitou efetivar a aplicação do método proposto.

Tabela 2 - Distribuição de causalidades.

A.T Contêiner 2010 a 2016								
Causas	Quantidade (Nº Absoluto)				Equivalência %			
	1ª	2ª	3ª	4ª	1ª	2ª	3ª	4ª
Fator Pessoal	93	96	131	47	25,34	26,16	35,69	12,81
Gestão	129	165	51	22	35,15	44,96	13,90	5,99
Ambiente	51	22	55	239	13,90	5,99	14,99	65,12
Instalações	94	84	130	59	25,61	22,89	35,42	16,08
Total	367	367	367	367	100	100	100	100

FONTE: Extraído pelo Autor dos RIAT (OGMO-Santos).

Nota-se do apurado que o **Fator Pessoal** foi apontado como causa principal em 93 ocorrências. Secundariamente, em outras 96 oportunidades – pesando ainda

sobre o grupo 131 eventos onde foi considerado terceiro responsável e nas 47 restantes apenas como quarto fator motivador da ocorrência.

Da mesma forma, os fatores correlacionados à Gestão destacam-se ao serem indicados 129 vezes como fator principal. 165 vezes como segunda força. Ainda por 51 e 22 oportunidades como terceira e quarta causas, respectivamente.

Justamente sob essa condição de incerteza surge à proposta de utilização do método AHP, na expectativa de, considerando todos os dados extraídos, dirimir subjetividades, eliminando especulações provocadas por análises que priorizam exclusivamente fatores principais de causalidade.

Na expectativa de alcançar os objetivos, transformou-se o apurado em distribuição percentual, apondo-se o resultado à escala de Saaty (1991), conforme Tabela 3. Dessa forma, estabeleceu-se que 0% seria equivalente a 1, na escala numérica de Saaty, entre maior que 0% e 12,5% igual a 2, maior do que 12,5% e 25% igual a 3 e assim sucessivamente.

Tabela 3 - Adaptação Escala Fundamental AHP (Saaty 1991).

Escala Verbal	Escala Numérica	Equivalência
Igual	1	0%
	2	>0 a 12,5%
Moderada	3	>12,5 a 25%
	4	>25 a 37,5%
Forte	5	>37,5 a 50%
	6	>50 a 62,5%
Muito Forte	7	>62,5 a 75%
	8	>75 a 87,5%
Absoluta	9	>87,5 a 100%

Adaptado pelo Autor.
FONTE: SAATY (1991).

Estabelecido os parâmetros de referência na escala fundamental de Saaty, iniciou-se a análise considerando apenas as causas eleitas como principais responsáveis pelos eventos, à luz da Tabela 4. Posteriormente, seguiu-se o mesmo raciocínio para as demais posições (segunda, terceira e quarta).

Tabela 4 - Equivalência percentual de agentes causadores classificados como fator principal.

A.T Contêiner 2010 a 2016		
	Quant.	%
Causas	1 ^a	1 ^a
Ambiente	51	13,90
Fator Pessoal	93	25,34
Gestão	129	35,15
Instalações	94	25,61
TOTAL A.T.	367	100

Para compor a Matriz de Comparação, Tabela 5, os valores percentuais de contribuição foram confrontados obtendo-se, com isso, o resultado abaixo:

Tabela 5 - Matriz de comparação.				
Matriz de Comparação				
	Ambiente	Fator Pessoal	Gestão	Instalações
A	1			
F P	25,34–13,90= 11,44	1		
G	35,15–13,90= 21,25	35,15-25,34= 9,81	1	35,15-25,61= 9,54
I	25,61-13,90= 11,72	25,61-25,34= 0,27		1

Considerando a proposta esculpida na Tabela 3, transportou-se o extraído da matriz de comparação (Tabela 5), o que permitiu correlacionar a informação com a escala de Saaty, segundo expressa a Tabela 6.

Tabela 6 - Correlação entre matriz de comparação e escala de Saaty.

1ª Causa	
Matriz de Comparação	Escala Numérica de Saaty
11,44%	2
21,25%	3
11,72%	2
9,81%	2
0,27%	2
9,54%	2

Estabelecida a correlação com a escala fundamental de Saaty (Tabela 6), é possível compor uma nova Matriz (no caso, Tabela 7) e avaliar a prioridade entre os eventos listados (comparando-os segundo o método AHP).

Tabela 7 - Matriz comparativa normalizada do grupo de critérios.

	Ambiente	Fator Pessoal	Gestão	Instalações
A	1	1/2	1/3	1/2
F P	2	1	1/2	1/2
G	3	2	1	2
I	2	2	1/2	1
Soma	8	5,5	2,33	4
Resultados				
A	1/8= 0,125	0,091	0,143	0,125
F P	2/8= 0,250	0,182	0,214	0,125
G	3/8= 0,375	0,364	0,429	0,500
I	2/8= 0,250	0,364	0,214	0,250

Efetuada a comparação, de acordo com a Tabela 7, é possível agora alcançar o vetor prioridade (Tabela 8). Isso possibilita sinalizar o quanto cada critério contribuiu no evento analisado.

Tabela 8 - Cálculo do vetor de prioridade.

Vetor de Prioridade (Cálculo)		Vetor Prioridade (1ª)
A	$(0,125+0,091+0,143+0,125)/4$	0,121 (12,09%)
F P	$(0,250+0,182+0,214+0,125)/4$	0,193 (19,28%)
G	$(0,375+0,364+0,429+0,500)/4$	0,417 (41,68%)
I	$(0,250+0,364+0,214+0,250)/4$	0,269 (26,95%)

Apresentando pesos relativos entre os critérios, o vetor de prioridade é a média aritmética dos valores de cada critério e somados devem totalizar um, conforme apresentado na Tabela 8.

Para garantir a melhor decisão, verifica-se a inconsistência dos dados. Para isso, calcula-se o índice de inconsistência (IC) que é desenvolvido considerando o vetor prioridade auxiliar (P auxiliar), resultado da divisão aritmética entre o somatório dos elementos que compõe a linha da matriz e o vetor prioridade, como ilustra a Tabela 9.

Tabela 9 - Julgamento de Inconsistência.

	Ambiente	Fator Pessoal	Gestão	Instalações	Vetor Prioridade (1ª)
A	1	1/2	1/3	1/2	0,121
F P	2	1	1/2	1/2	0,193
G	3	2	1	2	0,417
I	2	2	1/2	1	0,269

	Mmult A''				(Σ linha)	P auxiliar
A	$1*0,121=0,121$	0,096	0,139	0,135	0,491	$0,491/0,121=4,060$
F P	$2*0,121=0,242$	0,193	0,208	0,135	0,778	$0,778/0,193=4,035$
G	$3*0,121=0,363$	0,386	0,417	0,539	1,704	$1,704/0,417=4,089$
I	$2*0,121=0,242$	0,386	0,208	0,269	1,105	$1,105/0,269=4,102$

O cálculo do índice de inconsistência, segundo pontua Saaty (2005), tem como referência o número principal do vetor prioridade ($\lambda_{\text{máx}}$). Ele é obtido através da média aritmética dos elementos que compõe o vetor P auxiliar.

$$\lambda_{\text{máx}} = \frac{(4,060 + 4,035 + 4,089 + 4,102)}{4}$$

$$\lambda_{\text{máx}} = 4,0712$$

Para alcançar o índice de consistência, Saaty (2005) utiliza-se a equação (2), onde IC é o índice de consistência, $\lambda_{\text{máx}}$ o número principal do vetor prioridade e N o número de critérios avaliados.

Neste estudo adotou-se N igual a 4, pois corresponde ao número de grupos formados para viabilizar a análise (Ambiente, Fator Pessoal, Gestão e Instalações). Nesse diapasão, considerando a segunda equação apresentada, o índice de consistência resultante dessa primeira etapa da análise resulta:

$$IC = \frac{|\lambda_{\text{máx}} - N|}{(N - 1)} = \frac{|4,0712 - 4|}{(4 - 1)} = 0,024$$

Para verificar a adequação da análise, Saaty (2005) sugeriu um novo cálculo de verificação denominado Razão de Consistência (RC), equação (3), que é a razão entre o índice de consistência (IC) e o Índice Randômico (IR) padronizado por Saaty (1991) e ilustrado no Quadro 5. Considerando que a matriz avaliada é quadrada, o padrão estabelecido por Saaty determina Índice Randômico igual a 0,9.

$$RC = \frac{IC}{IR} = \frac{0,024}{0,9} = 0,026374$$

$$\therefore RC < 0,1$$

Segundo as diretrizes estabelecidas pelo método AHP, a matriz é consistente, ou seja, válida se a razão resultar em valor inferior a 10%. Logo, ao se obter um resultado inferior a 2,64% a matriz pode ser considerada consistente.

O mesmo raciocínio foi aplicado nos demais níveis de causalidade, o que resultou na matriz de vetores prioridade (ilustrado na Tabela 10).

Tabela 10 - Matriz de Vetores Prioridade por hierarquia de causa.
Vetores Prioridade

	1ª Causa	2ª Causa	3ª Causa	4ª Causa
A	0,121	0,078	0,150	0,636
F P	0,193	0,238	0,435	0,117
G	0,417	0,512	0,106	0,081
I	0,269	0,172	0,309	0,166

Encontrados os vetores prioridade, resultantes da comparação entre os grupos de causas de acidentes de trabalho (Ambiente, Fator Pessoal, Gestão e Instalações), é necessário definir a importância de cada critério em comparação aos demais. Para alcançar o objetivo, foi considerada como parâmetro decisor a classificação definida através da teoria da Matriz GUT (por ser uma das metodologias utilizadas nos relatórios avaliados).

Norteados pelo Quadro 3, definiu-se que ao elemento classificado como mais relevante atribuir-se-iam 125 pontos, ao segundo 75, ao terceiro 45 e ao quarto 27. Subsequentemente, calculou-se a equivalência percentual dessa pontuação para viabilizar o enquadramento do apurado, conforme ilustra a Tabela 11.

Tabela 11 - Equivalência percentual de enquadramento na classificação GUT.

Classificação GUT		
Causa	Pontuação	%
Primeira	$5*5*5=125$	45,96
Segunda	$5*5*3=75$	27,57
Terceira	$5*3*3=45$	16,54
Quarta	$3*3*3=27$	9,93
TOTAL	272	100

Em busca agora do vetor decisão, capaz de determinar a importância de cada critério, fora composta nova matriz de comparação (Tabela 12) – que desta vez considera a hierarquia de causalidade estabelecida pelo método GUT.

Tabela 12 - Matriz de Comparação por hierarquia de causalidade.

Matriz de Comparação				
CAUSA	Primeira	Segunda	Terceira	Quarta
1 ^a	1	45,96-27,57= 18,38	45,96-16,54= 29,41	45,96-9,93= 36,03
2 ^a		1	27,57-16,54= 11,03	27,57-9,93= 17,65
3 ^a			1	16,54-9,93= 6,62
4 ^a				1

Da mesma forma como fora construída a Tabela 6, compôs-se a Tabela 13 – correlacionando o apurado na matriz de comparação com a escala fundamental de Saaty.

Tabela 13 - Correlação entre matriz de comparação e escala de Saaty.

1 ^a Causa	
Matriz de Comparação	Escala Numérica de Saaty
36,03	4
29,41	4
18,38	3
17,65	3
11,03	2
6,62	2

Estabelecida a correlação com a escala fundamental de Saaty (Tabela 13), é possível compor uma nova Matriz (no caso, Tabela 14) e avaliar a prioridade entre os eventos listados, comparando-os segundo o método AHP.

Tabela 14 - Matriz comparativa normalizada por hierarquia de causalidade.

	Primeira	Segunda	Terceira	Quarta
1^a	1	3	4	4
2^a	1/3	1	2	3
3^a	1/4	1/2	1	2
4^a	1/4	1/3	1/2	1
Soma	1,83	4,83	7,5	10
Resultados				
1^a	0,545	0,621	0,533	4/10= 0,400
2^a	0,182	0,207	0,267	3/10= 0,300
3^a	0,136	0,103	0,133	2/10= 0,200
4^a	0,136	0,069	0,067	1/10= 0,100

Efetuada a comparação, conforme indica a Tabela 14, é possível agora alcançar o vetor importância (Tabela 15), sinalizando a relevância de cada posição na hierarquia de causalidade.

Tabela 15 - Cálculo do vetor de importância.

	Vetor de Importância (Cálculo)	Vetor Importância
1^a	$(0,545+0,621+0,533+0,400)/4$	0,525 (52,49%)
2^a	$(0,182+0,207+0,267+0,300)/4$	0,239 (23,88%)
3^a	$(0,136+0,103+0,133+0,200)/4$	0,143 (14,33%)
4^a	$(0,136+0,069+0,067+0,100)/4$	0,093 (9,30%)

O Cálculo do vetor importância indica o peso de cada elemento de acordo com a posição hierárquica em que foi classificado nos relatórios analisados. Da mesma forma que o vetor de prioridade é calculado, o vetor importância é a média aritmética dos valores de cada critério e somados devem totalizar um, conforme apresentado na Tabela 15.

Para garantir a melhor decisão, verifica-se a inconsistência dos dados. Para isso, calcula-se o índice de inconsistência (IC) que é desenvolvido considerando o vetor importância auxiliar (I auxiliar), resultado da divisão aritmética entre o

somatório dos elementos que compõe a linha da matriz e o vetor prioridade, como ilustra a Tabela 16.

Tabela 16 - Julgamento de Inconsistência.

	Primeira	Segunda	Terceira	Quarta	Vetor Importância	
1 ^a	1	3	4	4	0,525	
2 ^a	1/3	1	2	3	0,239	
3 ^a	1/4	1/2	1	2	0,143	
4 ^a	1/4	1/3	1/2	1	0,093	
	Mmult A''				(Σ linha)	I auxiliar
1 ^a	1*0,525=0,525	0,717	0,573	0,372	2,187	2,187/0,525=4,166
2 ^a	1/3*0,525=0,175	0,239	0,287	0,279	0,979	0,979/0,239=4,100
3 ^a	1/4*0,525=0,131	0,119	0,143	0,186	0,580	0,580/0,143=4,047
4 ^a	1/4*0,525=0,131	0,080	0,072	0,093	0,375	0,375/0,093=4,037

O cálculo do índice de inconsistência, Saaty (2005), tem como referência o número principal do vetor prioridade ($\lambda_{\text{máx}}$), obtido através da média aritmética dos elementos que compõe o vetor I auxiliar.

$$\lambda_{\text{máx}} = \frac{(4,161 + 4,100 + 4,047 + 4,037)}{4}$$

$$\lambda_{\text{máx}} = 4,088$$

Para alcançar o índice de consistência, Saaty (2005), apresenta-se a equação (2), onde IC é o índice de consistência, $\lambda_{\text{máx}}$ o número principal do vetor importância e N o número de critérios avaliados.

