

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

ENIR DA SILVA FONSECA

**PROPOSTA DE INDICADOR DA QUALIDADE CONSTRUÍDO COM A
LÓGICA PARACONSISTENTE ANOTADA A PARTIR DO ÍNDICE DE
EFICIÊNCIA GLOBAL**

SANTOS/SP

2015

ENIR DA SILVA FONSECA

**PROPOSTA DE INDICADOR DA QUALIDADE CONSTRUÍDO COM A
LÓGICA PARACONSISTENTE ANOTADA A PARTIR DO ÍNDICE DE
EFICIÊNCIA GLOBAL**

Dissertação apresentada a 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. João Inácio da Silva Filho.

SANTOS/SP

2015

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

Fonseca, Enir da Silva.

Proposta de Indicador da Qualidade Construído com a Lógica Paraconsistente Anotada a Partir do Índice de Eficiência Global.

/ Enir da Silva Fonseca.

-- 2015

90 p.

Orientador: Prof. Dr. João Inácio da Silva Filho

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Santa Cecília, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Santos, SP, 2015.

1. Gestão da Qualidade. 2. Índice de Eficiência Global.
3. Índice OEE/LPA2v. 4. Lógica Paraconsistente Anotada.
5. Processo Decisório.

I. Da Silva Filho, João Inácio, orient. II. Proposta de Indicador da Qualidade Construído com a Lógica Paraconsistente Anotada a Partir do Índice de Eficiência Global.

Elaborada pelo SIBi – Sistema Integrado de Bibliotecas – Unisanta

Dedico este trabalho à minha mãe por todo incentivo, à minha esposa e aos meus filhos que me apoiaram de diversas maneiras durante esta importante etapa de minha vida.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar ao meu orientador Prof. Dr. João Inácio da Silva Filho com o ensino da Lógica Paraconsistente que permitiu a condução deste trabalho, por suas orientações, recomendações e rápido retorno em todas as dúvidas, assim como a cordialidade com que sempre me recebeu.

A Universidade Santa Cecília, UNISANTA, representada pelo Prof. Dr. Marcos Tadeu Tavares Pacheco Coordenador Geral da Pós-Graduação - *Stricto Sensu*, a todo o corpo docente e ao atendimento sempre pontual das secretárias Sandra e Imaculada.

Ao colega Fábio Cassanha Gonçalves Pinto, grande incentivador para o ingresso na carreira acadêmica no curso Processamento de Dados no Colégio José Bonifácio.

Aos meus colegas Professor Dr. Rubens Carneiro Ulbanere por todos os incentivos e apoio para as pesquisas, ao Professor Me. Fernando Gonzales Tavares pelos debates, estudos e publicações relacionadas à Lógica Paraconsistente.

Aos colegas mestrandos da UNISANTA, pelos momentos de convívio fraterno de cooperação na busca dos objetivos acadêmicos.

RESUMO

Este trabalho visa apresentar uma alternativa capaz de agregar valores na avaliação da gestão de produção e processos em busca da qualidade e tomada de decisão, com o uso de um indicador construído com a Lógica Paraconsistente Anotada a partir do índice de eficiência global OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) do equipamento ou máquina. Os ensaios realizados para testar a efetividade destes procedimentos considerou a produção em uma linha de montagem de rolamentos em 20 dias de trabalhos com dois turnos de 8 horas. Considerando o método OEE e a Lógica Paraconsistente Anotada, apurou-se a baixa produtividade na primeira quinzena e que após o treinamento e capacitação da equipe envolvida, ocorreu uma melhoria nos processos, aproximando e indicando um forte potencial para que a empresa se mantenha ou ingresse na classe de produção mundial. Os dados obtidos diariamente no processo produtivo, geram o índice de disponibilidade, desempenho e qualidade. Estes três dados foram considerados sinais de entradas para extração das contradições na LPA2v, onde empregou-se inicialmente o algoritmo extrator a fim de se obter um único sinal por dia e conseqüentemente o Grau de Certeza Real e Grau de Evidência resultante utilizados na Lógica Paraconsistente. Estabeleceu-se assim, com base na LPA2v e técnicas do OEE um novo índice que denominamos de OEE/LPA2v. Os cálculos indicam que os índices resultantes com o uso da LPA2v podem ser uma alternativa para dar robustez ao ao cálculo da Eficiência Geral dos Equipamentos, visto que a LPA2v permite a obtenção de um único sinal resultante a partir vários sinais de entrada filtrando sucessivamente os efeitos da contradição.

Palavras Chave: Gestão da Qualidade. Índice de Eficiência Global. Índice OEE/LPA2v. Lógica Paraconsistente Anotada. Processo Decisório.

ABSTRACT

This paper presents an alternative able to add value in assessing the production and management processes in pursuit of quality and decision making, using an indicator constructed with Paraconsistent Logic Annotated from the global efficiency index OEE (Overall Equipment Effectiveness) of the equipment or machine. Assays conducted to test the effectiveness of these procedures considered production in a bearing assembly line in 20 days to work with two shifts of eight hours. Considering the OEE method and Paraconsistent Logic Annotated, it was found low productivity in the first half and after the training and qualification of the team involved, there was an improvement in processes, approaching and indicating a strong potential for the company to maintain or enter the world-class production. The data obtained daily in the production process, generate availability index, performance and quality. These three figures were chosen as input signals for the extraction of the contradictions in PLA2v where initially employed extractor algorithm in order to obtain a single signal per day and consequently the degree of certainty Real and resulting Evidence score used in Paraconsistent Logic. Settled well, based on PLA2v and OEE techniques a new index we call OEE / PLA2v. Calculations indicate that the resulting indices using the PLA2v can be an alternative to provide robustness to the calculation of the equipment overall efficiency, since the PLA2v allows to obtain a single resultant signal from multiple input signals successively filtering effects of contradiction.

Keywords: Quality Management. Global Efficiency Index. OEE/PAL2v Index. Paraconsistent Annotated Logic. Decision Making

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Reticulado finito de Hasse com anotações da LPA2v.....	33
Figura 2 - Representação da análise Paraconsistente LPA2v.	34
Figura 3 - Quadrado unitário no plano cartesiano (QUPC).....	35
Figura 4 - Reticulado pretendido \mathcal{L}	36
Figura 5 - Aumento de escala do QUPC de $\sqrt{2}$	36
Figura 6 - Rotação de 45° em relação à origem.	37
Figura 7 - Translação de valores entre QUPC e reticulado da LPA2v.	37
Figura 8 - Determinação do grau de certeza de valor resultante real (G_{CR}) no reticulado da LPA2v quando $G_C < 0$	39
Figura 9 - Sistema típico para análise paraconsistente com duas entradas.....	40
Figura 10 - Símbolo do <i>ParaExtr_{ctr}</i> Algoritmo Paraconsistente Extrator de efeitos da contradição.	41
Figura 11 - Símbolo do NAP - Nó de análise paraconsistente.	43
Figura 12 - Resumo de produção do dia 29/06/2015 – modelo.....	50
Figura 13 - Algoritmo extrator - 1º turno / 2º turno / dia (29/06/2015).....	52
Figura 14 - Tela inicial do <i>software</i> GeoGebra 5.0.132.0.	53
Figura 15 - Evolução da produção após o treinamento.	57
Figura 16 - Produção na primeira Quinzena.....	58
Figura 17 - Produção na segunda Quinzena.....	58