Nesta etapa adotou-se N igual a quatro, pois corresponde ao número de posições estabelecidas na hierarquia definida pelos princípios da Matriz GUT (Primeira, Segunda, Terceira e Quarta causas). Logo, considerando a segunda equação apresentada, o índice de consistência resultante dessa segunda etapa da análise resulta:

$$IC = \frac{|\lambda_{\text{máx}} - N|}{(N - 1)} = \frac{|4,088 - 4|}{(4 - 1)} = 0,029$$

Identicamente ao primeiro passo, verifica-se a adequação da análise pela Razão de Consistência (RC), que é a razão entre o índice de consistência (IC) e o Índice Randômico (IR), este padronizado por Saaty (1991) e ilustrado Tabela 3. Considerando que a matriz avaliada é quadrada, o padrão estabelecido por Saaty determina Índice Randômico igual a 0,9.

$$RC = \frac{IC}{IR} = \frac{0,029}{0,9} = 0,0325$$

$$\therefore RC < 0,1$$

Segundo as diretrizes estabelecidas pelo método AHP, a matriz é consistente, ou seja, válida se a razão resultar em valor inferior a 10%. Nesse sentido, ao se obter um resultado inferior a 3,25% a matriz pode ser considerada consistente.

Para alcançar finalmente o Vetor Decisão, reuniram-se os vetores prioridades apurados na Tabela 10 e o Vetor Importância extraído na Tabela 15, o que permitiu compor uma nova matriz de decisão, qual seja, Tabela 17.

Tabela 17 - Matriz de Decisão.

Vetores Prioridade				
	1ª Causa	2ª Causa	3ª Causa	4ª Causa
A	0,121	0,078	0,150	0,636
F P	0,193	0,238	0,435	0,117
G	0,417	0,512	0,106	0,081
I	0,269	0,172	0,309	0,166
Vetor de Importância	0,525	0,239	0,143	0,093

Chega-se finalmente ao Vetor Decisão, considerando os Vetores Prioridade reunidos na Tabela 17, multiplicando cada célula da coluna de hierarquia de causa por seu respectivo Vetor de Importância e seguidamente somando toda a linha que compõe cada grupo de causa, conforme demonstra a Tabela 18.

Tabela 18 - Cálculo do Vetor de Decisão.

Vetores Prioridade					Vetor Decisão
	1ª Causa	2ª Causa	3ª Causa	4ª Causa	(Σ linha)
A	$0,121 \cdot 0,525 = \mathbf{0,063}$	0,019	0,022	0,059	0,163
F P	$0,193 \cdot 0,525 = \mathbf{0,101}$	0,057	0,062	0,011	0,231
G	$0,417 \cdot 0,525 = \mathbf{0,219}$	0,122	0,015	0,008	0,364
I	$0,269 \cdot 0,525 = \mathbf{0,141}$	0,041	0,044	0,015	0,242

A coluna identificada como Vetor Decisão sinaliza a importância de cada critério nas estatísticas estudadas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados alcançados, com o estudo ilustrado no capítulo anterior, permite afirmar que durante o período compreendido (Janeiro de 2010 a Dezembro de 2016) dos acidentes de trabalho registrados em operações de movimentação de contêineres no Porto de Santos, envolvendo exclusivamente Trabalhadores Portuários Avulsos, conforme indica o Gráfico 4, 36,36% decorreram de problemas típicos de Gestão e 24,24% foram motivados por más condições das instalações utilizadas na faina. É possível, ainda, perceber que a mão de obra empregada contribuiu diretamente em 23,12% e questões ambientais, fecham a análise, respondendo por 16,28% dos desvios.

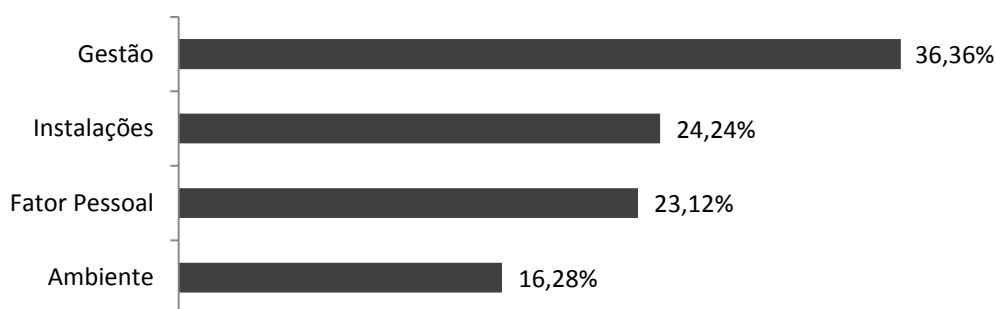


Gráfico 4 - Contribuição de cada grupo nos Acidentes de Trabalho ocorridos durante a movimentação de contêineres no Porto de Santos (2010 a 2016).

É possível verificar detalhadamente no Apêndice A todo o raciocínio empregado para alcançar os resultados apresentados no Gráfico 4 (assim como o desenvolvimento de análises anuais que compuseram o Gráfico 6).

Denota-se, do estudo apresentado, que as incertezas quanto à efetividade e completude das respostas obtidas nas análises de acidentes de trabalho podem ser superadas com a inserção do método AHP que, ao considerar todos os agentes causadores indicados nos relatórios analisados e atribuir importância referenciada em reconhecida técnica de análise como a Matriz GUT, traz à decisão maior confiabilidade.

É possível observar esse potencial no Gráfico 5. Ele, por sua vez, compara os resultados obtidos no Capítulo anterior com a rotina que, invariavelmente, considera apenas a causa eleita. Subjetivamente, como a principal agente responsável pelo infortúnio.

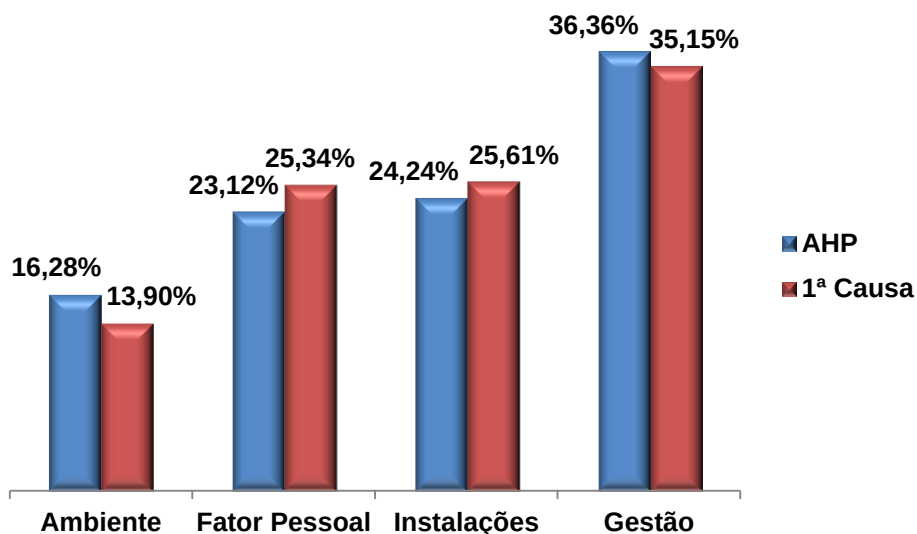


Gráfico 5 - Comparação entre a análise efetuada com o apoio da AHP e a rotina.

Nota-se, no Gráfico 5, que a utilização do método AHP valoriza a contribuição dos Fatores Ambiente e Gestão, atribuindo mais 2,38% e 1,21% a cada um respectivamente. Em contrapartida, atenua em 2,22% e 1,37% respectivamente à importância dos Fatores Pessoal e Instalações.

Embora aparente discreta variação, a diferença identificada pode induzir a caminhos diversos aos efetivamente necessários, provocando prejuízos intangíveis. Importante ressaltar que a proposta visa o enriquecimento dos processos de análise de acidentes de trabalho, tornando os caminhos apontados mais robustos por considerar todas as variáveis envolvidas.

Foi verificado, no Capítulo anterior, que os desvios de Gestão foram indicados como fatores preponderantes para a concepção de acidentes de trabalho ao se considerar todo o inventário estatístico dos sete anos estudados. Entretanto, ao estender a análise, fragmentando o estudo em períodos menores, no caso, 12 meses, conforme Gráfico 6, é possível detectar novos aspectos.

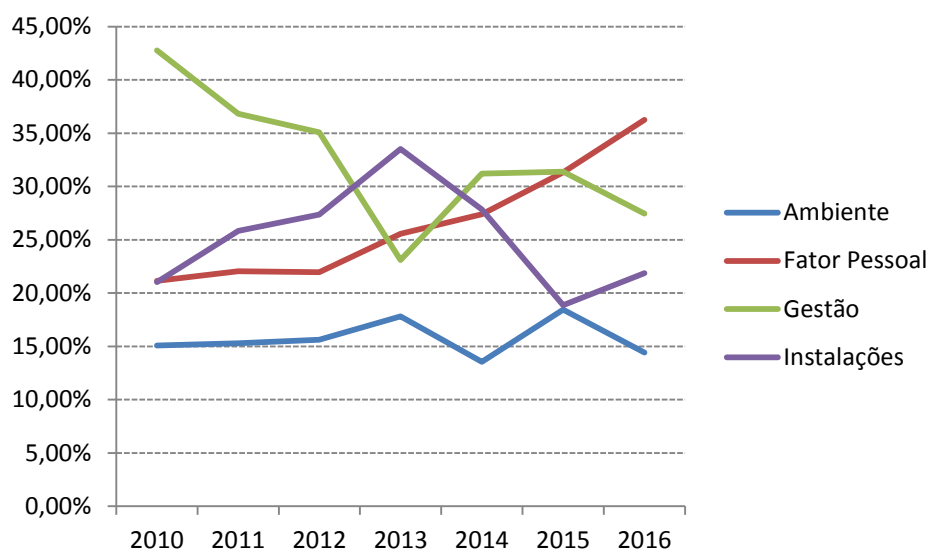


Gráfico 6 - Evolução de causalidade auferida com o apoio da AHP.

É possível identificar, ainda no Gráfico 6, que no último ano (2016) causas reunidas no grupo “Fator Pessoal” passaram a liderar o rol de responsabilidades e que desde 2013 problemas com instalações foram rebaixados significativamente.

Embora a comparação não seja suficientemente palatável, pois existem importantes diferenças metodológicas entre o estudo realizado no Porto de Kaohsiung e a presente pesquisa, realizada no Porto de Santos, nota-se que os “Fatores Pessoais”, apontados por Ding e Tseng (2012), apresentam-se como principal aspecto do risco. Por sua vez, surge como principal algoz em Santos apenas no último ano analisado por este estudo.

Os resultados do estudo empírico na Tabela 4, pg 862, são apresentados conforme abaixo:

(1) Humana (M1), classificação 1, é a dimensão de risco mais importante que influencia o ECT do porto de Kaohsiung da perspectiva dos operadores em Taiwan. As dimensões de gestão (M4) e máquina (M2) são classificadas em segundo e terceiro lugar. Essas duas dimensões são muito próximas, com os valores dos pesos de importância de 0,2349 e 0,2348, respectivamente. Isto indicou que as dimensões de gestão e máquina são quase igualmente importantes neste estudo. O Meio (M3) foi o mais baixo classificado. Não obstante, esses valores de pesos de importância podem ser muito diferentes entre os diversos terminais de contêineres do mundo. (DING e TSENG 2012)

Evidenciada a contribuição do método AHP, excedemos o debate discutindo a alternância de posições, sinalizada no Gráfico 6, apontando razões que justifiquem o apurado.

Em 2010, iniciou-se um longo embate acerca de questões atribuídas, neste estudo, como responsabilidades de Gestão. Durante o período estudado, observa-se que algumas correções foram executadas. Muito embora temas importantes como a revisão do Procedimento Operacional Padrão (POP) e a requalificação da mão de obra não tenham avançado significativamente, os ajustes promovidos contribuíram para a redução dos índices relacionados a esse grupo.

Em contrapartida, a escalada da porção atribuída ao Fator Pessoal ganhou vulto pela natural transferência percentual. Esta, provocada pelo encolhimento dos desvios (sob responsabilidade da Gestão e Instalações). Entretanto, observa-se que fatores sociais e econômicos, alheios à execução das tarefas, contribuíram para transformar os próprios Trabalhadores Portuários Avulsos em algozes dos infortúnios.

Factualmente, é possível notar que existe certa estabilidade nos indicadores relacionados ao Ambiente (embora se identifique possibilidade de melhoria, principalmente no que diz respeito às operações noturnas). Ao que notamos, esse grupo demonstra importante equilíbrio em seus registros.

Conectado intimamente ao grupo de Gestão, as Instalações vem demonstrando sensíveis melhoras. As ações voltadas ao desenvolvimento de novos dispositivos, e ferramentas associadas à oferta de embarcações preparadas exclusivamente para este tipo de carga, com padrões de manutenção e conservação aumentados, rebaixaram a importância negativa deste grupo (contribuindo de forma positiva no decrescente registro de incidentes nesta faina).

Aufere-se da análise efetuada ano a ano que o segmento passa por importante transição, evoluindo em alguns aspectos. Porém, mantêm-se estacionário diante de questões político-sociais que começam a influenciar os índices de causalidade imputados ao grupo “Fator Pessoal”.

Certamente os indicadores sinalizados no Gráfico 6 permitem estender a discussão em várias frentes e áreas de conhecimento. Entretanto, para manter o lócus da pesquisa sugestiona-se o debate em outras oportunidades.

5. CONCLUSÕES

A busca por consolidar a confiabilidade dos processos de investigação de acidentes de trabalho, almejada no início da pesquisa, foi evidenciada no estudo de caso ao utilizar o método AHP como suporte para a identificação de posicionamento hierárquico de causalidade e contribuição aos efeitos, possibilitando identificar e estruturar ações de mitigação mais assertivas.

Denota-se que o método pode ser capaz de sanar as lides que envolvem o tema, pois ao eliminar incertezas traz serenidade às decisões garantindo a imparcialidade necessária em busca do labor salubre e seguro.

Assessoriamente, extraímos que a atividade portuária em Santos, especialmente as de movimentação de contêineres, passa por importantes modificações, impactando diretamente nos índices de acidentes de trabalho (alterando as características de responsabilização, tornando os próprios TPA algozes de seus infortúnios). Ressalta-se que não se discute a contribuição dos processos de automação, que afastam o trabalhador das atividades de maior risco e desgaste físico. Entretanto, e concomitantemente, desestabiliza o obreiro que, diante da própria evolução tecnológica e de questões socioeconômicas, passa a temer o futuro, colocando-se, algumas vezes, em situações de risco conhecidas e habitualmente controláveis.

Independente dos desafios vindouros, é possível identificar o surgimento de importantes movimentos de antecipação no segmento analisado, demonstrando grande potencial de alinhamento com a proposta desenhada neste estudo.

Finalmente, ressalte-se que a introdução do método AHP, como ferramenta de decisão em análises voltadas à segurança ocupacional, apresenta elevado potencial de êxito, pois além de simples aplicação é capaz de reduzir a subjetividade das análises.