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Tendência de evolução após treinamento.	55
Gráfico 2 - Índice OEE - aproximação da classe mundial após treinamento.	55
Gráfico 3 - Índice OEE/LPA2v - aproximação da classe mundial após treinamento.	59
Gráfico 4 - Crescimento no mês com índices OEE por turno.	63
Gráfico 5 - Crescimento no mês com índices LPA2v-Extrator por turno.	63

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Possibilidades, resultado ou desempenho.	21
Quadro 2: Classificação das Decisões.	22
Quadro 3: Parâmetros e definições OEE.	24
Quadro 4: Raciocínio fundamentado em quatro princípios segundo a lógica clássica...30	
Quadro 5: Outros valores do reticulado.	32
Quadro 6: Algoritmo <i>ParaExtr_{ctr.}</i>	42
Quadro 7: Produtos: Descrição dos rolamentos por código e produção por hora.	48
Quadro 8: Apointamentos da produção diária.	48
Quadro 9: Motivos de paradas.	49
Quadro 10: Detalhamento da Execução.	49
Quadro 11: Detalhamento das Paradas.	50
Quadro 12: Dados OEE - Produção de rolamentos.	51
Quadro 13: Índice OEE para 20 dias de trabalho.	54
Quadro 14: Cálculo do G_C e G_{CT}	56
Quadro 15: Evolução da produção com setores sinalizados.	57
Quadro 16: Evolução do G_{CR} entre os turnos.	64

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

aC	–	Antes de Cristo
GQT	–	Gestão da Qualidade Total
HFT	–	Hora Final Trabalhada
HIT	–	Hora Inicial
ID	–	Índice de Disponibilidade
IP	–	Índice de Performance ou Desempenho
IQ	–	Índice de Qualidade
IV	–	Quatro em Algarismo Romano
JIPM	–	<i>Japan Institute of Plant Maintenance</i>
LP	–	Lógica Paraconsistente
LPA	–	Lógica Paraconsistente Anotada
LPA2v	–	Lógica Paraconsistente Anotada com Anotação de Dois Valores
MpH	–	Meta por Hora
NAP	–	Nó de Análise Paraconsistente
NIST	–	<i>National Institute of Standards and Technology</i>
OEE	–	<i>Overall Equipment Effectiveness</i> - Eficiência Geral (ou Global) do Equipamento ou Máquina
OEE/LPA2v	–	<i>Overall Equipment Effectiveness</i> / Lógica Paraconsistente Anotada com anotação de dois valores
<i>ParaExtr_{ctr}</i>	–	Algoritmo Extrator de efeitos da Contradição
PCP	–	Planejamento e Controle Da Produção
Pd	–	Perdas
PdE	–	Perdas de Eficiência
PdPnP	–	Perdas por Paradas não Planejadas
PdPP	–	Perdas por Paradas Planejadas
PdQ	–	Qualidade
PnP	–	Paradas não Planejadas
PP	–	Paradas Planejadas
PQ	–	Perdas por Qualidade
PR	–	Produção Realizada

QUPC	–	Quadrado Unitário no Plano Cartesiano
R	–	Refugo
TD	–	Tempo Disponível
Tp	–	Tempo de Produção
TPI	–	Tempo Planejado
TP	–	Tempos de Paradas
TPB	–	Tempo de Produção Bruto
TpB	–	Tempo Bruto
TpD	–	Tempo Disponível
TPM	–	<i>Total Productive Maintenance</i> - Manutenção Produtiva Total
TPP	–	Tempo de Produção Planejado
TpP	–	Tempo Planejado
TPR	–	Tempo em Produção Real
TpR	–	Tempo Real
TPU	–	Tempo de Produção Útil
TpU	–	Tempo Útil
TRP	–	Tempos Real de Produção
TU	–	Tempos Utilizados

LISTA DE SÍMBOLOS

G_C	–	Grau de Certeza
G_{CR}	–	Grau de Certeza real
G_{CT}	–	Grau de Contradição
V	–	Verdadeiro
F	–	Falso
p	–	Proposição p
q	–	Proposição q
r	–	Proposição r
μ	–	Grau de Crença ou Grau de Evidencia Favorável
λ	–	Grau de Descrença ou Grau de Evidencia Desfavorável
μ_1	–	Grau de Evidência 1
μ_2	–	Grau de Evidência 2
μ_A	–	Grau de Evidência A
μ_B	–	Grau de Evidência B
μ_C	–	Grau de Evidência C
μ_n	–	Grau de Evidência n
μ_{ER}	–	Grau de Evidência Resultante Real
$P_{(\mu, \lambda)}$	–	Sinal Lógico Paraconsistente
τ	–	Reticulado Finito
\sim	–	Operador de Negação
T	–	Inconsistente
\perp	–	Paracompleto ou Indeterminado
\vee	–	Conectivo ou
\neg	–	Negação
\wedge	–	Conectivo e

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	Objetivo	16
1.2	Objetivos Secundários	17
1.3	Justificativa e Relevância do Tema	17
1.4	Organização da Dissertação	18
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	20
2.1	Gestão da Qualidade	20
2.2	Processo Decisório como Instrumento para gestão	21
2.3	Índice de Eficiência Global (OEE - Overall Equipment Effectiveness)	23
2.3.1	Definições e desenvolvimentos do conceito	23
2.3.2	Obtenção do OEE – Variáveis empregadas	25
2.3.3	Variáveis para o tempo de produção	26
2.3.4	Variáveis para as perdas	27
2.4	Lógica clássica e não-clássica	28
2.5	Lógica Paraconsistente	31
2.6	Lógica Paraconsistente Anotada com Anotação de Dois Valores	32
2.6.1	Interpretações e Relações Algébricas entre o QUPC e o reticulado da LPA2v	35
2.6.2	A extração dos efeitos das contradições	40
2.7	O Grau de Evidência representado pelo Índice OEE (OEE/LPA2v)	43
2.7.1	Produção de rolamentos	44
2.7.2	O Processo Decisório e a LPA2v na produção dos rolamentos	45
3	MATERIAIS E MÉTODOS	47
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	54
4.1	Evolução na produção após treinamento e capacitação da equipe com índice OEE	54
4.2	Evolução na produção com o Índice OEE/LPA2v após treinamento	56
4.3	Classificação dos resultados evolutivos através de conceitos	56
4.4	Analises das regiões e aplicação dos conceitos avaliativos	60
4.5	Comparativo da produção entre turnos	62
4.6	Evolução do G_{CR}	64
5	CONCLUSÕES	66
5.1	Trabalhos futuros	67
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68
	APÊNDICE A – Apontamento da Produção por Dia	72
	APÊNDICE B – Algoritmo extrator de contradições por turno/dia de trabalho	81

1 INTRODUÇÃO

A sociedade mantém desde os primórdios algum tipo de controle com foco na qualidade, mesmo que não declarado ou conhecido. Nas sociedades agrícolas primitivas a colheita que levaria o pão à mesa dos aldeões dependia, pelo menos em parte, da qualidade dos grãos semeados (BARROS e BONAFINI, 2014). No passado perdas, atrasos ou a baixa produtividade não eram os maiores desafios dos gestores, pois os mercados em muitos casos eram de apenas uma única empresa ou de produção e controle familiar. Conforme Barros e Bonafini (2014), antes da Revolução Industrial, o produto era verificado (inspecionado) pelo produtor, ou artesões, e pelo cliente e, a partir da década de 1930, a qualidade foi pensada, esquematizada e melhorada. Inicialmente, os processos que levavam em consideração a qualidade, foram implantados nos Estados Unidos, principalmente com o advento das máquinas a vapor da Revolução Industrial que suplantaram a produção por manufatura e proporcionaram um considerável aumento na capacidade de produção (BARROS e BONAFINI, 2014).

Na década de 1940, iniciou-se a implantação no Japão, e em vários outros países, o controle com a qualidade na produção. A preocupação com a gestão da qualidade surgiu a partir década de 1950, incentivada pelo crescimento das empresas e do consumo, momento em que os gestores adotaram uma filosofia baseada no desenvolvimento, métodos e técnicas adequadas à nova situação, e nessa vertente é possível compreender o conceito que:

Gestão da Qualidade são conjuntos de ações dirigidas a fim de se obter características do produto ou serviço com capacidade de satisfazer plenamente as necessidades e expectativas do cliente/consumidor, atingindo o que se conhece como qualidade (JUNIOR e BONELLI, 2006).

Para melhoria de um processo produtivo visando a um melhor desempenho dos equipamentos e da equipe, e em face da forte concorrência no mundo globalizado, as empresas necessitam investir continuamente em treinamentos e atualização tecnológica do parque fabril, para assim, oferecer produtos de qualidade a um menor preço. A implantação das linhas de montagem proporcionou uma nova forma de produção, ocorrendo em larga escala, tornando bem dificultoso inspecionar e controlar a quantidade da produção em tempo hábil, impulsionando a utilização de

um novo mecanismo para a inspeção dos produtos, entrando em cena o controle estatístico como a amostragem, assim, Tavares esclarece que:

Em razão de um mercado altamente competitivo, onde os clientes, indivíduos e empresas, se tornam cada vez mais exigentes, se faz necessário que as empresas percebam a importância de modernização de suas linhas de produção bem como do desenvolvimento de procedimentos através de métodos quantitativos, capaz de aperfeiçoar a utilização e a manutenção dos seus meios produtivos (TAVARES, 2015).

Com este esclarecimento de Tavares, evidencia que a qualidade deixou de ser um aspecto do produto e passou a ser um problema da empresa, impulsionando desta forma a utilização de uma nova filosofia gerencial, a gestão da qualidade, identificada por índices para o controle efetivo dos serviços e processos facilitados com a implantação de sistemas de qualidade (BARROS e BONAFINI, 2014).

Com o controle estatístico foi adotado o uso dos índices, permitindo assim direcionar a produção facilitando o processo de tomada de decisão, e desta forma é realizado um controle mais efetivo do que está sendo produzido, quanto se produziu e o tempo dispendido no processo (SAMOHYL, 2009). Desta forma, corrigindo-se pontualmente os desvios ocorridos no processo que é realizado com um adequado planejamento e controle da produção (PCP), no qual se apresenta como um processo utilizado no gerenciamento das atividades da produção. E para que seja tomada uma determinada decisão e possa-se concluir o êxito no processo, é necessário compreender os problemas e as variáveis envolvidas, obtendo-se desta forma dados necessários à adequada tomada de decisão (MELLO, 2011).

1.1 Objetivo

O objetivo central deste trabalho é propor um indicador da gestão de qualidade para a tomada de decisão, construído com a Lógica Paraconsistente Anotada a partir do índice de eficiência global OEE (*Overall Equipment Effectiveness*).

1.2 Objetivos Secundários

Proporcionar à área de gestão da produção e processos, um algorítmico alternativo capaz de agregar o indicador de qualidade a uma ferramenta computacional para auxiliar na melhoria da tomada de decisão.

Apresentar alternativas de gestão de qualidade apoiadas nos índices dos processos ou da produção com o uso da Lógica Paraconsistente anotada, que por ser uma lógica não clássica, pode oferecer outras soluções não convencionais nos processos avaliativos efetuados em condições de incertezas.

1.3 Justificativa e Relevância do Tema

O constante crescimento industrial e tecnológico vivenciado nos últimos anos levou a humanidade a inovações nos mais variados segmentos, com a melhoria na qualidade de vida das pessoas que vivem nas cidades, com respeito a acessos as escolas, entidades de saúde, empregos nas indústrias, utilização de novos processos, serviços, entre outros. Melhorar a produção fabril tem se mostrado uma necessidade das empresas para sobrevivência em um mundo globalizado. Também encontrar métodos de produzir mais e melhor com os custos reduzidos é um dos desafios na atualidade, e para isso é necessário se investigar alternativas para a eficiência do controle da produção, que pode ser feito através dos índices estatísticos focados na gestão de qualidade como um dos aspectos primordial para avaliar a eficiência da empresa. O controle das etapas de produção está em contínuo processo de melhoria, se tornando mais sofisticados a cada dia, com aperfeiçoamentos que induzem os responsáveis na busca de novos mecanismos. Portanto é fato que os gestores das empresas necessitam investir na capacitação profissional da equipe para manter-se na vanguarda da produção ou serviços, Bravo esclarece que:

As metodologias utilizadas em uma organização não se reduzem a quaisquer medidas, procedimentos e técnicas. Elas decorrem de uma concepção de sociedade, da natureza da atividade prática humana no mundo, do processo de conhecimento, e, particularmente, da compreensão da prática educativa numa determinada sociedade (BRAVO, 2003).

Conforme Barros (1999), novas metodologias tem surgido para o controle de processos e uma delas é a Qualidade Total, que é uma filosofia de gestão baseada na satisfação dos clientes internos e externos envolvidos na empresa. Estudar novos mecanismos ou métodos para a gestão com qualidade é de fundamental importância e de alta relevância para o crescimento corporativo. Dentre as possibilidades as companhias devem buscar um indicador de fácil compreensão e implantação, que proporcione um crescimento adequado a sua estrutura e que ocorra gradativamente, mantendo-se toda a equipe envolvida e com foco nos objetivos.

Seguindo esta linha de pesquisa que busca novas alternativas para a gestão de qualidade, chegar a um único indicador a partir de várias entradas pode ser uma barreira, que é resolvido com o tratamento dos dados baseados no grau de certeza e grau de contradição utilizando-se a Lógica Paraconsistente Anotada. Neste trabalho optou-se em estudar indicadores para a tomada de decisão, focando a pesquisa no (OEE) que é um índice de eficiência global de máquinas, para então construí-lo com a Lógica Paraconsistente Anotada. Destaca-se a, portanto como inovação desta pesquisa o indicador de qualidade com o uso da LPA2v, como alternativa para melhoria nos controles e processo industriais.