5.1 Trabalhos futuros

Instantaneamente o presente estudo permite explorar as demais atividades praticadas no Porto de Santos, aplicando os eixos desenvolvidos aos dados extraídos das estatísticas locais. Com o viés de comparação técnica, parece adequado propor a aplicação do método em outros portos, viabilizando o desenvolvimento de ações conjuntas que possibilitem a padronização de procedimentos, o que agregaria mais segurança às atividades.

Obviamente, é relevante destacar que o método proposto pode ser aplicado aos demais segmentos econômicos. É possível, ainda, aprimorá-lo com a adição de elementos aplicados à inteligência artificial (garantindo ainda mais isenção nas decisões).

Não obstante, e por derradeiro, ousamos ansiar por sistemas autônomos capazes de analisar e indicar ações de mitigação de acidentes conduzidos por algoritmos que considerem o regramento técnico e legal. Em particular, as condições mecânicas de máquinas e equipamentos em sua relação com a segurança do trabalhador, melhorando permanentemente o processo decisório.

REFERÊNCIAS

- ABIMAQ. **Manual de instruções da norma regulamentadora NR-12**. São Paulo. 2016, <http://www.abimaq.org.br/comunicacoes/deci/Manual-de-Instrucoes-da-NR-12.pdf>.
- ABRAMCZUK, A. A. **A Prática da tomada de decisão**. São Paulo: Atlas. 2009.
- BARROS, E.; BONAFINI, F. **Ferramentas da qualidade**. São Paulo. Pearson Education do Brasil, 2014.
- BAZERMAN, M. H; NEALE, M. A. **Negociando Racionalmente**. São Paulo. Atlas S.A. 2011.
- BRUNO F., CURRO Fabio, REVERBERI A.P., PASTORINO R. - **“Port safety and the container revolution: A statistical study on human factor and occupational accidents over the long period”** Safety Science 48 (2010) Chemical and Process Engineering Department, University of Genoa, Genoa, Italy. 2010.
- CARVALHAL, E; NETO A. A; ANDRADE G. M; ARAÚJO J. V. **Negociação e administração de conflitos**. Rio de Janeiro. FGV, 2009.
- CARVALHAL, R. D; FIGUEIREDO, A. E. P. – **Um instrumento simples traz eficiência à operação portuária em tempos de automação**. 4º Encontro Nacional de Pós Graduação – ENPG, Universidade Santa Cecília, Santos, São Paulo, Brasil. 2015.
- CARVALHAL, R. D; RAMOS, A. S; SANTANA, A. L; SILVA, D. D; CONCEIÇÃO, F. F; SILVA, G. R; LUGARINHO, G. A. D. C. C; AFECHÉ, L. F. S. P; MENEZES, M. A; SILVESTRE, M. L; FERREIRA, R. A. M; SILVA, R. L; SARAIVA, R. P; MANHANI, V. H - **DIVERSIDADE DAS OPERAÇÕES PORTUÁRIAS E A APLICAÇÃO DA NR35**. III Congresso Nacional de Segurança e Saúde no Trabalho Portuário e Aquaviário. Itajaí. Fundacentro, 2014.
- CHAGAS, A. M. R; SALIM C. A; SERVO L. M. S. **Saúde e Segurança no Trabalho no Brasil: Aspectos Institucionais, Sistemas de Informação e Indicadores**. São Paulo. Fundacentro, 2013.
- COUTO J. L. V, **Mapa Mental dos Acidentes de Trabalho**. Disponível em: <www.ufrrj.br/institutos/it/de/acidentes/mma2.htm>. Acesso em: 11 mar. 2017.
- DATAPREV, **Registro de Acidentes de Trabalho**. Disponível em: <<http://www3.dataprev.gov.br/scripts10/dardoweb.cgi>>. Acesso em: 08 abr. 2017.
- DING, J. F.; TSENG, W. J. - **Applying Fuzzy AHP Approach to Evaluate Key Operational Safety Elements for Exclusive Container Terminals of Kaohsiung Port in Taiwan**. Wseas Transactions on Mathematics (2012) Department of Aviation and Maritime Transportation Management, Chang Jung Christian University, Tainan City, Taiwan. 2012.

FERRABOLI JUNIOR, R. **Exercício real de decisão com a aplicação do método Analytic Hierarchy Process (AHP)**. Integração 265-272. São Paulo. 2006.

FIGUEIREDO, A. E. P. **Automação portuária e segurança do trabalho**. Tese apresentada ao Departamento de Energia e Automação Elétricas da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências. 2015.

FIGUEIREDO, A. E. P; CARVALHAL, R. D. **Trabalho portuário seguro – a terceira margem do Estuário de Santos**. III Congresso Nacional de Segurança e Saúde no Trabalho Portuário e Aquaviário. Itajaí. Fundacentro, 2014.

GARCIA JÚNIOR, A. C. **Segurança e Saúde no Trabalho Portuário. Manual Técnico NR 29**. São Paulo. Fundacentro, 2014.

GODINHO, M. J. F; GARCIA JUNIOR, A. C. **Prevenção de acidentes a bordo de navios no mar e nos portos: código de práticas da OIT**. São Paulo. Fundacentro, 2005.

Guia de Boas Práticas para Trabalho em Altura nas Atividades Portuária. Brasília, 2015, Disponível em: <http://sectordialogues.org/sites/default/files/acoes/documentos/portuaria1.pdf>. Acesso em: 10 Dez. 2016.

INDUSTRIAHOJE; **O que é Diagrama de Ishikawa**. Disponível em: <http://www.industriahoje.com.br/diagrama-de-ishikawa>. Acesso em: 11 mar. 2017.

INFORMATIVO DOS PORTOS, **Porto do Recife recebe guindaste móvel no sábado**. Disponível em: <http://www.informativodosportos.com.br/porto-do-recife-recebe-guindaste-movel-no-sabado/>. Acesso em: 13 maio. 2017.

LIMA JUNIOR, F. R. **Comparação ente os métodos Fuzzy Topsis e Fuzzy AHP no apoio à tomada de decisão para seleção de fornecedores**. Programa de Mestrado em Engenharia de Produção. Escola de Engenharia de São Carlos da universidade de São Paulo, São Carlos, São Paulo. 2013.

MENEZES, P. C. F. **Sistemas lógicos paraconsistentes aplicados aos modelos hierárquicos para tomadas de decisão: estudo de caso aplicado à gestão de projetos**. Programa de Mestrado em Engenharia Mecânica. Universidade Santa Cecília, Santos, São Paulo. 2015.

MATOS M. C. P. **Efeitos da lei de modernização de portos na utilização, desenvolvimento de capacidade e crescimento profissional dos trabalhadores portuários avulsos: Um estudo no Porto de Santos**. XVI SEMEAD Seminários em Administração: Universidade de São Paulo, São Paulo. 2013.

MEPS **Mensário Estatístico do Porto de Santos – CODESP – Brasil 2017**, Disponível em: <http://www.portodesantos.com.br/estatisticas.php>. Acesso em: 11 mar. 2017

MSC, **Movimentação de Contêineres com Recurso de Bordo**. Disponível em: <http://www.msc.navy.mil/sealift/2008/June/exercises.htm>. Acesso em: 13 maio 2017.

NOVOMILENIO, **Praia do Consulado em 1882. Tela de Benedito Calixto**. Disponível em: <http://www.novomilenio.inf.br>. Acesso em: 26 maio 2017.

NUNES JUNIOR, L. F. **Tomada de decisão com múltiplos critérios: Pesquisa-Ação sobre o Método AHP em pequenas empresas**. Universidade de Taubaté, Departamento de Economia, Contabilidade e Administração, São Paulo, 2006.

NR-12 - **Norma Regulamentadora de segurança no trabalho em máquinas e equipamentos**. Ministério do Trabalho. Brasília. 2015, Disponível em: <http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras/norma-regulamentadora-n-12-seguranca-no-trabalho-em-maquinas-e-equipamentos>. Acesso em 03 Dez. 2016.

NR 29 - **Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho Portuário**. Ministério do Trabalho. Brasília. 2014, Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR29.pdf>. Acesso em 03 Dez. 2016.

NR-35 **Norma Regulamentadora de trabalho em altura**. Ministério do Trabalho. Brasília. 2015. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras/norma-regulamentadora-n-35-trabalho-em-altura>. Acesso em 03 Dez. 2016.

OGMO ITAJAI, **Equipamento Portuário**. Disponível em: <http://www.ogmoitajai.com.br/portal/info/sts.asp>. Acesso em: 13 maio 2017.

PAULO JUNIOR, E. P. N; XAVIER, J. H. A. **Gestão da pesca artesanal na Costa da Paraíba, Brasil: uma abordagem utilizando o Processo Analítico Hierárquico**. Revista da Gestão Costeira Integrada 509-520. UNIVALI. Itajaí, Santa Catarina. 2012.

PEGETTI, A. L. **Aplicação de mapas cognitivos e método AHP para a seleção de fornecedores em instituição de ensino superior**. Programa de Mestrado em Engenharia Naval e Oceânica. Universidade de São Paulo, São Paulo. 2014.

PORTAL-ADMINISTRAÇÃO, **Matriz GUT, conceito e aplicação**. Disponível em: <http://www.portal-administracao.com/2014/01/matriz-gut-conceito-e-aplicacao.html>. Acesso em: 11 mar 2017.

Procedimento Operacional Padrão - **OPERAÇÕES COM CONTÊINER NO PORTO DE SANTOS**. São Paulo, 2007.

QUEIROZ M. F. F, MOREIRA M. I. B, ARAUJO M. D. **O processo de modernização portuária e a produção de subjetividade: o caso do porto de Santos**. Cadernos de Psicologia Social do Trabalho 205-218. Universidade de São Paulo. Santos, São Paulo, Brasil. 2012.

RMS Relatórios Mensais do Serviço Especializado em Segurança e Saúde do Trabalhador Portuário - OGMO-Santos – Brasil 2016.

SAATY, T. L., **Método de Análise Hierárquica**, Tradução e revisão técnica Wainer da Silveira e Silva, São Paulo: McGraw-Hill, Makron, 1991.

SAATY, T. L. **A scaling method for priorities in hierarchical structures. Journal of Mathematical Psychology**, v.15, n.3, p.234-281, 1977.

SAATY, T. L. **Método de análise hierárquica**. São Paulo: McGraw-Hill, Makron, 1991.

SCALDELA, A. V; OLIVEIRA, C. A. D; MILANELI, E; OLIVEIRA, J. B. C; BOLOGNESI, P. R. **Manual prático de Saúde e Segurança do Trabalho**. São Paulo. Yendis Editora Ltda, 2010.

SHANG, K. C; TSENG, W. J. **A risk analysis of stevedoring operations in seaport container terminals**. Journal of Marine Science and Technology, Vol. 18, No. 2, pp. 201-210. 2010.

SIMÃO FILHO, A; PEREIRA S. L. **A Empresa Ética em Ambiente Ecoeconômico: A contribuição da Empresa e da Tecnologia da Automação para um Desenvolvimento Sustentável Inclusivo**. São Paulo. Quartier Latin, 2014.

UNIBERO, **Teoria dos Dominós**. Disponível em: <<https://qvtunibero.wordpress.com/page/2/>>. Acesso em: 11 mar. 2017.

VIS, I. F. A; KOSTER, R. **Transshipment of containers at a container terminal: An overview**. European Journal of Operational Research 147 1–16. Rotterdam. 2003.

ZOTTO, T. C., **“O trabalho de estiva Modernização x Tradição: os desafios da tecnologia e da gestão no cais”** São Paulo. LTr Edit, 2002.

APÊNDICE A – Análise dos Acidentes de Trabalho ocorridos em todo o período analisado (Janeiro de 2010 a Dezembro de 2016):

Causas	A.T Container 2010 a 2016							
	Quantidade				%			
	1ª	2ª	3ª	4ª	1ª	2ª	3ª	4ª
Fator Pessoal	93	96	131	47	25,34%	26,16%	35,69%	12,81%
Gestão	129	165	51	22	35,15%	44,96%	13,90%	5,99%
Ambiente	51	22	55	239	13,90%	5,99%	14,99%	65,12%
Instalações	94	84	130	59	25,61%	22,89%	35,42%	16,08%
	367	367	367	367	100%	100%	100%	100%

1ª Causa	2ª Causa	3ª Causa	4ª Causa
Equivalencia Diferença numérica	Equivalencia Diferença numérica	Equivalencia Diferença numérica	Equivalencia Diferença numérica
21,25%	38,96%	21,80%	59,13%
11,72%	22,07%	21,53%	52,32%
11,44%	20,16%	20,71%	49,02%
9,81%	18,80%	20,44%	10,08%
9,54%	16,89%	1,09%	6,81%
0,27%	3,27%	0,27%	3,27%

1ª Causa						
Comparação						
	A	FP	G	I		
A		1				
FP	11,44%		1			
G	21,25%	9,81%		1	9,54%	
I	11,72%	0,27%				1

	A	FP	G	I		
A		1	1/2	1/3	1/2	
FP	2		1	1/2	1/2	
G	3	2		1	2	
I	2	2	1/2		1	
Soma		8	5,50	2,33	4	

	A	FP	G	I	PML	PRIORIDADES MÉDIAS LOCAIS
A	0,125	0,091	0,143	0,125	0,121	12,09%
FP	0,250	0,182	0,214	0,125	0,193	19,28%
G	0,375	0,364	0,429	0,500	0,417	41,68%
I	0,250	0,364	0,214	0,250	0,269	26,95%
					1,000	100%

Julgamento de Inconsistencia						
	A	FP	G	I	PML	
A		1	1/2	1/3	1/2	0,121
FP	2		1	1/2	1/2	0,193
G	3	2		1	2	0,417
I	2	2	1/2		1	0,269

	A	FP	G	I	
A	0,121	0,096	0,139	0,135	
FP	0,242	0,193	0,208	0,135	
G	0,363	0,386	0,417	0,539	
I	0,242	0,386	0,208	0,269	

Mmult	A"				
		0,491	0,778	1,704	1,105

P auxiliar		4,060	4,035	4,089	4,102
------------	--	-------	-------	-------	-------