1.4 Organização da Dissertação

Esta dissertação está organizada da seguinte forma:

Na apresentação é introduzido um breve histórico e destacada a importância da qualidade. No capítulo 1 são apresentados os objetivos do trabalho, a justificativa e relevância do tema. No capítulo 2 é feita a fundamentação teórica da Gestão da Qualidade, do Processo Decisório como Instrumentos para gestão e dadas às definições e desenvolvimentos do conceito do índice de Eficiência Geral (ou Global) OEE do Equipamento ou Máquina com uma breve descrição da origem e produção de rolamentos. Também no capítulo 2 são apresentados alguns conceitos de Lógica, Lógica Paraconsistente, Lógica Paraconsistente Anotada com Anotação de Dois Valores, as interpretações e relações algébricas entre o quadrado unitário do plano cartesiano e o reticulado da LPA2v, o processo da extração das contradições e o Processo Decisório e a LPA2v. No capítulo 3 são apresentados os materiais e métodos para obtenção do índice OEE e LPA2v, e detalhamento das tabelas

utilizadas, assim como o algoritmo extrator e o software matemático GeoGebra para a plotagem dos reticulados. O capítulo 4 apresenta os resultados e discussões iniciando-se pelos procedimentos para obtenção do índice OEE (*Overall Equipment Effectiveness*). Na sequência são apresentados neste capítulo os resultados da evolução na produção após treinamento e capacitação da equipe com índice OEE. Também são apresentados os resultados das aplicações dos algoritmos mostrando a evolução na produção após treinamento com aplicação da LPA2v. Estes resultados são os valores obtidos através de um procedimento comparativo da produção entre turnos com os índices OEE e LPA2v. São discutidos os resultados finais obtidos com a utilização da Lógica Paraconsistente e o índice de Eficiência Geral (ou Global) OEE do Equipamento ou Máquina, propondo um índice OEE/LPA2v e levantadas as principais questões para a tomada de decisão. Finalmente são apresentadas as conclusões e algumas sugestões para novas pesquisas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica compreende a Gestão da Qualidade, o Processo Decisório como Instrumentos para gestão, o Índice de Eficiência Global, conceitos das Lógicas clássica e não-clássica, Lógica Paraconsistente, Lógica Paraconsistente Anotada com Anotação de Dois Valores e o Grau de Evidência representado pelo Índice OEE compondo um índice denominado de OEE/LPA2v.

2.1 Gestão da Qualidade

Gestão é o ato ou efeito de gerir e administrar e, portanto, é fundamental para qualquer processo ou negócio onde existam pessoas, empresas, instituições. Gestão também pode ser definida como atividade coordenada para dirigir e controlar com o sentido de melhoria a produção ou serviços (CARVALHO e PALADINI, 2012).

A gestão da qualidade surgiu a partir da década de 1950, trazendo consigo uma filosofia gerencial (a qualidade total) (MELLO, 2011), e que visa à qualidade e satisfação completa dos clientes e se possível com a superação das suas expectativas. O gestor do processo utiliza-a estrategicamente para orientar e criar consciência da qualidade nos processos organizacionais. Assim, Longo afirma que:

A Gestão da Qualidade Total (GQT) é uma opção para a reorientação gerencial das organizações. Tem como pontos básicos: foco no cliente; trabalho em equipe permeando toda a organização; decisões baseadas em fatos e dados; e a busca constante da solução de problemas e da diminuição de erros (LONGO, 1996).

Com a afirmação de Longo, é possível compreender que a gestão da qualidade é uma gerência focada na qualidade da produção ou dos serviços de determinada empresa. A partir do século XX, os consumidores tornaram-se cada vez mais exigentes, cobrando a qualidade do produto e conforme define Ferreira et al. (2011) a qualidade total é considerada uma filosofia, que tem por finalidade melhorar continuamente a qualidade dos produtos e serviços oferecidos, dos processos e recursos humanos, bem como aumentar a produtividade em cada nível da organização. Ao mesmo tempo em que é focada nos clientes a qualidade total pretende também atender às necessidades da organização na questão dos custos, qualidade, visão de mercado, planejamento e crescimento. Chiavenato (2014) afirma

que a comparação do resultado ou do desempenho em relação ao padrão pode resultar em três possibilidades conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1: Possibilidades, resultado ou desempenho.

Possibilidades	Resultado ou desempenho
Conformidade ou aceitação	Está de acordo com o padrão e, portanto, é aceito.
Aceitação	Apresenta leve desvio quanto ao padrão, mas dentro da tolerância permitida, e, portanto, é aceito, embora a conformidade não seja a ideal.
Rejeição	Apresenta desvio, afastamento ou discrepância para mais ou para menos em relação ao padrão, além da tolerância permitida; portanto, é rejeitado e sujeito à ação corretiva.

Adaptado pelo autor.
Fonte: (CHIAVENATO, 2014).

2.2 Processo Decisório como Instrumento para gestão

Para o gerenciamento em busca da qualidade e melhoria na produtividade, o gestor deve estar embasado em informações fornecidas de sistemas atualizados e que permita a correta tomada de decisão.

Segundo Davis, Aquilano e Chase (2001), um fator essencial para o sucesso das organizações é a sua capacidade de medir seu desempenho, e os indicadores para os sistemas de gestão e de medição possibilitam maior clareza para os níveis da produção realizada, demonstrando inclusive suas características de qualidade, quantificando corretamente os processos e permitindo desta forma decisões com base em dados confiáveis.

O conceito do vocábulo decisão, de acordo com Gomes, Gomes e Almeida (2006) é constituído por “de” (do latim e significa parar, extrair, interromper) antepondo-se à palavra “cisão” (do latim que significa cindir, cortar). E o estudo dos riscos envolvidos com o comportamento organizacional para a melhoria de um processo nasce de um desejo mais prático, que visa auxiliar o administrador a obter melhores resultados, e sendo assim, os gerentes e as pessoas envolvidas nos

processos decisórios necessitam de suporte para que a decisão ocorra de uma forma satisfatória ao planejado.

O gestor enfrenta muitas dificuldades para a tomada de decisão que são superadas e melhor absorvidas com a experiência na função ou no conjunto de ações relacionadas ao processo realizado. Este enfrenta dificuldades, tais como a complexidade, incerteza inerente ao processo, múltiplos objetivos e diferentes possibilidades de cada caso, já que as decisões são tomadas de acordo com a compreensão e comportamento dos tomadores de decisão frente a diferentes situações e perspectivas (CAMPOS, 2010).

O processo decisório compreende algumas etapas como: a identificação dos problemas ou oportunidades, diagnóstico, geração de alternativas, avaliação e escolha de uma alternativa e finalmente a implementação da decisão. Os problemas e as situações variam de acordo com a natureza, a urgência, o impacto sobre a organização e outros fatores. Maximiano (2000) classifica as decisões conforme o Quadro 2.

Quadro 2: Classificação das Decisões.