λ máx		4,0712	N	4	IR	0,9
-------	--	--------	---	---	----	-----

IC= λmáx-N /(N-1)		0,024				
-------------------	--	-------	--	--	--	--

RC=IC/IR		0,026374	2,64%			
----------	--	----------	-------	--	--	--

portanto RC < 0,1

		3ª Causa						
		Comparação						
	A	FP	G	I				
A	1		1,09%					
FP	20,71%	1	21,80%	0,27%				
G			1					
I	20,44%		21,53%	1				
		A	FP	G	I			
A	1	1/3	2	1/3				
FP	3	1	3	2				
G	1/2	1/3	1	1/3				
I	3	1/2	3	1				
Soma	8	2 1/6	9	3 2/3				
							Autovetor 3	
	A	FP	G	I	PML		PRIORIDADES MÉDIAS LOCAIS	
A	0,133	0,154	0,222	0,091	0,150			
FP	0,400	0,462	0,333	0,545	0,435			
G	0,067	0,154	0,111	0,091	0,106			
I	0,400	0,231	0,333	0,273	0,309			
		Julgamento de Inconsistencia						
	A	FP	G	I	PML			
A	1	1/3	2	1/3	0,150			
FP	3	1	3	2	0,435			
G	1/2	1/3	1	1/3	0,106			
I	3	1/2	3	1	0,309			
		A	FP	G	I			
Mmult	A"	A	0,150	0,145	0,211	0,103		
		FP	0,450	0,435	0,317	0,618		
		G	0,075	0,145	0,106	0,103		
		I	0,450	0,218	0,317	0,309		
Mmult/AV	P"	0,609	1,821	0,429	1,294			
	P auxiliar	4,060833549	4,184570051	4,059029055	4,184508104			
	λ máx	4,12223519		N	4		IR	
							0,9	
	$IC = \lambda_{\text{máx}} - N / (N - 1)$	0,040745063						
RC=IC/IR		0,045272292						
	portanto RC < 0,1							

Classificação GUT		
1ª Causa	125	45,96%
2ª Causa	75	27,57%
3ª Causa	45	16,54%
4ª Causa	27	9,93%
		272 100%

					1ª Causa	
					Equivalencia	Difereça numérica
Matriz de Comparação entre Causas					36%	4
Causa	1	2	3	4	29%	4
1	1	18,38%	29,41%	36,03%	18%	3
2		1	11,03%	17,65%	18%	3
3			1	6,62%	11%	2
4				1	7%	2

Matriz de Comparação entre Causas				
Causa	1	2	3	4
1	1	3	4	4
2	1/3	1	2	3
3	1/4	1/2	1	2
4	1/4	1/3	1/2	1
Soma	1,83	4,83	7,50	10,00

						Autovetor 5
						PRIORIDADES MÉDIAS LOCAIS
	1	2	3	4	PML	
1	0,545	0,621	0,533	0,400	0,525	52,49%
2	0,182	0,207	0,267	0,300	0,239	23,88%
3	0,136	0,103	0,133	0,200	0,143	14,33%
4	0,136	0,069	0,067	0,100	0,093	9,30%

Julgamento de Inconsistencia					
	1	2	3	4	PML
1	1	3	4	4	0,525
2	1/3	1	2	3	0,239
3	1/4	1/2	1	2	0,143
4	1/4	1/3	1/2	1	0,093

Mmult	A''		1	2	3	4
		1	0,525	0,717	0,573	0,372
		2	0,175	0,239	0,287	0,279
		3	0,131	0,119	0,143	0,186
		4	0,131	0,080	0,072	0,093

Mmult/A\ P''	2,187	0,979	0,580	0,375
--------------	-------	-------	-------	-------

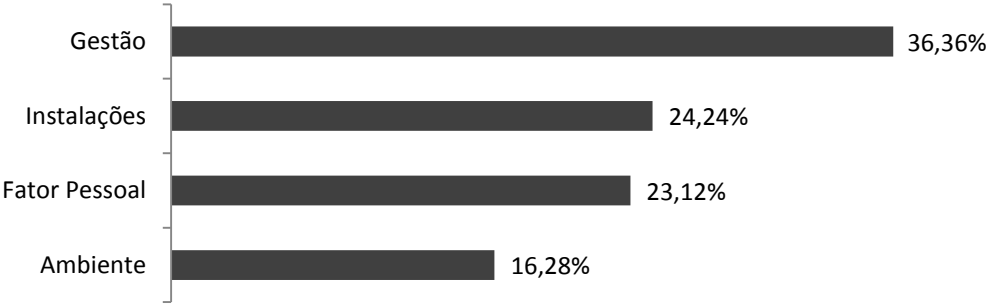
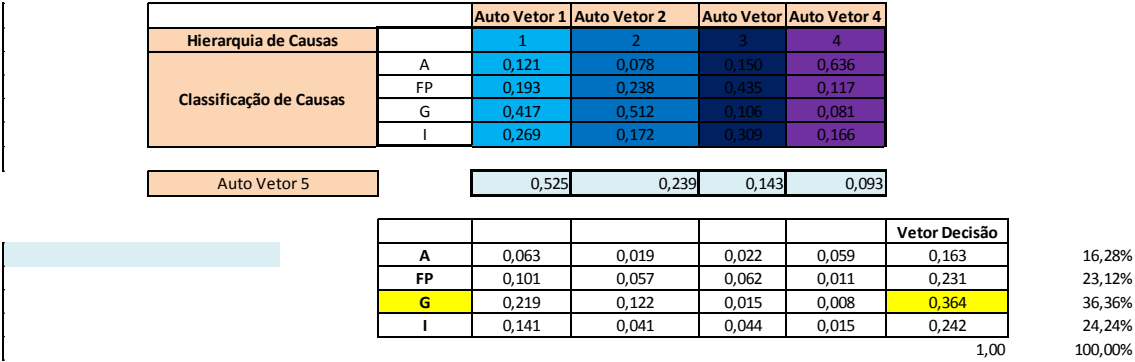
P auxiliar	4,166	4,100	4,047	4,037
------------	-------	-------	-------	-------

λ máx	4,088	N	4	IR	0,9
-------	-------	---	---	----	-----

IC=|λ.máx-N|/(N-1) 0,029

RC=IC/IR 0,032504192 3,25%

portanto RC < 0,1



APÊNDICE B – Análise dos Acidentes de Trabalho ocorridos em 2010:

A.T Container 2010								
Causas	Quantidade				%			
	1ª	2ª	3ª	4ª	1ª	2ª	3ª	4ª
Fator Pessoal	14	24	37	10	16,47%	28,24%	43,53%	11,76%
Gestão	42	36	7	0	49,41%	42,35%	8,24%	0,00%
Ambiente	13	7	11	54	15,29%	8,24%	12,94%	63,53%
Instalações	16	18	30	21	18,82%	21,18%	35,29%	24,71%
	85	85	85	85	100%	100%	100%	100%
1ª Causa		2ª Causa		3ª Causa		4ª Causa		
Equivalencia Diferença numérica		Equivalencia Diferença numérica		Equivalencia Diferença numérica		Equivalencia Diferença numérica		
34,12%	4	34,12%	4	35,29%	4	63,53%	7	
32,94%	4	21,18%	3	30,59%	4	51,76%	6	
30,59%	4	20,00%	3	27,06%	4	38,82%	5	
3,53%	2	14,12%	3	22,35%	3	24,71%	3	
2,35%	2	12,94%	3	8,24%	2	12,94%	3	
1,18%	2	7,06%	2	4,71%	2	11,76%	2	
Mmult A"	1ª Causa							
	Comparação							
		A	FP	G	I			
	A		1					
	FP	1,18%		1				
	G	34,12%	32,94%		1	30,59%		
	I	3,53%	2,35%			1		
		A	FP	G	I			
	A		1	1/2	1/4	1/2		
	FP	2		1	1/4	1/2		
	G	4	4		1	4		
	I	2	2	1/4		1		
	Soma		9	7,50	1,75	6		
							Autovetor 1	
	A	FP	G	I	PML	PRIORIDADES MÉDIAS LOCAIS		
A		0,111	0,067	0,143	0,083	0,101	10,10%	
FP	0,222		0,133	0,143	0,083	0,145	14,54%	
G	0,444	0,533		0,571	0,667	0,554	55,40%	
I	0,222	0,267	0,143	0,167		0,1996	19,96%	
						1,000000	100,00%	
Julgamento de Inconsistencia								
	A	FP	G	I	PML			
A		1	1/2	1/4	1/2	0,101		
FP	2		1	1/4	1/2	0,145		
G	4	4		1	4	0,554		
I	2	2	1/4		1	0,200		
	A	FP	G	I				
A		0,101	0,073	0,138	0,100			
FP	0,202		0,145	0,138	0,100			
G	0,404	0,582		0,554	0,798			
I	0,202	0,291	0,138		0,200			
Mmult/A\ P"	0,412	0,586	2,338	0,831				
P auxiliar	4,080	4,027	4,221	4,163				
λ máx	4,123		N	4	IR	0,9		
IC= λ.máx-N /(N-1)	0,0409							
RC=IC/IR	0,045417							
portanto RC < 0,1								

3ª Causa						
Comparação						
	A	FP	G	I		
A	1		4,71%			
FP	30,59%	1	35,29%	8,24%		
G			1			
I	22,35%		27,06%	1		
	A	FP	G	I		
A	1	1/4	2	1/3		
FP	4	1	4	2		
G	1/2	1/4	1	1/4		
I	3	1/2	4	1		
Soma	9	2	11	33/5		
					Autovetor 3	
	A	FP	G	I	PML	PRIORIDADES MÉDIAS LOCAIS
A	0,118	0,125	0,182	0,093	0,129372	
FP	0,471	0,500	0,364	0,558	0,473091033	
G	0,059	0,125	0,091	0,070	0,086125016	
I	0,353	0,250	0,364	0,279	0,311411827	
Julgamento de Inconsistencia						
	A	FP	G	I	PML	
A	1	1/4	2	1/3	0,129372	
FP	4	1	4	2	0,473091	
G	1/2	1/4	1	1/4	0,086125	
I	3	1/2	4	1	0,311412	
	A	FP	G	I		
A	0,129	0,118	0,172	0,104		
FP	0,517	0,473	0,345	0,623		
G	0,065	0,118	0,086	0,078		
I	0,388	0,237	0,345	0,311		
Mmult	A"					
Mmult/AV	P"	0,524	1,958	0,347	1,281	
	P auxiliar	4,048003845	4,138533828	4,028292947	4,112155248	
	λ máx	4,081746467		N	4	IR
	IC= λ máx-N /(N-1)	0,027248822				0,9
RC=IC/IR		0,030276469				
	portanto RC < 0,1					

		4ª Causa				
		Comparação				
		A	FP	G	I	
A		1	51,76%	63,53%	38,82%	
FP			1	11,76%		
G				1		
I			12,94%	24,71%	1	
		A	FP	G	I	
A		1	6	7	5	
FP		1/6	1	2	1/3	
G		1/7	1/2	1	1/3	
I		1/5	3	3	1	
Soma		2	10 1/2	13	6 2/3	
		Autovetor 4				
		A	FP	G	I	PML
A		0,662	0,571	0,538	0,750	0,630588
FP		0,110	0,095	0,154	0,050	0,102374
G		0,095	0,048	0,077	0,050	0,067295
I		0,132	0,286	0,231	0,150	0,199744
		Julgamento de Inconsistencia				
		A	FP	G	I	PML
A		1	6	7	5	0,630588
FP		1/6	1	2	1/3	0,102374
G		1/7	1/2	1	1/3	0,067295
I		1/5	3	3	1	0,199744
		A	FP	G	I	
A		0,631	0,614	0,471	0,999	
FP		0,105	0,102	0,135	0,067	
G		0,090	0,051	0,067	0,067	
I		0,126	0,307	0,202	0,200	
Mmult	A"	2,715	0,409	0,275	0,835	
		Mmult/AV P"				
		4,30489322	3,991679	4,088677	4,179685	
		4,141233832		N	4	IR
		0,047077944				0,9
		RC=IC/IR				
		0,052308827				
		portanto RC < 0,1				

Classificação GUT		
1ª Causa	125	45,96%
2ª Causa	75	27,57%
3ª Causa	45	16,54%
4ª Causa	27	9,93%
		272 100%

					1ª Causa	
					Equivalencia	Difereça numérica
Matriz de Comparação entre Causas					36%	4
Causa	1	2	3	4	29%	4
1	1	18,38%	29,41%	36,03%	18%	3
2		1	11,03%	17,65%	18%	3
3			1	6,62%	11%	2
4				1	7%	2

Matriz de Comparação entre Causas				
Causa	1	2	3	4
1	1	3	4	4
2	1/3	1	2	3
3	1/4	1/2	1	2
4	1/4	1/3	1/2	1
Soma	1,83	4,83	7,50	10,00

						Autovetor 5
						PRIORIDADES MÉDIAS LOCAIS
	1	2	3	4	PML	
1	0,545	0,621	0,533	0,400	0,525	52,49%
2	0,182	0,207	0,267	0,300	0,239	23,88%
3	0,136	0,103	0,133	0,200	0,143	14,33%
4	0,136	0,069	0,067	0,100	0,093	9,30%

Julgamento de Inconsistencia					
	1	2	3	4	PML
1	1	3	4	4	0,525
2	1/3	1	2	3	0,239
3	1/4	1/2	1	2	0,143
4	1/4	1/3	1/2	1	0,093

Mmult A''		1	2	3	4
	1	0,525	0,717	0,573	0,372
	2	0,175	0,239	0,287	0,279
	3	0,131	0,119	0,143	0,186
	4	0,131	0,080	0,072	0,093

Mmult/A\ P''	2,187	0,979	0,580	0,375
--------------	-------	-------	-------	-------

P auxiliar	4,166	4,100	4,047	4,037
------------	-------	-------	-------	-------

λ máx	4,088	N	4	IR	0,9
-------	-------	---	---	----	-----

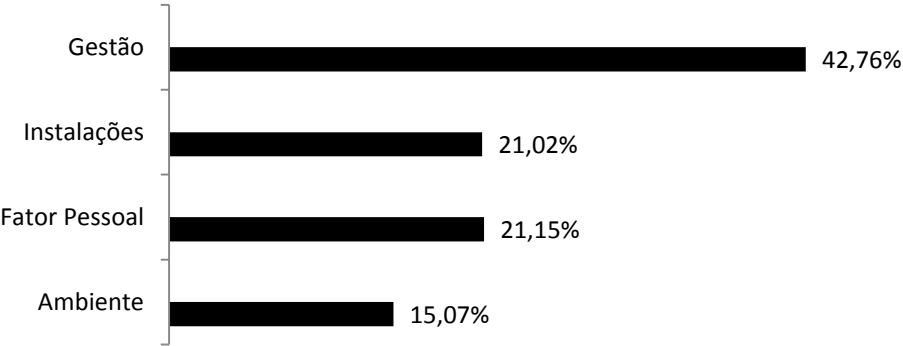
IC=|λ.máx-N|/(N-1) 0,029

RC=IC/IR 0,032504192 3,25%

portanto RC < 0,1

		Auto Vetor 1	Auto Vetor 2	Auto Vetor 3	Auto Vetor 4
Hierarquia de Causas		1	2	3	4
Classificação de Causas	A	0,101	0,086	0,129	0,631
	FP	0,145	0,242	0,473	0,102
	G	0,554	0,495	0,086	0,067
	I	0,200	0,177	0,311	0,200
Auto Vetor 5		0,525	0,239	0,143	0,093

					Vetor Decisão	
A	0,053007642	0,020477464	0,0185373	0,058643994	0,15	15,07%
FP	0,07633517	0,057879772	0,0677875	0,009520637	0,21	21,15%
G	0,290760976	0,118213482	0,0123405	0,00625835	0,43	42,76%
I	0,104765595	0,042274632	0,0446211	0,018575975	0,21	21,02%
1,00						



APÊNDICE C – Análise dos Acidentes de Trabalho ocorridos em 2011:

Causas	A.T Container 2011							
	Quantidade				%			
	1ª	2ª	3ª	4ª	1ª	2ª	3ª	4ª
Fator Pessoal	20	17	32	14	24,10%	20,48%	38,55%	16,87%
Gestão	30	45	6	2	36,14%	54,22%	7,23%	2,41%
Ambiente	11	5	13	54	13,25%	6,02%	15,66%	65,06%
Instalações	22	16	32	13	26,51%	19,28%	38,55%	15,66%
	83	83	83	83	100%	100%	100%	100%

1ª Causa		2ª Causa		3ª Causa		4ª Causa	
Equivalencia Diferença numérica		Equivalencia Diferença numérica		Equivalencia Diferença numérica		Equivalencia Diferença numérica	
22,89%	3	48,19%	5	31,33%	4	62,65%	7
13,25%	3	34,94%	4	31,33%	4	49,40%	5
12,05%	2	33,73%	4	22,89%	3	48,19%	5
10,84%	2	14,46%	3	22,89%	3	14,46%	3
9,64%	2	13,25%	3	8,43%	2	13,25%	3
2,41%	2	1,20%	2	0,00%	1	1,20%	2

1ª Causa					
Comparação					
	A	FP	G	I	
A	1				
FP	10,84%	1			
G	22,89%	12,05%	1	9,64%	
I	13,25%	2,41%		1	
Soma	9	5 1/2	2 1/3	3 5/6	
Autovetor 1					
	A	FP	G	I	PML
A	0,111	0,091	0,143	0,087	0,107958
FP	0,222	0,182	0,214	0,130	0,187190225
G	0,333	0,364	0,429	0,522	0,411820064
I	0,333	0,364	0,214	0,261	0,293031244
					1,000000
Julgamento de Inconsistencia					
	A	FP	G	I	PML
A	1	1/2	1/3	1/3	0,107958
FP	2	1	1/2	1/2	0,187190
G	3	2	1	2	0,411820
I	3	2	1/2	1	0,293031
Mmult A"					
	A	FP	G	I	
A	0,108	0,094	0,137	0,098	
FP	0,216	0,187	0,206	0,147	
G	0,324	0,374	0,412	0,586	
I	0,324	0,374	0,206	0,293	
Mmult/A\ P"					
	A	FP	G	I	
A	0,437	0,756	1,696	1,197	
P auxiliar	4,043258753	4,036176631	4,118639549	4,085561354	
λ máx	4,070909072		N	4	IR
IC= λ.máx-N /(N-1)	0,023636357				0,9
RC=IC/IR	0,026263				
portanto RC < 0,1					

2ª Causa

Comparação

	A	FP	G	I
A	1			
FP	14,46%	1		1,20%
G	48,19%	33,73%	1	34,94%
I	13,25%			1

	A	FP	G	I
A	1	1/3	1/5	1/3
FP	3	1	1/4	2
G	5	4	1	4
I	3	1/2	1/4	1
Soma	12	5 5/6	1 2/3	7 1/3

Autovetor 2

	A	FP	G	I	PML	PRIORIDADES MÉDIAS LOCAIS
A	0,083	0,057	0,118	0,045	0,075894	
FP	0,250	0,171	0,147	0,273	0,210303667	
G	0,417	0,686	0,588	0,545	0,559017698	
I	0,250	0,086	0,147	0,136	0,154784186	

Julgamento de Inconsistencia

	A	FP	G	I	PML
A	1	1/3	1/5	1/3	0,075894
FP	3	1	1/4	2	0,210304
G	5	4	1	4	0,559018
I	3	1/2	1/4	1	0,154784

Mr A''

	A	FP	G	I
A	0,076	0,070	0,112	0,052
FP	0,228	0,210	0,140	0,310
G	0,379	0,841	0,559	0,619
I	0,228	0,105	0,140	0,155

Mr P''

0,309	0,887	2,399	0,627
-------	-------	-------	-------

P auxiliar 4,076634652 4,21918373 4,291172468 4,05321632

 λ máx 4,160051793

N 4

IR
0,9IC=| λ máx-N|/(N-1) 0,053350598

RC 0,059278442

portanto RC < 0,1

4ª Causa
Comparação

	A	FP	G	I
A	1	48,19%	62,65%	49,40%
FP		1	14,46%	1,20%
G			1	
I			13,25%	1

	A	FP	G	I
A	1	5	7	5
FP	1/5	1	3	2
G	1/7	1/3	1	1/3
I	1/5	1/2	3	1
Soma	2	6 5/6	14	8 1/3

Autovetor 4

	A	FP	G	I	PML	PRIORIDADES MÉDIAS LOCAIS
A	0,648	0,732	0,500	0,600	0,619964	
FP	0,130	0,146	0,214	0,240	0,182564	
G	0,093	0,049	0,071	0,040	0,0632	
I	0,130	0,073	0,214	0,120	0,134272	

Julgamento de Inconsistencia

	A	FP	G	I	PML
A	1	5	7	5	0,619964
FP	1/5	1	3	2	0,182564
G	1/7	1/3	1	1/3	0,063200
I	1/5	1/2	3	1	0,134272

Mmult A''

	A	FP	G	I
A	0,620	0,913	0,442	0,671
FP	0,124	0,183	0,190	0,269
G	0,089	0,061	0,063	0,045
I	0,124	0,091	0,190	0,134

Mmult/AV P''

2,647	0,765	0,257	0,539
-------	-------	-------	-------

P auxiliar 4,26887034 4,18867 4,072419 4,015354

 λ máx 4,136328417

N 4

IR

0,9

IC= $|\lambda_{\text{máx}} - N| / (N-1)$ 0,045442806

RC=IC/IR 0,050492006

portanto RC < 0,1

Classificação GUT		
1ª Causa	125	45,96%
2ª Causa	75	27,57%
3ª Causa	45	16,54%
4ª Causa	27	9,93%
		272 100%

					1ª Causa	
					Equivalencia	Difereça numérica
Matriz de Comparação entre Causas					36%	4
Causa	1	2	3	4	29%	4
1	1	18,38%	29,41%	36,03%	18%	3
2		1	11,03%	17,65%	18%	3
3			1	6,62%	11%	2
4				1	7%	2

Matriz de Comparação entre Causas				
Causa	1	2	3	4
1	1	3	4	4
2	1/3	1	2	3
3	1/4	1/2	1	2
4	1/4	1/3	1/2	1
Soma	1,83	4,83	7,50	10,00

						Autovetor 5
	1	2	3	4	PML	PRIORIDADES MÉDIAS LOCAIS
1	0,545	0,621	0,533	0,400	0,525	52,49%
2	0,182	0,207	0,267	0,300	0,239	23,88%
3	0,136	0,103	0,133	0,200	0,143	14,33%
4	0,136	0,069	0,067	0,100	0,093	9,30%

Julgamento de Inconsistencia					
	1	2	3	4	PML
1	1	3	4	4	0,525
2	1/3	1	2	3	0,239
3	1/4	1/2	1	2	0,143
4	1/4	1/3	1/2	1	0,093

		1	2	3	4
Mmult A"	1	0,525	0,717	0,573	0,372
	2	0,175	0,239	0,287	0,279
	3	0,131	0,119	0,143	0,186
	4	0,131	0,080	0,072	0,093

Mmult/A\ P"	1	2	3	4
	2,187	0,979	0,580	0,375

P auxiliar	4,166	4,100	4,047	4,037
------------	-------	-------	-------	-------

λ máx	4,088	N	4	IR	0,9
---------------	-------	---	---	----	-----

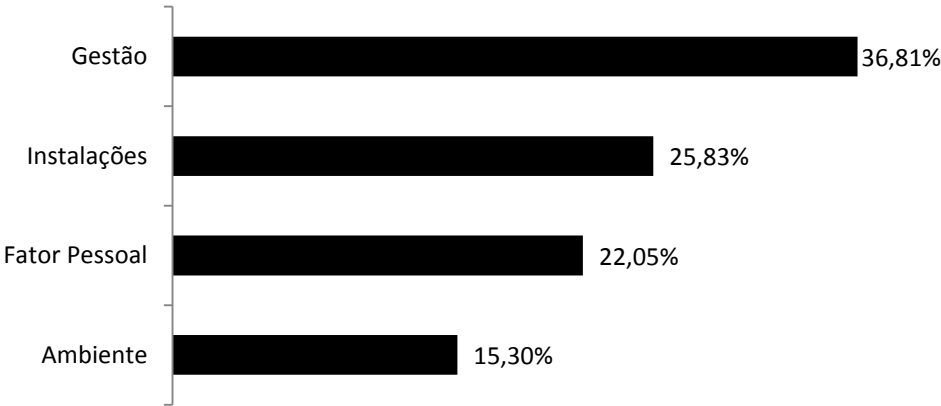
$$IC = |\lambda_{\text{máx}} - N| / (N - 1) = 0,029$$

$$RC = IC / IR = 0,032504192 \quad 3,25\%$$

portanto $RC < 0,1$

		Auto Vetor 1	Auto Vetor 2	Auto Vetor 3	Auto Vetor 4
Hierarquia de Causas		1	2	3	4
Classificação de Causas	A	0,108	0,076	0,143	0,620
	FP	0,187	0,210	0,384	0,183
	G	0,412	0,559	0,088	0,063
	I	0,293	0,155	0,384	0,134
Auto Vetor 5		0,525	0,239	0,143	0,093

					Vetor Decisão	
A	0,056664094	0,018127036	0,0205335	0,057655992	0,153	15,30%
FP	0,098250418	0,050230053	0,0550875	0,01697828	0,221	22,05%
G	0,216151743	0,133518778	0,0125778	0,005877572	0,368	36,81%
I	0,153803128	0,036969483	0,0550875	0,012487111	0,258	25,83%
						1,00
						100,00%



APÊNDICE D – Análise dos Acidentes de Trabalho ocorridos em 2012:

Causas	A.T Container 2012							
	Quantidade				%			
	1ª	2ª	3ª	4ª	1ª	2ª	3ª	4ª
Fator Pessoal	14	19	16	7	25,00%	33,93%	28,57%	12,50%
Gestão	19	24	8	5	33,93%	42,86%	14,29%	8,93%
Ambiente	7	1	9	39	12,50%	1,79%	16,07%	69,64%
Instalações	16	12	23	5	28,57%	21,43%	41,07%	8,93%
	56	56	56	56	100%	100%	100%	100%

1ª Causa		2ª Causa		3ª Causa		4ª Causa	
Equivalencia Diferença numérica		Equivalencia Diferença numérica		Equivalencia Diferença numérica		Equivalencia Diferença numérica	
21,43%	3	41,07%	5	26,79%	4	60,71%	6
16,07%	3	32,14%	4	25,00%	4	60,71%	6
12,50%	2	21,43%	3	14,29%	3	57,14%	6
8,93%	2	19,64%	3	12,50%	2	3,57%	2
5,36%	2	12,50%	2	12,50%	2	3,57%	2
3,57%	2	8,93%	2	1,79%	2	0,00%	1

1ª Causa

Comparação

	A	FP	G	I
A	1			
FP	12,50%	1		
G	21,43%	8,93%	1	5,36%
I	16,07%	3,57%		1

	A	FP	G	I
A	1	1/2	1/3	1/3
FP	2	1	1/2	1/2
G	3	2	1	2
I	3	2	1/2	1
Soma	9	5 1/2	2 1/3	3 5/6

Autovetor 1

	A	FP	G	I	PML	PRIORIDADES MÉDIAS LOCAIS
A	0,111	0,091	0,143	0,087	0,107958	
FP	0,222	0,182	0,214	0,130	0,187190225	
G	0,333	0,364	0,429	0,522	0,411820064	
I	0,333	0,364	0,214	0,261	0,293031244	
					1,000000	

Julgamento de Inconsistencia

	A	FP	G	I	PML
A	1	1/2	1/3	1/3	0,107958
FP	2	1	1/2	1/2	0,187190
G	3	2	1	2	0,411820
I	3	2	1/2	1	0,293031

	A	FP	G	I
A	0,108	0,094	0,137	0,098
FP	0,216	0,187	0,206	0,147
G	0,324	0,374	0,412	0,586
I	0,324	0,374	0,206	0,293

Mmult A"

	0,437	0,756	1,696	1,197
--	-------	-------	-------	-------

Mmult/AI P"

	0,437	0,756	1,696	1,197
--	-------	-------	-------	-------

P auxiliar

	4,043258753	4,036176631	4,118639549	4,085561354
--	-------------	-------------	-------------	-------------

λ máx

	4,070909072	N	4	IR	0,9
--	-------------	---	---	----	-----

IC=|λ.máx-N|/(N-1)

	0,023636357
--	-------------

RC=IC/IR

	0,026263
--	----------

portanto RC < 0,1

2ª Causa

Comparação

	A	FP	G	I
A	1			
FP	32,14%	1		12,50%
G	41,07%	8,93%	1	21,43%
I	19,64%			1

	A	FP	G	I
A	1	1/4	1/5	1/3
FP	4	1	1/2	2
G	5	2	1	3
I	3	1/2	1/3	1
Soma	13	3 3/4	2	6 1/3

Autovetor 2

	A	FP	G	I	PML	PRIORIDADES MÉDIAS LOCAIS
A	0,077	0,067	0,098	0,053	0,073645	
FP	0,308	0,267	0,246	0,316	0,284012522	
G	0,385	0,533	0,492	0,474	0,470859052	
I	0,231	0,133	0,164	0,158	0,171482932	

Julgamento de Inconsistencia

	A	FP	G	I	PML
A	1	1/4	1/5	1/3	0,073645
FP	4	1	1/2	2	0,284013
G	5	2	1	3	0,470859
I	3	1/2	1/3	1	0,171483

Mr A''

	A	FP	G	I
A	0,074	0,071	0,094	0,057
FP	0,295	0,284	0,235	0,343
G	0,368	0,568	0,471	0,514
I	0,221	0,142	0,157	0,171

Mr P''

0,296	1,157	1,922	0,691
-------	-------	-------	-------

P auxiliar 4,019002308 4,07372845 4,080967237 4,031763899

 λ máx 4,051365473

N 4

IR
0,9IC=| λ máx-N|/(N-1) 0,017121824

RC 0,019024249

portanto RC < 0,1

4ª Causa
Comparação

	A	FP	G	I
A	1	57,14%	60,71%	60,71%
FP		1	3,57%	3,57%
G			1	0,00%
I				1

	A	FP	G	I
A	1	6	6	6
FP	1/6	1	2	2
G	1/6	1/2	1	1
I	1/6	1/2	1	1
Soma	2	8	10	10

Autovetor 4

	A	FP	G	I	PML	PRIORIDADES MÉDIAS LOCAIS
A	0,667	0,750	0,600	0,600	0,654167	
FP	0,111	0,125	0,200	0,200	0,159028	
G	0,111	0,063	0,100	0,100	0,093403	
I	0,111	0,063	0,100	0,100	0,093403	