Decisões	Classificação
Programadas	Aplicam-se a problemas repetitivos
Não-Programadas	Aplicam-se a problemas que não são familiares
Estratégicas	Escolhem objetivos para a organização
Administrativas	Colocam decisões estratégicas em prática
Operacionais	Definem meios e recursos
Individuais	São tomadas unilateralmente
Coletivas	São tomadas em grupo
Satisfatórias	Qualquer alternativa serve
Maximizadas	Procuram o melhor resultado possível
Otimizadas	Equilibram vantagens e desvantagens de diversas alternativas

**Adaptado pelo autor.
Fonte: (MAXIMIANO, 2000).**

O decisor deve tratar os problemas gerenciais encontrados levando-se em conta suas diferenças e, através destas percepções, se utilizarem de técnicas cognitivas, relativas ao conhecimento, de fácil comunicação, para construir uma

forma de apoio ao processo de decisão que, ao mesmo tempo em que resolve as dificuldades do processo humano de decisão, traz novas percepções de julgamento e tomada de decisão (CORSO et al., 2014), (GONTIJO e MAIA, 2004).

2.3 Índice de Eficiência Global (OEE - *Overall Equipment Effectiveness*)

Após as definições e o desenvolvimento dos conceitos para obtenção do índice de Eficiência Global é apresentado as variáveis utilizadas no cálculo do OEE, assim como o tempo de produção e perdas.

2.3.1 Definições e desenvolvimentos do conceito

Introduzido por Seiichi Nakajima para avaliar o desempenho de um equipamento, o índice OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) que pode ser traduzido para Eficiência Geral (ou Global) do Equipamento ou Máquina, passou a ser utilizado pelas empresas pensando-se na manufatura enxuta.

O *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM) oficializou como calcular o OEE, a intenção do JIPM foi ter um índice que pudesse servir para todas as indústrias japonesas e que permitisse servir de referência para avaliar se uma máquina está funcionando corretamente ou se a queda do índice indica que talvez seja necessário fazer algum tipo de manutenção para que a máquina volte a ter a eficiência original (CARDOSO, 2013).

Conforme Cardoso (2013), o OEE foi originalmente concebido dentro do sistema de gestão da manutenção desenvolvido pela Toyota e que é conhecido como TPM (*Total Productive Maintenance*), e Possamai (2002) esclarece que TPM significa a busca da falha zero e quebra zero das máquinas, ao lado do defeito zero nos produtos e perda zero no processo, pois informa ao gestor de forma simples e direta a efetividade de um processo, demonstrando a desempenho dos equipamentos.

Com o uso do OEE e, a partir do tempo disponibilizado para determinado processo, é possível ao gestor saber quanto tempo o equipamento ficou em produção, o quão rápida foi à produção dos itens programados e quantos atenderam

as especificações. Ao obter este índice é possível saber também a quantidade e onde estão as perdas, facilitando a vida de quem cuida da produção permitindo ações pontuais para atingir os objetivos de produção.

Conforme define Busso (2012), o índice OEE se apresenta como um indicador global por considerar uma visão bastante abrangente das perdas que comprometem o desempenho do equipamento que se pretende avaliar.

A partir dos dados coletados os gestores podem analisar e avaliar a efetividade de um processo, assim como as oportunidades para a melhoria, escolhendo aquelas que proporcionam um maior retorno, ou aquelas que, mesmo apresentando menor retorno, podem ser alcançada a um baixo custo e mais rapidamente.

Para consecução do índice OEE é necessário os parâmetros de Disponibilidade, Desempenho e Qualidade, sendo que, conforme será visto, o indicador OEE é o resultado da multiplicação de três parâmetros, que têm um papel relevante na filosofia TPM (FUENTES, 2006). A partir desta consideração, Bariani e Del'arco Júnior (2006) definem os parâmetros conforme representado no Quadro 3.

Quadro 3: Parâmetros e definições OEE.

Parâmetros OEE	Definição
Disponibilidade	É a quantidade de tempo em que um equipamento esteve disponível para trabalhar comparado com a quantidade de tempo em que foi programado para trabalhar.
Desempenho (ou Performance)	É o quanto o equipamento trabalha próximo do tempo de ciclo ideal para produzir uma peça.
Qualidade	É o número total de peças boas produzidas, comparado com o número total de peças produzidas.

Adaptado pelo autor.

Fonte: (BARIANI e DEL'ARCO JÚNIOR, 2006).

Com a prática de sua aplicação o índice OEE passou a determinar, além da eficiência das máquinas ou linhas de produção, também a indicação para a planta de uma fabrica inteira, criando-se o conceito de empresas *World Class*. Este termo, que pode ser traduzido para Classe Mundial, é o conceito obtido pela empresa quando mantem-se um índice OEE superior a 85%, e conforme Cardoso define:

O JIPM criou então o conceito de *World Class* OEE, que são plantas produtivas e eficientes que possuem o índice OEE igual ou acima a 85%, e concluiu que a média da maioria das empresas japonesas da época tinham um OEE em torno de 60% (CARDOSO, 2013).

Com a afirmação, Cardoso destaca que não é suficiente a empresa manter os índices acima de 85% para que esta seja considerada *World Class*, é necessária que o desempenho mantenha um mínimo de 95%, a disponibilidade permaneça acima de 90% e a qualidade com pelo menos 99% de aceitação. Somente assim a empresa irá obter esta classificação.

2.3.2 Obtenção do OEE – Variáveis empregadas

Conforme descrito em Pereira, Robles e Cutrim (2013), Santos Silva e Resende (2013), Raposo (2011) e Chile et al. (2010), apresenta-se a seguir como calcular o índice OEE bem como os índices que são utilizadas para obtenção dos índices necessários a sua formulação.

O cálculo do índice OEE é realizado de acordo com a equação 1, e o resultado é indicado em porcentagem.

$$\text{OEE} = \text{ID} \times \text{IP} \times \text{IQ} \quad (1)$$

Onde:

ID = Índice de Disponibilidade obtido de acordo com a equação 2.

O Índice de Disponibilidade (ID) é considerado a partir do número das paradas não planejadas por quebra de equipamento, *setup*, necessidades de ajustes, troca de produto, entre outras.

$$\text{ID} = \frac{\text{TPB}}{\text{TPP}} \quad (2)$$

Sabendo-que:

ID – Índice de Disponibilidade

TPP – Tempo de Produção Planejado

TPB – Tempo de Produção Bruto

IP = Índice de Performance (Desempenho) apresentado na equação 3.

O Índice de Performance (IP) é calculado a partir das perdas de velocidade, aumento do tempo de ciclo das operações, os atrasos, entre outras.

$$IP = \frac{TPR}{TPB} \quad (3)$$

Onde:

IP – Índice de Performance ou Desempenho

TPR – Tempo em Produção Real

TPB – Tempo de Produção Bruto

IQ = Índice de Qualidade conforme equação 4.

O Índice de Qualidade (IQ) é calculado a partir dos refugos que tiveram origem em falhas durante a produção.

$$IQ = \frac{TPU}{TPR} \quad (4)$$

Representado por:

IQ – Índice de Qualidade

TPU – Tempo de Produção Útil

TPR – Tempo de Produção Real

2.3.3 Variáveis para o tempo de produção

Segundo Pereira, Robles e Cutrim (2013), Santos Silva e Resende (2013), Raposo (2011) e Chile et al. (2010), o cálculo do tempo de produção (Tp) disponível, planejado, bruto, real e útil é calculado da seguinte forma:

Disponível (TpD): As somas dos tempos utilizados (TU) que são calculados a partir da subtração da hora final trabalhada (HFT) pela hora inicial (HIT), conforme equação 5.

$$\begin{aligned} T_{pD} &= \sum TU \\ TU &= HFT - HIT \end{aligned} \quad (5)$$

Planejado (T_{pP}): É a subtração do tempo disponível (TD) das perdas por paradas planejadas (PP) apresentada na equação 6.

$$T_{pP} = TD - PP \quad (6)$$

Bruto (T_{pB}): Calcula-se subtraindo o tempo planejado (TPI) das perdas por paradas não planejadas (PnP) apresentado na equação 7.

$$T_{pB} = TPI - PnP \quad (7)$$

Real (T_{pR}): É a soma dos tempos real de produção (TRP) que é calculado com a soma da produção realizada (PR) mais refugo (R) que é multiplicado pela meta por hora (M_{pH}) conforme equação 8.

$$\begin{aligned} T_{pR} &= \sum TRP \\ TRP &= PR + R * 60/M_{pH} \end{aligned} \quad (8)$$

Útil (T_{pU}): Subtrai-se do tempo de produção real (TPR) as perdas por qualidade (PQ) apresentado na equação 9.

$$T_{pU} = TPR - PQ \quad (9)$$

2.3.4 Variáveis para as perdas

As perdas (P_d) por qualidade, eficiência, paradas não planejadas e paradas planejadas demonstradas abaixo conforme (PEREIRA, ROBLES e CUTRIM, 2013), (SANTOS SILVA e RESENDE, 2013), (RAPOSO, 2011) e (CHILE et al., 2010).

Qualidade (P_dQ): É a soma das perdas por qualidade (P_dQ) conforme equação 10.

$$P_dQ = \sum TU \quad (10)$$

Eficiência (PdE): Subtração do tempo de produção bruto (TPB) por tempo de produção real (TPR) apresentado na equação 11.

$$PdE = TPB - TPR \quad (11)$$

Paradas não Planejadas (PdPnP): Soma dos tempos de paradas (TP) subtraído pela parada planejadas (PP) conforme equação 12.

$$PdPnP = \sum TP - PP \quad (12)$$

Paradas Planejadas (PdPP): Soma das paradas planejadas indicado na equação 13.

$$PdPP = \sum PP \quad (13)$$

2.4 Lógica clássica e não-clássica

A palavra lógica tem algumas definições e que frequentemente estão associadas apenas à matemática esquecendo-se de sua aplicabilidade nas demais ciências. No dicionário Michaelis UOL (2015), é definida como estudo que tem por objeto determinar quais as operações que são válidas e quais as que não o são, no Aurélio (2002) é a ciência dos princípios normativos e formais do raciocínio e Sant'Ana (2003) descreve a lógica como o estudo das inferências válidas ou, equivalentemente, dos argumentos válidos, ou por tratar do estudo das leis do pensamento claro, conforme é fundamentado e descrito por Piva.

Lógica é uma parte da filosofia que estuda os fundamentos, as estruturas e as expressões humanas do conhecimento. É atribuída a Aristóteles (Séc. IV a.C.) a sua criação. Por isso, ele é considerado o pai da lógica. O objetivo de Aristóteles era estudar o pensamento humano e distinguir interferência e argumentos certos e errados (PIVA Jr. et al., 2012).

Com este esclarecimento de Piva pode-se associar a lógica com a correção

do pensamento, que é trabalhada na filosofia procurando saber por que pensamos desta forma e não de outra, considerando que a razão opera seguindo princípios próprios estabelecidos e que estão em concordância com a própria realidade. De acordo com os princípios filosóficos podemos empregar alguns argumentos sem conhecê-los explicitamente, porque obedecem a regras ou leis fundamentais que garantem uma realidade racional seguindo os princípios da identidade, da não contradição, do terceiro-excluído e da razão suficiente.

Os estudos das condições em que podemos afirmar que um dado raciocínio é correto foram desenvolvidos por filósofos como Parmênides e Platão, mas foi Aristóteles quem o sistematizou e definiu a lógica como a conhecemos hoje, constituindo-a como uma ciência autónoma. Durante séculos ao falar de Lógica era o mesmo que falar da lógica aristotélica, e apesar dos avanços nos estudos da lógica, sobretudo a partir do século XIX, a matriz aristotélica é preponderante nas decisões e processos da atualidade.

A palavra Lógica de acordo com Patta, Colares e Silva (2011) vem do grego clássico - λογική - logos, que significa palavra, pensamento, ideia, argumento, relato, razão lógica ou princípio lógico, é um substantivo feminino que significa a ciência do raciocínio, e de acordo com Aristóteles a lógica tem como objeto o estudo do pensamento, assim como as leis e regras que o controlam, para que esse pensamento seja correto, definindo o conceito, juízo e raciocínio como os elementos constituintes.

Pensadores como Galeno, Porfírio e Alexandre de Afrodisia, sucessores de Aristóteles foram responsáveis pelos fundamentos da lógica medieval, que perdurou até o século XIII, momento que classificavam a lógica como a ciência de julgar corretamente, que possibilita alcançar raciocínios corretos e formalmente válidos.

Embora Leibniz seja visto por muitos como a mente que iniciou os conceitos de lógica formal ou matemática, abordando as questões centrais da matemática, a interrogação a respeito da consistência de axiomas começou a ser tratada somente depois de 1890 por Peano. Alguns importantes princípios da lógica formal se encontram na obra *The Mathematical Analysis of Logic* (Análise Matemática da Lógica), da autoria de George Boole (JESS, 2004).

As lógicas como sistemas de inferências podem ser classificadas sem muito rigor como lógica clássica e lógica não clássica. Na lógica clássica os princípios binários não admitem situações que acontecem com frequência na vida real, como

as situações contraditórias.

As situações da vida real podem ser transformadas em proposições utilizadas na lógica, que pode ser uma sentença declarada por meio de palavras ou símbolos, e que será considerada por seu conteúdo como verdadeira ou falsa. As proposições são representadas por uma letra minúscula como p , q , r , etc.

A lógica clássica define o raciocínio fundamentado em quatro princípios que são apresentados por meio de símbolos usualmente empregados na Lógica conforme o Quadro 4.

Quadro 4: Raciocínio fundamentado em quatro princípios segundo a lógica clássica.

Princípio		Raciocínio
Da identidade	$p=p$	Toda proposição ou objeto é idêntico a si mesmo.
Da identidade proposicional	$p \rightarrow p$	Toda proposição implica ela mesma.
Do terceiro excluído	$p \vee \neg p$	De duas proposições contraditórias, isto é, uma nega a outra, uma delas é verdadeira.
Da não-contradição	$\neg(p \vee \neg p)$	Entre duas proposições contraditórias, uma delas é falsa.