Julgamento de Inconsistencia

	A	FP	G	I	PML
A	1	6	6	6	0,654167
FP	1/6	1	2	2	0,159028
G	1/6	1/2	1	1	0,093403
I	1/6	1/2	1	1	0,093403

Mmult A"

	A	FP	G	I
A	0,654	0,954	0,560	0,560
FP	0,109	0,159	0,187	0,187
G	0,109	0,080	0,093	0,093
I	0,109	0,080	0,093	0,093

Mmult/AV P"

2,729	0,642	0,375	0,375
-------	-------	-------	-------

P auxiliar

4,171974522 4,034934 4,018587 4,018587

 λ máx

4,061020935

N

4

IR

0,9

 $IC = |\lambda_{\text{máx}} - N| / (N - 1)$

0,020340312

RC=IC/IR

0,022600346

portanto $RC < 0,1$

Classificação GUT		
1ª Causa	125	45,96%
2ª Causa	75	27,57%
3ª Causa	45	16,54%
4ª Causa	27	9,93%
		272 100%

					1ª Causa	
					Equivalencia	Difereça numérica
Matriz de Comparação entre Causas					36%	4
Causa	1	2	3	4	29%	4
1	1	18,38%	29,41%	36,03%	18%	3
2		1	11,03%	17,65%	18%	3
3			1	6,62%	11%	2
4				1	7%	2

Matriz de Comparação entre Causas				
Causa	1	2	3	4
1	1	3	4	4
2	1/3	1	2	3
3	1/4	1/2	1	2
4	1/4	1/3	1/2	1
Soma	1,83	4,83	7,50	10,00

						Autovetor 5
						PRIORIDADES MÉDIAS LOCAIS
	1	2	3	4	PML	
1	0,545	0,621	0,533	0,400	0,525	52,49%
2	0,182	0,207	0,267	0,300	0,239	23,88%
3	0,136	0,103	0,133	0,200	0,143	14,33%
4	0,136	0,069	0,067	0,100	0,093	9,30%

Julgamento de Inconsistencia					
	1	2	3	4	PML
1	1	3	4	4	0,525
2	1/3	1	2	3	0,239
3	1/4	1/2	1	2	0,143
4	1/4	1/3	1/2	1	0,093

Mmult A''		1	2	3	4
	1	0,525	0,717	0,573	0,372
	2	0,175	0,239	0,287	0,279
	3	0,131	0,119	0,143	0,186
	4	0,131	0,080	0,072	0,093

Mmult/A\ P''	2,187	0,979	0,580	0,375
--------------	-------	-------	-------	-------

P auxiliar	4,166	4,100	4,047	4,037
------------	-------	-------	-------	-------

λ máx	4,088	N	4	IR	0,9
-------	-------	---	---	----	-----

IC=|λ.máx-N|/(N-1) 0,029

RC=IC/IR 0,032504192 3,25%

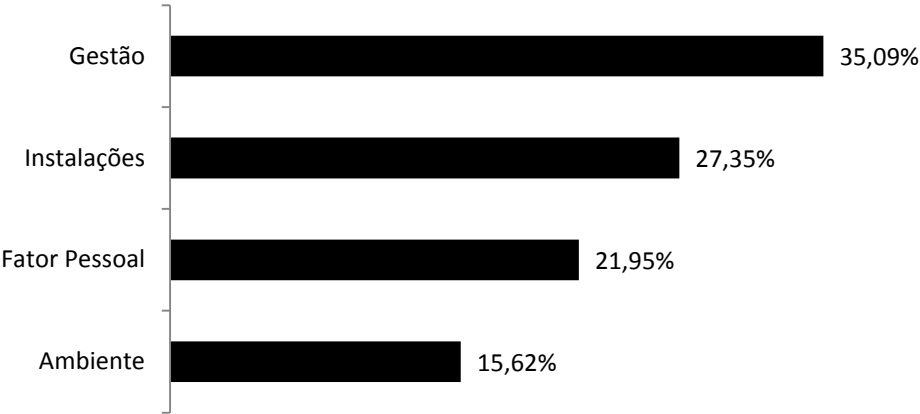
portanto RC < 0,1

		Auto Vetor 1	Auto Vetor 2	Auto Vetor 3	Auto Vetor 4
Hierarquia de Causas		1	2	3	4
Classificação de Causas	A	0,107958	0,073645	0,147192	0,654167
	FP	0,187190	0,284013	0,269384	0,159028
	G	0,411820	0,470859	0,094656	0,093403
	I	0,293031	0,171483	0,488768	0,093403

Auto Vetor 5	0,524869	0,238845	0,143286	0,092999
--------------	----------	----------	----------	----------

					Vetor Decisão
A	0,056664094	0,017589884	0,0210906	0,060836816	0,16
FP	0,098250418	0,06783507	0,038599	0,014789417	0,22
G	0,216151743	0,112462495	0,0135629	0,008686361	0,35
I	0,153803128	0,040957901	0,0700338	0,008686361	0,27

1,00



APÊNDICE E – Análise dos Acidentes de Trabalho ocorridos em 2013:

Causas	A.T Container 2013							
	Quantidade				%			
	1ª	2ª	3ª	4ª	1ª	2ª	3ª	4ª
Fator Pessoal	16	13	31	8	23,53%	19,12%	45,59%	11,76%
Gestão	13	38	15	2	19,12%	55,88%	22,06%	2,94%
Ambiente	15	3	3	47	22,06%	4,41%	4,41%	69,12%
Instalações	24	14	19	11	35,29%	20,59%	27,94%	16,18%
	68	68	68	68	100%	100%	100%	100%

1ª Causa		2ª Causa		3ª Causa		4ª Causa	
Equivalencia Diferença numérica		Equivalencia Diferença numérica		Equivalencia Diferença numérica		Equivalencia Diferença numérica	
16,18%	3	51,47%	6	41,18%	5	66,18%	7
13,24%	3	36,76%	4	23,53%	3	57,35%	6
11,76%	2	35,29%	4	23,53%	3	52,94%	6
4,41%	2	16,18%	3	17,65%	3	13,24%	3
2,94%	2	14,71%	3	17,65%	3	8,82%	2
1,47%	2	1,47%	2	5,88%	2	4,41%	2

1ª Causa						
Comparação						
	A	FP	G	I		
A	1			2,94%		
FP	1,47%	1		4,41%		
G			1			
I	13,24%	11,76%	16,18%	1		
	A	FP	G	I		
A	1	1/2	2	1/3		
FP	2	1	2	1/2		
G	1/2	1/2	1	1/3		
I	3	2	3	1		
Soma	7	4	8	2 1/6		
Autovetor 1						
	A	FP	G	I	PML	PRIORIDADES MÉDIAS LOCAIS
A	0,154	0,125	0,250	0,154	0,170673	
FP	0,308	0,250	0,250	0,231	0,259615385	
G	0,077	0,125	0,125	0,154	0,120192308	
I	0,462	0,500	0,375	0,462	0,449519231	
					1,000000	
Julgamento de Inconsistencia						
	A	FP	G	I	PML	
A	1	1/2	2	1/3	0,170673	
FP	2	1	2	1/2	0,259615	
G	1/2	1/2	1	1/3	0,120192	
I	3	2	3	1	0,449519	
	A	FP	G	I		
A	0,171	0,130	0,240	0,150		
FP	0,341	0,260	0,240	0,225		
G	0,085	0,130	0,120	0,150		
I	0,512	0,519	0,361	0,450		
Mmult A"						
	0,691	1,066	0,485	1,841		
Mmult/A\ P"						
	0,691	1,066	0,485	1,841		
P auxiliar	4,046948357	4,106481481	4,036666667	4,096256684		
λ máx	4,071588297		N	4	IR	0,9
IC= λ.máx-N /(N-1)	0,023862766					
RC=IC/IR	0,026514					
portanto RC < 0,1						

2ª Causa

Comparação

	A	FP	G	I
A	1			
FP	14,71%	1		
G	51,47%	36,76%	1	35,29%
I	16,18%	1,47%		1

	A	FP	G	I
A	1	1/3	1/6	1/3
FP	3	1	1/4	1/2
G	6	4	1	4
I	3	2	1/4	1
Soma	13	7 1/3	1 2/3	5 5/6

Autovetor 2

	A	FP	G	I	PML	PRIORIDADES MÉDIAS LOCAIS
A	0,077	0,045	0,100	0,057	0,069880	
FP	0,231	0,136	0,150	0,086	0,150711788	
G	0,462	0,545	0,600	0,686	0,573176823	
I	0,231	0,273	0,150	0,171	0,206231269	

Julgamento de Inconsistencia

	A	FP	G	I	PML
A	1	1/3	1/6	1/3	0,069880
FP	3	1	1/4	1/2	0,150712
G	6	4	1	4	0,573177
I	3	2	1/4	1	0,206231

Mr A''

	A	FP	G	I
A	0,070	0,050	0,096	0,069
FP	0,210	0,151	0,143	0,103
G	0,419	0,603	0,573	0,825
I	0,210	0,301	0,143	0,206

Mr P''

0,284	0,607	2,420	0,861
-------	-------	-------	-------

P auxiliar 4,069692638 4,02597564 4,22248366 4,172933697

 λ máx 4,122771409

N 4

IR
0,9IC=| λ máx-N|/(N-1) 0,040923803

RC 0,045470892

portanto RC < 0,1

4ª Causa
Comparação

	A	FP	G	I
A	1	57,35%	66,18%	52,94%
FP		1	8,82%	
G			1	
I		4,41%	13,24%	1

	A	FP	G	I
A	1	6	7	6
FP	1/6	1	2	1/2
G	1/7	1/2	1	1/3
I	1/6	2	3	1
Soma	1	9 1/2	13	7 5/6

Autovetor 4

	A	FP	G	I	PML	PRIORIDADES MÉDIAS LOCAIS
A	0,677	0,632	0,538	0,766	0,653354	
FP	0,113	0,105	0,154	0,064	0,108961	
G	0,097	0,053	0,077	0,043	0,067221	
I	0,113	0,211	0,231	0,128	0,170465	

Julgamento de Inconsistencia

	A	FP	G	I	PML
A	1	6	7	6	0,653354
FP	1/6	1	2	1/2	0,108961
G	1/7	1/2	1	1/3	0,067221
I	1/6	2	3	1	0,170465

Mmult A"

	A	FP	G	I
A	0,653	0,654	0,471	1,023
FP	0,109	0,109	0,134	0,085
G	0,093	0,054	0,067	0,057
I	0,109	0,218	0,202	0,170

Mmult/AV P"

2,800	0,438	0,272	0,699
-------	-------	-------	-------

P auxiliar

4,286263681 4,015455 4,044281 4,100205

 λ máx

4,11155109

N

4

IR

0,9

 $IC = |\lambda_{\text{máx}} - N| / (N - 1)$

0,037183697

RC=IC/IR

0,041315218

portanto $RC < 0,1$

Classificação GUT		
1ª Causa	125	45,96%
2ª Causa	75	27,57%
3ª Causa	45	16,54%
4ª Causa	27	9,93%
		272 100%

					1ª Causa	
					Equivalencia	Difereça numérica
Matriz de Comparação entre Causas					36%	4
Causa	1	2	3	4	29%	4
1	1	18,38%	29,41%	36,03%	18%	3
2		1	11,03%	17,65%	18%	3
3			1	6,62%	11%	2
4				1	7%	2

Matriz de Comparação entre Causas				
Causa	1	2	3	4
1	1	3	4	4
2	1/3	1	2	3
3	1/4	1/2	1	2
4	1/4	1/3	1/2	1
Soma	1,83	4,83	7,50	10,00

						Autovetor 5
						PRIORIDADES MÉDIAS LOCAIS
	1	2	3	4	PML	
1	0,545	0,621	0,533	0,400	0,525	52,49%
2	0,182	0,207	0,267	0,300	0,239	23,88%
3	0,136	0,103	0,133	0,200	0,143	14,33%
4	0,136	0,069	0,067	0,100	0,093	9,30%

Julgamento de Inconsistencia					
	1	2	3	4	PML
1	1	3	4	4	0,525
2	1/3	1	2	3	0,239
3	1/4	1/2	1	2	0,143
4	1/4	1/3	1/2	1	0,093

Mmult	A''		1	2	3	4
		1	0,525	0,717	0,573	0,372
		2	0,175	0,239	0,287	0,279
		3	0,131	0,119	0,143	0,186
		4	0,131	0,080	0,072	0,093

Mmult/A\ P''	2,187	0,979	0,580	0,375
--------------	-------	-------	-------	-------

P auxiliar	4,166	4,100	4,047	4,037
------------	-------	-------	-------	-------

λ. máx	4,088	N	4	IR	0,9
--------	-------	---	---	----	-----

IC=|λ.máx-N|/(N-1) 0,029

RC=IC/IR 0,032504192 3,25%

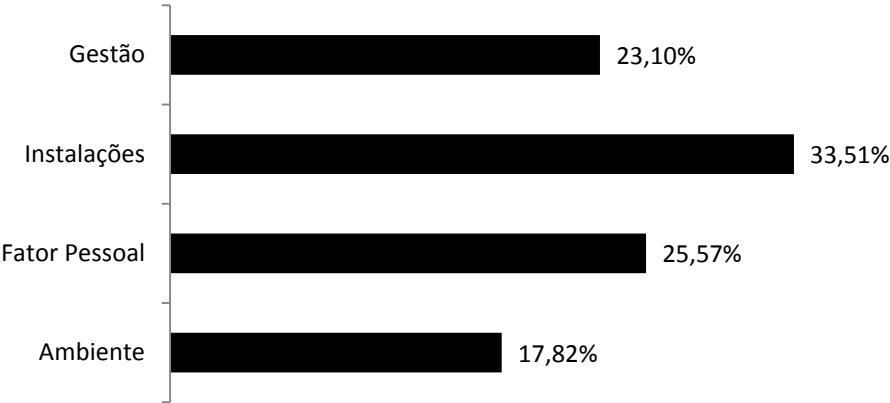
portanto RC < 0,1

		Auto Vetor 1	Auto Vetor 2	Auto Vetor 3	Auto Vetor 4
Hierarquia de Causas		1	2	3	4
Classificação de Causas	A	0,170673	0,069880	0,078018	0,653354
	FP	0,259615	0,150712	0,511689	0,108961
	G	0,120192	0,573177	0,172479	0,067221
	I	0,449519	0,206231	0,237814	0,170465

Auto Vetor 5	0,524869	0,238845	0,143286	0,092999
--------------	----------	----------	----------	----------