Adaptado pelo autor.

Fonte: (DA SILVA FILHO, ABE e LAMBERT-TORRES, 2008).

Assim, segundo os filósofos clássicos a lógica é uma ferramenta que devemos utilizar para concatenar ideias e proposições em busca da verdade.

A Lógica Clássica é um sistema com um conjunto de axiomas e regras de inferência que visam representar formalmente um raciocínio válido. Uma proposição p pode ser avaliada por um critério lógico e podem ser atribuídos os valores verdadeiro (V) ou falso (F).

Em diversas situações do mundo real a Lógica Clássica, devido a suas leis rígidas binárias não pode ser convenientemente aplicada. Por isso atualmente são concebidas diversas lógicas tais que, de certo modo, se opõem a natureza binária da clássica. Estas lógicas são denominadas não-clássicas e entre estas estão, a intuicionista de Brouwer-Heyting, a modal clássica, a modal polivalente, a clássica categorial, a difusa, *Fuzzy*, deôntica, lógica paraconsistente, etc.

2.5 Lógica Paraconsistente

O termo “paraconsistente” significa “ao lado da consistência”, e a Lógica Paraconsistente dentro de determinadas condições é capaz de oferecer um tratamento para as bases de dados que contenham contradição.

Conforme visto em Da Silva Filho, Abe e Lambert-Torres (2008) a expressão lógica paraconsistente foi cunhada em 1976 por Francisco Miró Quesada, numa conferência pronunciada durante o III Simpósio Latino-Americano e Lógica Matemática, realizado na Universidade Estadual de Campinas-SP. A partir daí o meio científico iniciou a divulgação imediatamente do termo Lógica Paraconsistente.

Entre os precursores da Lógica Paraconsistente encontra-se o lógico polonês J. Lukasiewicz e o filósofo russo N. A. Vasilév, que, de maneira independente, sugeriram a possibilidade de uma lógica que restringiria, por exemplo, o princípio da contradição.

As Lógicas Paraconsistentes foram edificadas para se encontrar meios de dar tratamento não trivial às situações contraditórias. Conforme visto em Da Silva Filho, Abe e Lambert-Torres (2008), sabe-se que os enunciados demonstrados como verdadeiros em uma teoria são chamados de teoremas, e se as sentenças formuladas em sua linguagem forem teoremas, diz-se que a linguagem é trivial. Através da Lógica Paraconsistente consegue-se tratar as contradições e as inconsistências sem correr o risco de trivializar um sistema.

A Lógica Paraconsistente Anotada (LPA), de acordo com Da Costa e Abe (1991), é uma lógica pertencente à classe de lógicas evidenciais e faz as análises de sinais representados por anotações que atribuem estados lógicos à proposição.

São observadas no cotidiano diversas situações em que há certo grau de imprecisão, e tais condições são impostas pelas relações naturais com a realidade não se deixando eliminar com os métodos e estudos científicos. Por outro lado os bancos de dados modernos armazenam grande quantidade de dados os quais grande maioria ambígua. Uma das dificuldades para se tratar problemas ambíguos é a interpretação das premissas que podem levar a conclusões contraditórias e a Lógica Paraconsistente Anotada devido a sua fundamentação pode oferecer um melhor tratamento a estes tipos de informação.

2.6 Lógica Paraconsistente Anotada com Anotação de Dois Valores

A Lógica Paraconsistente Anotada com Anotação de Dois Valores (LPA2v), possui algumas características que facilitam a sua aplicação em sistemas de tomada de decisão que são providos de dados extraídos de informações incertas e contraditórias. Para a utilização da LPA2v são necessários dois sinais de entrada que compõem a anotação. Estes dois sinais são denominados evidência favorável e evidência desfavorável e refere-se à intensidade evidencial relacionada à proposição P .

O primeiro valor da anotação que representa a evidência favorável (ou grau de crença) à proposição P é denominado μ_1 , e o segundo valor da anotação, denominado μ_2 , representa a evidência desfavorável (grau de descrença) à proposição P .

Da Silva Filho, Abe e Lambert-Torres (2008) definem que a anotação pode ser composta por 1, 2 ou n valores. Portanto, pode-se obter maior poder de representação sobre o quanto as anotações, ou evidências, expressam o conhecimento sobre a proposição P se a representação da anotação, em vez de ser feita por um único símbolo, for formada por dois valores simbólicos. Desse modo, pode-se utilizar um reticulado formado por pares ordenado, tal que $\tau = \{(\mu, \lambda) | \mu, \lambda \in [0, 1] \subset \mathfrak{R}\}$.

Neste caso, é também fixado um operador $\sim: |\tau| \rightarrow |\tau|$. Da mesma forma, o operador \sim constitui o significado do símbolo lógico de negação \neg do sistema que será considerado, e os outros valores do reticulado são apresentados no Quadro 5.

Quadro 5: Outros valores do reticulado.

Valores	Indica
\perp	O mínimo de $\tau = (0, 0)$
\top	O máximo de $\tau = (1, 1)$
sup	Operação de supremo
inf	A operação de ínfimo supremo

Adaptado pelo autor.

Fonte: (DA SILVA FILHO, ABE e LAMBERT-TORRES, 2008).

Um reticulado de quatro vértices associado à Lógica Paraconsistente Anotada de anotação de dois valores (LPA2v) pode ser representado conforme o

esquema da Figura 1.

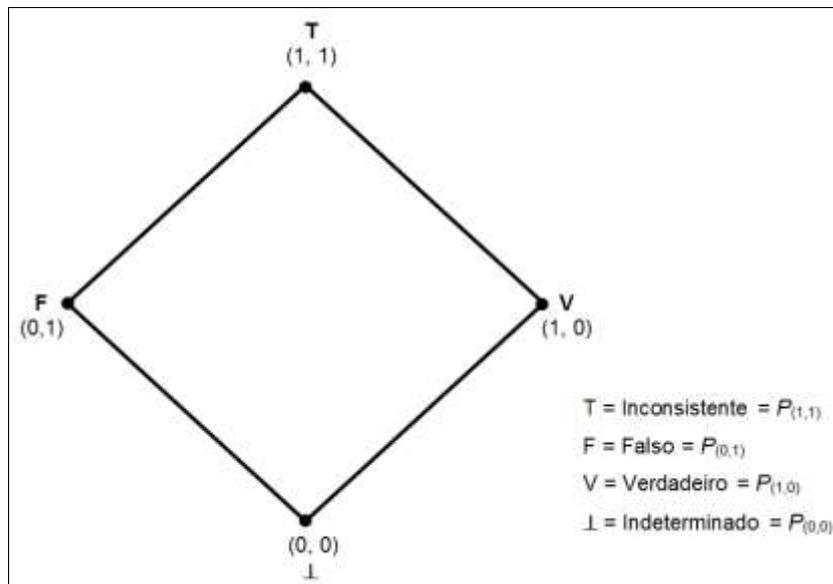


Figura 1 - Reticulado finito de Hasse com anotações da LPA2v.