					Vetor Decisão
A	0,089581073	0,016690542	0,011179	0,060761269	0,18
FP	0,136264167	0,03599681	0,073318	0,01013322	0,26
G	0,063085262	0,136900619	0,0247138	0,006251437	0,23
I	0,235938882	0,04925738	0,0340755	0,015853028	0,34

1,00



APÊNDICE F – Análise dos Acidentes de Trabalho ocorridos em 2014:

Causas	A.T Container 2014							
	Quantidade				%			
	1ª	2ª	3ª	4ª	1ª	2ª	3ª	4ª
Fator Pessoal	6	3	8	2	31,58%	15,79%	42,11%	10,53%
Gestão	6	10	2	1	31,58%	52,63%	10,53%	5,26%
Ambiente	1	0	2	16	5,26%	0,00%	10,53%	84,21%
Instalações	6	6	7	0	31,58%	31,58%	36,84%	0,00%
	19	19	19	19	100%	100%	100%	100%

1ª Causa		2ª Causa		3ª Causa		4ª Causa	
Equivalencia Diferença numérica		Equivalencia Diferença numérica		Equivalencia Diferença numérica		Equivalencia Diferença numérica	
26,32%	4	52,63%	6	31,58%	4	84,21%	8
26,32%	4	36,84%	4	31,58%	4	78,95%	8
26,32%	4	31,58%	4	26,32%	4	73,68%	7
0,00%	1	21,05%	3	26,32%	4	10,53%	2
0,00%	1	15,79%	3	5,26%	2	5,26%	2
0,00%	1	15,79%	3	0,00%	1	5,26%	2

1ª Causa						
Comparação						
	A	FP	G	I		
A	1					
FP	26,32%	1			0,00%	
G	26,32%	0,00%	1		0,00%	
I	26,32%			1		1
Soma	13	3 1/4	3 1/4	3 1/4		
Autovetor 1						
	A	FP	G	I	PML	PRIORIDADES MÉDIAS LOCAIS
A	0,077	0,077	0,077	0,077	0,076923	
FP	0,308	0,308	0,308	0,308	0,307692308	
G	0,308	0,308	0,308	0,308	0,307692308	
I	0,308	0,308	0,308	0,308	0,307692308	
					1,000000	
Julgamento de Inconsistencia						
	A	FP	G	I	PML	
A	1	1/4	1/4	1/4	0,076923	
FP	4	1	1	1	0,307692	
G	4	1	1	1	0,307692	
I	4	1	1	1	0,307692	
Mmult A"						
	A	FP	G	I		
A	0,077	0,077	0,077	0,077		
FP	0,308	0,308	0,308	0,308		
G	0,308	0,308	0,308	0,308		
I	0,308	0,308	0,308	0,308		
Mmult/A1 P"						
	A	FP	G	I		
A	0,308	1,231	1,231	1,231		
FP						
G						
I						
P auxiliar	4	4	4	4		
λ máx	4		N	4	IR	0,9
IC= λ.máx-N /(N-1)	0					
RC=IC/IR	0,0000					
portanto RC < 0,1						

2ª Causa

Comparação

	A	FP	G	I
A	1			
FP	15,79%	1		
G	52,63%	36,84%	1	21,05%
I	31,58%	15,79%		1

	A	FP	G	I
A	1	1/3	1/6	1/4
FP	3	1	1/4	1/3
G	6	4	1	3
I	4	3	1/3	1
Soma	14	8 1/3	1 3/4	4 4/7

Autovetor 2

	A	FP	G	I	PML	PRIORIDADES MÉDIAS LOCAIS
A	0,071	0,040	0,095	0,055	0,065303	
FP	0,214	0,120	0,143	0,073	0,137467532	
G	0,429	0,480	0,571	0,655	0,533636364	
I	0,286	0,360	0,190	0,218	0,263593074	

Julgamento de Inconsistencia

	A	FP	G	I	PML
A	1	1/3	1/6	1/4	0,065303
FP	3	1	1/4	1/3	0,137468
G	6	4	1	3	0,533636
I	4	3	1/3	1	0,263593

Mr A''

	A	FP	G	I
A	0,065	0,046	0,089	0,066
FP	0,196	0,137	0,133	0,088
G	0,392	0,550	0,534	0,791
I	0,261	0,412	0,178	0,264

Mr P''

0,266	0,555	2,266	1,115
-------	-------	-------	-------

P auxiliar 4,072754392 4,03477143 4,246532003 4,230333388

 λ máx 4,146097802

N 4

IR
0,9IC=| λ máx-N|/(N-1) 0,048699267

RC 0,054110297

portanto RC < 0,1

4ª Causa
Comparação

	A	FP	G	I
A	1	73,68%	78,95%	84,21%
FP		1	5,26%	10,53%
G			1	5,26%
I				1

	A	FP	G	I
A	1	7	8	8
FP	1/7	1	2	2
G	1/8	1/2	1	2
I	1/8	1/2	1/2	1
Soma	1	9	11 1/2	13

Autovetor 4

	A	FP	G	I	PML	PRIORIDADES MÉDIAS LOCAIS
A	0,718	0,778	0,696	0,615	0,701691	
FP	0,103	0,111	0,174	0,154	0,135359	
G	0,090	0,056	0,087	0,154	0,096525	
I	0,090	0,056	0,043	0,077	0,066425	

Julgamento de Inconsistencia

	A	FP	G	I	PML
A	1	7	8	8	0,701691
FP	1/7	1	2	2	0,135359
G	1/8	1/2	1	2	0,096525
I	1/8	1/2	1/2	1	0,066425

Mmult A''

	A	FP	G	I
A	0,702	0,948	0,772	0,531
FP	0,100	0,135	0,193	0,133
G	0,088	0,068	0,097	0,133
I	0,088	0,068	0,048	0,066

Mmult/AV P''

2,953	0,562	0,385	0,270
-------	-------	-------	-------

P auxiliar 4,20812922 4,14825 3,986165 4,065909

 λ máx 4,10211318

N 4

IR

IC= $|\lambda_{\text{máx}} - N| / (N-1)$ 0,034037727

RC=IC/IR 0,037819696

portanto RC < 0,1

0,9

Classificação GUT		
1ª Causa	125	45,96%
2ª Causa	75	27,57%
3ª Causa	45	16,54%
4ª Causa	27	9,93%
		272 100%

					1ª Causa	
					Equivalencia	Difereça numérica
Matriz de Comparação entre Causas					36%	4
Causa	1	2	3	4	29%	4
1	1	18,38%	29,41%	36,03%	18%	3
2		1	11,03%	17,65%	18%	3
3			1	6,62%	11%	2
4				1	7%	2

Matriz de Comparação entre Causas				
Causa	1	2	3	4
1	1	3	4	4
2	1/3	1	2	3
3	1/4	1/2	1	2
4	1/4	1/3	1/2	1
Soma	1,83	4,83	7,50	10,00

						Autovetor 5
	1	2	3	4	PML	PRIORIDADES MÉDIAS LOCAIS
1	0,545	0,621	0,533	0,400	0,525	52,49%
2	0,182	0,207	0,267	0,300	0,239	23,88%
3	0,136	0,103	0,133	0,200	0,143	14,33%
4	0,136	0,069	0,067	0,100	0,093	9,30%

Julgamento de Inconsistencia					
	1	2	3	4	PML
1	1	3	4	4	0,525
2	1/3	1	2	3	0,239
3	1/4	1/2	1	2	0,143
4	1/4	1/3	1/2	1	0,093

		1	2	3	4
Mmult A"	1	0,525	0,717	0,573	0,372
	2	0,175	0,239	0,287	0,279
	3	0,131	0,119	0,143	0,186
	4	0,131	0,080	0,072	0,093

Mmult/A\ P"	1	2	3	4
	2,187	0,979	0,580	0,375

P auxiliar	4,166	4,100	4,047	4,037
------------	-------	-------	-------	-------

λ máx	4,088	N	4	IR	0,9
---------------	-------	---	---	----	-----

$$IC = |\lambda_{\text{máx}} - N| / (N - 1) = 0,029$$

$$RC = IC / IR = 0,032504192 \quad 3,25\%$$

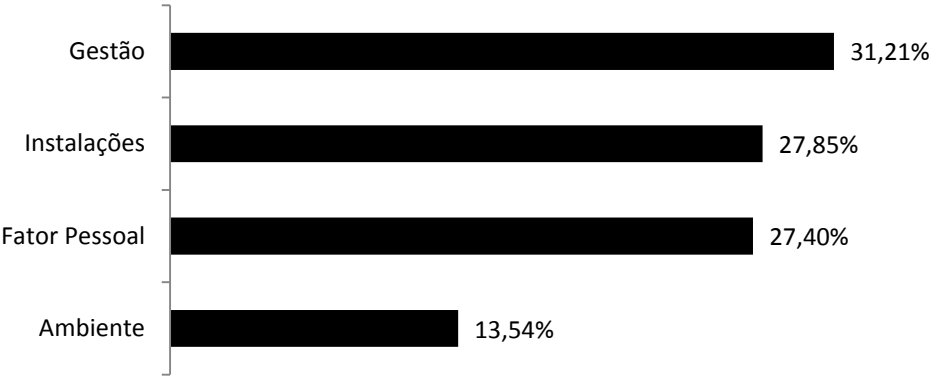
portanto $RC < 0,1$

		Auto Vetor 1	Auto Vetor 2	Auto Vetor 3	Auto Vetor 4
Hierarquia de Causas		1	2	3	4
Classificação de Causas	A	0,076923	0,065303	0,099107	0,701691
	FP	0,307692	0,137468	0,467857	0,135359
	G	0,307692	0,533636	0,099107	0,096525
	I	0,307692	0,263593	0,333929	0,066425

Auto Vetor 5	0,524869	0,238845	0,143286	0,092999
--------------	----------	----------	----------	----------

					Vetor Decisão
A	0,040374568	0,015597325	0,0142007	0,065256513	0,14
FP	0,161498272	0,032833481	0,0670375	0,012588209	0,27
G	0,161498272	0,127456564	0,0142007	0,008976766	0,31
I	0,161498272	0,06295798	0,0478474	0,006177467	0,28

1,00



APÊNDICE G – Análise dos Acidentes de Trabalho ocorridos em 2015:

Causas	A.T Container 2015							
	Quantidade				%			
	1ª	2ª	3ª	4ª	1ª	2ª	3ª	4ª
Fator Pessoal	11	16	1	3	35,48%	51,61%	3,23%	9,68%
Gestão	13	2	7	9	41,94%	6,45%	22,58%	29,03%
Ambiente	2	3	12	14	6,45%	9,68%	38,71%	45,16%
Instalações	5	10	11	5	16,13%	32,26%	35,48%	16,13%
	31	31	31	31	100%	100%	100%	100%

1ª Causa		2ª Causa		3ª Causa		4ª Causa	
Equivalencia Diferença numérica		Equivalencia Diferença numérica		Equivalencia Diferença numérica		Equivalencia Diferença numérica	
35,48%	4	45,16%	5	35,48%	4	35,48%	4
29,03%	4	41,94%	5	32,26%	4	29,03%	4
25,81%	4	26,00%	4	19,35%	3	19,35%	3
19,35%	3	22,58%	3	16,13%	3	16,13%	3
9,68%	2	19,35%	3	12,90%	3	12,90%	3
6,45%	2	3,00%	2	3,23%	2	6,45%	2

1ª Causa						
Comparação						
	A	FP	G	I		
A	1					
FP	29,03%	1			19,35%	
G	35,48%	6,45%	1		25,81%	
I	9,68%			1		
Soma	11	3 3/5	2	8 1/2		
Autovetor 1						
	A	FP	G	I	PML	PRIORIDADES MÉDIAS LOCAIS
A	0,091	0,070	0,125	0,059	0,086125	
FP	0,364	0,279	0,250	0,353	0,311411827	
G	0,364	0,558	0,500	0,471	0,473091033	
I	0,182	0,093	0,125	0,118	0,129372124	
					1,000000	
Julgamento de Inconsistencia						
	A	FP	G	I	PML	
A	1	1/4	1/4	1/2	0,086125	
FP	4	1	1/2	3	0,311412	
G	4	2	1	4	0,473091	
I	2	1/3	1/4	1	0,129372	
Mmult A"						
	A	FP	G	I		
A	0,086	0,078	0,118	0,065		
FP	0,345	0,311	0,237	0,388		
G	0,345	0,623	0,473	0,517		
I	0,172	0,104	0,118	0,129		
Mmult/A\ P"						
	A	FP	G	I		
A	0,347	1,281	1,958	0,524		
P auxiliar	4,028292947	4,112155248	4,138533828	4,048003845		
λ máx	4,081746467		N	4	IR	0,9
IC= λ.máx-N /(N-1)	0,027248822					
RC=IC/IR	0,030276					
portanto RC < 0,1						

2ª Causa

Comparação

	A	FP	G	I
A	1		3%	
FP	41,94%	1	45,16%	19,35%
G			1	
I	22,58%		26%	1

	A	FP	G	I
A	1	1/5	2	1/3
FP	5	1	5	3
G	1/2	1/5	1	1/4
I	3	1/3	4	1
Soma	10	1 3/4	12	4 3/5

Autovetor 2

	A	FP	G	I	PML	PRIORIDADES MÉDIAS LOCAIS
A	0,105	0,115	0,167	0,073	0,115010	
FP	0,526	0,577	0,417	0,655	0,543612747	
G	0,053	0,115	0,083	0,055	0,076473746	
I	0,316	0,192	0,333	0,218	0,264903079	

Julgamento de Inconsistencia

	A	FP	G	I	PML
A	1	1/5	2	1/3	0,115010
FP	5	1	5	3	0,543613
G	1/2	1/5	1	1/4	0,076474
I	3	1/3	4	1	0,264903

Mr A''

	A	FP	G	I
A	0,115	0,109	0,153	0,088
FP	0,575	0,544	0,382	0,795
G	0,058	0,109	0,076	0,066
I	0,345	0,181	0,306	0,265

Mr P''

0,465	2,296	0,309	1,097
-------	-------	-------	-------

P auxiliar 4,042950735 4,22312182 4,039651473 4,141264034

 λ máx 4,111747016

N 4

IR
0,9IC=| λ máx-N|/(N-1) 0,037249005

RC 0,041387784

portanto RC < 0,1

3ª Causa						
Comparação						
	A	FP	G	I		
A	1	35,48%	16,13%	3,23%		
FP		1				
G		19,35%	1			
I		32,26%	12,90%	1		
	A	FP	G	I		
A	1	4	3	2		
FP	1/4	1	1/3	1/4		
G	1/3	3	1	1/3		
I	1/2	4	3	1		
Soma	2	12	7 1/3	3 3/5		
Autovetor 3						
	A	FP	G	I	PML	PRIORIDADES MÉDIAS LOCAIS
A	0,480	0,333	0,409	0,558	0,445141	
FP	0,120	0,083	0,045	0,070	0,07963883	
G	0,160	0,250	0,136	0,093	0,159846723	
I	0,240	0,333	0,409	0,279	0,315373502	
Julgamento de Inconsistencia						
	A	FP	G	I	PML	
A	1	4	3	2	0,445141	
FP	1/4	1	1/3	1/4	0,079639	
G	1/3	3	1	1/3	0,159847	
I	1/2	4	3	1	0,315374	
	A	FP	G	I		
A	0,445	0,319	0,480	0,631		
FP	0,111	0,080	0,053	0,079		
G	0,148	0,239	0,160	0,105		
I	0,223	0,319	0,480	0,315		
Mmult	A"					
Mmult/AV	P"	1,874	0,323	0,652	1,336	
	P auxiliar	4,209865354	4,056434307	4,080584304	4,236371965	
	λ máx	4,145813983		N	4	IR 0,9
	IC= λ.máx-N /(N-1)	0,048604661				
RC=IC/IR	0,054005179					
portanto RC < 0.1						

4ª Causa
Comparação

	A	FP	G	I
A	1	35,48%	16,13%	29,03%
FP		1		
G		19,35%	1	12,90%
I		6,45%		1

	A	FP	G	I
A	1	4	3	4
FP	1/4	1	1/3	1/2
G	1/3	3	1	3
I	1/4	2	1/3	1
Soma	2	10	4 2/3	8 1/2

Autovetor 4

	A	FP	G	I	PML	PRIORIDADES MÉDIAS LOCAIS
A	0,545	0,400	0,643	0,471	0,514725	
FP	0,136	0,100	0,071	0,059	0,091654	
G	0,182	0,300	0,214	0,353	0,262261	
I	0,136	0,200	0,071	0,118	0,13136	

Julgamento de Inconsistencia

	A	FP	G	I	PML
A	1	4	3	4	0,514725
FP	1/4	1	1/3	1/2	0,091654
G	1/3	3	1	3	0,262261
I	1/4	2	1/3	1	0,131360

Mmult A''

	A	FP	G	I
A	0,515	0,367	0,787	0,525
FP	0,129	0,092	0,087	0,066
G	0,172	0,275	0,262	0,394
I	0,129	0,183	0,087	0,131

Mmult/AV P''

2,194	0,373	1,103	0,531
-------	-------	-------	-------

P auxiliar

4,261622945 4,074408 4,205263 4,040576

 λ máx

4,145467422

N

4

IR

0,9

 $IC = |\lambda_{\text{máx}} - N| / (N - 1)$

0,048489141

RC=IC/IR

0,053876823

portanto $RC < 0,1$

Classificação GUT		
1ª Causa	125	45,96%
2ª Causa	75	27,57%
3ª Causa	45	16,54%
4ª Causa	27	9,93%
		272 100%

					1ª Causa	
					Equivalencia	Difereça numérica
Matriz de Comparação entre Causas					36%	4
Causa	1	2	3	4	29%	4
1	1	18,38%	29,41%	36,03%	18%	3
2		1	11,03%	17,65%	18%	3
3			1	6,62%	11%	2
4				1	7%	2

Matriz de Comparação entre Causas				
Causa	1	2	3	4
1	1	3	4	4
2	1/3	1	2	3
3	1/4	1/2	1	2
4	1/4	1/3	1/2	1
Soma	1,83	4,83	7,50	10,00

						Autovetor 5
	1	2	3	4	PML	PRIORIDADES MÉDIAS LOCAIS
1	0,545	0,621	0,533	0,400	0,525	52,49%
2	0,182	0,207	0,267	0,300	0,239	23,88%
3	0,136	0,103	0,133	0,200	0,143	14,33%
4	0,136	0,069	0,067	0,100	0,093	9,30%

Julgamento de Inconsistencia					
	1	2	3	4	PML
1	1	3	4	4	0,525
2	1/3	1	2	3	0,239
3	1/4	1/2	1	2	0,143
4	1/4	1/3	1/2	1	0,093

		1	2	3	4
Mmult A"	1	0,525	0,717	0,573	0,372
	2	0,175	0,239	0,287	0,279
	3	0,131	0,119	0,143	0,186
	4	0,131	0,080	0,072	0,093

Mmult/A\ P"		1	2	3	4
	2,187	0,979	0,580	0,375	

P auxiliar	4,166	4,100	4,047	4,037
------------	-------	-------	-------	-------

λ máx	4,088	N	4	IR	0,9
---------------	-------	---	---	----	-----

$$IC = |\lambda_{\text{máx}} - N| / (N - 1) = 0,029$$

$$RC = IC / IR = 0,032504192 \quad 3,25\%$$

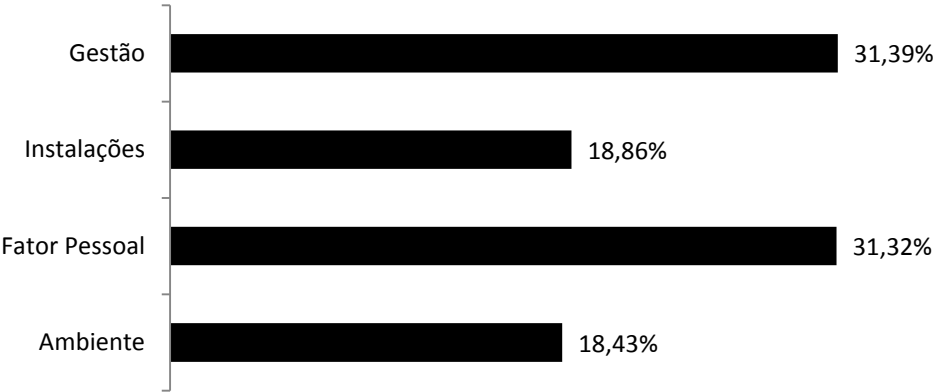
portanto $RC < 0,1$

		Auto Vetor 1	Auto Vetor 2	Auto Vetor 3	Auto Vetor 4
Hierarquia de Causas		1	2	3	4
Classificação de Causas	A	0,086	0,115	0,445	0,515
	FP	0,311	0,544	0,080	0,092
	G	0,473	0,076	0,160	0,262
	I	0,129	0,265	0,315	0,131

Auto Vetor 5	0,525	0,239	0,143	0,093
--------------	-------	-------	-------	-------

					Vetor Decisão
A	0,045204384	0,027469706	0,0637826	0,047868885	0,18
FP	0,163450534	0,129839377	0,0114112	0,00852372	0,31
G	0,248310999	0,018265399	0,0229038	0,024390024	0,31
I	0,067903467	0,063270869	0,0451887	0,012216326	0,19

1,00



APÊNDICE H – Análise dos Acidentes de Trabalho ocorridos em 2016:

Causas	A.T Container 2016							
	Quantidade				%			
	1ª	2ª	3ª	4ª	1ª	2ª	3ª	4ª
Fator Pessoal	12	4	6	3	48,00%	16,00%	24,00%	12,00%
Gestão	6	10	6	3	24,00%	40,00%	24,00%	12,00%
Ambiente	2	3	5	15	8,00%	12,00%	20,00%	60,00%
Instalações	5	8	8	4	20,00%	32,00%	32,00%	16,00%
	25	25	25	25	100%	100%	100%	100%

1ª Causa		2ª Causa		3ª Causa		4ª Causa	
Equivalencia Diferença numérica		Equivalencia Diferença numérica		Equivalencia Diferença numérica		Equivalencia Diferença numérica	
40,00%	5	28,00%	4	12,00%	2	48,00%	5
28,00%	4	24,00%	3	8,00%	2	48,00%	5
24,00%	3	20,00%	3	8,00%	2	44,00%	5
16,00%	3	16,00%	3	4,00%	2	4,00%	2
12,00%	2	8,00%	2	4,00%	2	4,00%	2
4,00%	2	4,00%	2	0,00%	1	0,00%	1

1ª Causa

Comparação

	A	FP	G	I
A	1			
FP	40,00%	1	24,00%	28,00%
G	16,00%		1	4,00%
I	12,00%			1

	A	FP	G	I
A	1	1/5	1/3	1/2
FP	5	1	3	4
G	3	1/3	1	2
I	2	1/4	1/2	1
Soma	11	17/9	4 5/6	7 1/2

Autovetor 1

	A	FP	G	I	PML
A	0,091	0,112	0,069	0,067	0,084673
FP	0,455	0,561	0,621	0,533	0,542329027
G	0,273	0,187	0,207	0,267	0,233301595
I	0,182	0,140	0,103	0,133	0,139696677
					1,000000

Julgamento de Inconsistencia

	A	FP	G	I	PML
A	1	1/5	1/3	1/2	0,084673
FP	5	1	3	4	0,542329
G	3	1/3	1	2	0,233302
I	2	1/4	1/2	1	0,139697

Mmult A"

	A	FP	G	I
A	0,085	0,108	0,078	0,070
FP	0,423	0,542	0,700	0,559
G	0,254	0,181	0,233	0,279
I	0,169	0,136	0,117	0,140

Mmult/A\ P"

0,341	2,224	0,947	0,561
-------	-------	-------	-------

P auxiliar 4,024367196 4,101539689 4,061221258 4,017813077

λ máx 4,051235305

N 4

IR 0,9

IC= $|\lambda \text{ máx} - N| / (N - 1)$ 0,017078435

RC=IC/IR 0,018976

portanto RC < 0,1

2ª Causa

Comparação

	A	FP	G	I
A	1			
FP	4,00%	1		
G	28,00%	24,00%	1	8,00%
I	20,00%	16,00%		1

	A	FP	G	I
A	1	1/2	1/4	1/3
FP	2	1	1/3	1/3
G	4	3	1	2
I	3	3	1/2	1
Soma	10	7 1/2	2	3 2/3

Autovetor 2

	A	FP	G	I	PML	PRIORIDADES MÉDIAS LOCAIS
A	0,100	0,067	0,120	0,091	0,094394	
FP	0,200	0,133	0,160	0,091	0,146060606	
G	0,400	0,400	0,480	0,545	0,456363636	
I	0,300	0,400	0,240	0,273	0,303181818	

Julgamento de Inconsistencia

	A	FP	G	I	PML
A	1	1/2	1/4	1/3	0,094394
FP	2	1	1/3	1/3	0,146061
G	4	3	1	2	0,456364
I	3	3	1/2	1	0,303182

Mr A''

	A	FP	G	I
A	0,094	0,073	0,114	0,101
FP	0,189	0,146	0,152	0,101
G	0,378	0,438	0,456	0,606
I	0,283	0,438	0,228	0,303

Mr P''

0,383	0,588	1,878	1,253
-------	-------	-------	-------

P auxiliar 4,052969502 4,02593361 4,116201859 4,131934033

 λ máx 4,081759751

N 4

IR
0,9IC=| λ máx-N|/(N-1) 0,02725325

RC 0,030281389

portanto RC < 0,1

4ª Causa
Comparação

	A	FP	G	I
A	1	48,00%	48,00%	44,00%
FP		1		
G		0,00%	1	
I		4,00%	4,00%	1

	A	FP	G	I
A	1	5	5	5
FP	1/5	1	1	1/2
G	1/5	1	1	1/2
I	1/5	2	2	1
Soma	2	9	9	7

Autovetor 4

	A	FP	G	I	PML	PRIORIDADES MÉDIAS LOCAIS
A	0,625	0,556	0,556	0,714	0,612599	
FP	0,125	0,111	0,111	0,071	0,104663	
G	0,125	0,111	0,111	0,071	0,104663	
I	0,125	0,222	0,222	0,143	0,178075	

Julgamento de Inconsistencia

	A	FP	G	I	PML
A	1	5	5	5	0,612599
FP	1/5	1	1	1/2	0,104663
G	1/5	1	1	1/2	0,104663
I	1/5	2	2	1	0,178075

Mmult A''

	A	FP	G	I
A	0,613	0,523	0,523	0,890
FP	0,123	0,105	0,105	0,089
G	0,123	0,105	0,105	0,089
I	0,123	0,209	0,209	0,178

Mmult/AV P''

2,550	0,421	0,421	0,719
-------	-------	-------	-------

P auxiliar 4,16194332 4,021327 4,021327 4,038997

 λ máx 4,060898641

N 4

IR

0,9

IC= $|\lambda_{\text{máx}} - N| / (N-1)$ 0,020299547

RC=IC/IR 0,022555052

portanto RC < 0,1

Classificação GUT		
1ª Causa	125	45,96%
2ª Causa	75	27,57%
3ª Causa	45	16,54%
4ª Causa	27	9,93%
		272 100%

					1ª Causa	
					Equivalencia	Difereça numérica
Matriz de Comparação entre Causas					36%	4
Causa	1	2	3	4	29%	4
1	1	18,38%	29,41%	36,03%	18%	3
2		1	11,03%	17,65%	18%	3
3			1	6,62%	11%	2
4				1	7%	2

Matriz de Comparação entre Causas				
Causa	1	2	3	4
1	1	3	4	4
2	1/3	1	2	3
3	1/4	1/2	1	2
4	1/4	1/3	1/2	1
Soma	1,83	4,83	7,50	10,00

						Autovetor 5
	1	2	3	4	PML	PRIORIDADES MÉDIAS LOCAIS
1	0,545	0,621	0,533	0,400	0,525	52,49%
2	0,182	0,207	0,267	0,300	0,239	23,88%
3	0,136	0,103	0,133	0,200	0,143	14,33%
4	0,136	0,069	0,067	0,100	0,093	9,30%

Julgamento de Inconsistencia					
	1	2	3	4	PML
1	1	3	4	4	0,525
2	1/3	1	2	3	0,239
3	1/4	1/2	1	2	0,143
4	1/4	1/3	1/2	1	0,093

		1	2	3	4
Mmult A"	1	0,525	0,717	0,573	0,372
	2	0,175	0,239	0,287	0,279
	3	0,131	0,119	0,143	0,186
	4	0,131	0,080	0,072	0,093

Mmult/A\ P"	1	2	3	4
	2,187	0,979	0,580	0,375

P auxiliar	4,166	4,100	4,047	4,037
------------	-------	-------	-------	-------

λ máx	4,088	N	4	IR	0,9
---------------	-------	---	---	----	-----

$$IC = |\lambda_{\text{máx}} - N| / (N - 1) = 0,029$$

$$RC = IC / IR = 0,032504192 \quad 3,25\%$$

portanto $RC < 0,1$

		Auto Vetor 1	Auto Vetor 2	Auto Vetor 3	Auto Vetor 4
Hierarquia de Causas		1	2	3	4
Classificação de Causas	A	0,085	0,094	0,141	0,613
	FP	0,542	0,146	0,233	0,105
	G	0,233	0,456	0,233	0,105
	I	0,140	0,303	0,394	0,178

Auto Vetor 5	0,525	0,239	0,143	0,093
--------------	-------	-------	-------	-------

					Vetor Decisão
A	0,044442109	0,022545553	0,020242	0,056971086	0,14
FP	0,284651902	0,034885897	0,0333198	0,009733522	0,36
G	0,122452864	0,109000332	0,0333198	0,009733522	0,27
I	0,073322509	0,072413567	0,0564048	0,016560826	0,22

1,00