Fonte: (DA SILVA FILHO, ABE, e LAMBERT-TORRES, 2008).

O primeiro elemento do par ordenado (μ) representa o grau em que as evidências favoráveis sustentam a proposição P , e o segundo elemento (λ) representa o grau em que as evidências desfavoráveis ou contrárias negam ou rejeitam a proposição P .

Em várias situações reais onde é utilizada a LPA2v, os graus de evidência favorável (crença) e evidência desfavorável (descrença) são considerados como informações de entrada no sistema. Tais informações podem ser representadas por unidades de grandezas físicas como: como a corrente elétrica, tensão, valores quantitativos de avaliação de um processo, índices de avaliação do aprendizado, etc. Fonseca, Tavares e Da Silva Filho (2015) destacam que ao submeter os dados a lógica paraconsistente identificamos valores discrepantes que apontam para reprovação ou aprovação, e estes, quando são desenhados no reticulado da LPA2v, tendem parcialmente ou totalmente a estados lógicos paraconsistentes denominados de Inconsistente (\top) ou Indeterminado (\perp). E, conforme será visto, os estados lógicos paraconsistentes representados nos vértices e nas regiões internas do reticulado são as saídas resultantes correspondente da análise paraconsistente.

Para um processo de avaliação são atribuídos valores que permitem aferir o conhecimento do avaliando para aprovação ou reprovação

obtendo-se a média simples ou ponderada. Mecanismos similares são utilizados em sistemas para outras situações como o aceite ou recusa de determinada proposta, validar ou invalidar um processo, sucesso ou insucesso em projetos, entre outras. São inúmeros os conceitos formais de avaliação; cada um deles mostra um enfoque diferente e deixa claro sua complexidade (FONSECA, TAVARES e DA SILVA FILHO, 2015).

E na Figura 2 é apresentado o diagrama de análise paraconsistente indicando as entradas com o grau de evidencia favorável (crença) representado por μ_1 e grau de evidencia desfavorável (descrença) representado por μ_2 . Estes valores são submetidos à análise no reticulado paraconsistente resultando no estado lógico de saída com o tratamento das contradições.

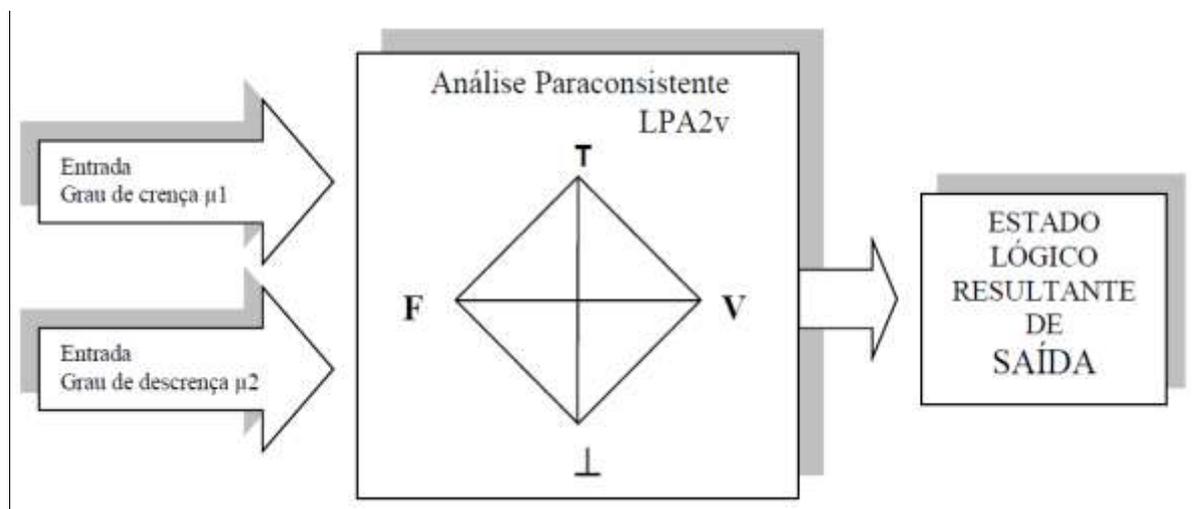


Figura 2 - Representação da análise Paraconsistente LPA2v.

Fonte: (DA SILVA FILHO, ABE, e LAMBERT-TORRES, 2008).

Uma interpretação da LPA (Lógica Paraconsistente Anotada) em um reticulado associado permite o equacionamento de valores e a criação de algoritmos para a formação de sistemas de análises paraconsistentes definidos em interpretações apresentadas em (DA SILVA FILHO, ABE e LAMBERT-TORRES, 2008) e (DA COSTA e ABE, 1991). Um resumo, onde se utiliza modos intuitivos na interpretação lógica, será apresentado na seção a seguir.

2.6.1 Interpretações e Relações Algébricas entre o QUPC e o reticulado da LPA2v.

Para uma melhor representação de uma anotação na LPA2v, e para se encontrar uma metodologia de interpretação no seu reticulado representativo τ que permita a utilização da Lógica Paraconsistente no tratamento de incertezas, são feitas algumas transformações lineares, conforme exposto a seguir.

Inicialmente adota-se um sistema de coordenadas cartesianas para o plano, e assim as anotações de uma dada proposição serão representadas por pontos do plano. Chamamos de Quadrado Unitário no Plano Cartesiano (QUPC) o reticulado τ com o sistema de coordenadas como proposto na Figura 3.

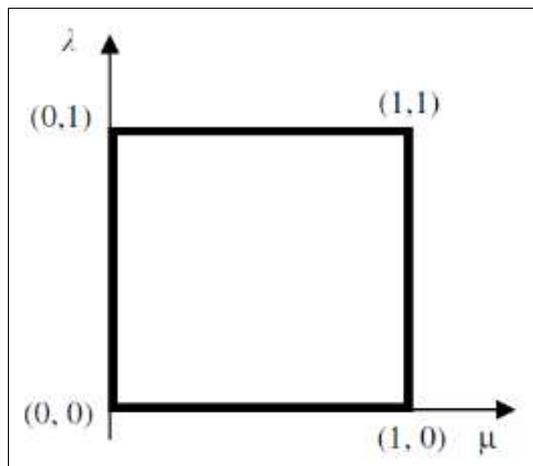


Figura 3 - Quadrado unitário no plano cartesiano (QUPC).

Fonte: (DA SILVA FILHO, ABE e LAMBERT-TORRES, 2008).

No QUPC os valores do Grau de Evidência favorável μ ficam expostos no eixo x , e os valores do Grau de Evidência desfavorável λ no eixo y . Para cada sistema de coordenadas adotado as anotações (Grau de Evidência favorável μ , Grau de Evidência desfavorável λ) $\mu d_e \tau$ são identificadas τ com diferentes pontos no plano.

Assim, associa-se T a (1, 1), \perp a (0, 0), F a (0, 1) e V a (1, 0).

No sistema da Figura 4 certa anotação (μ, λ) pode ser identificada com o ponto do plano em outro sistema. Como um sistema de coordenadas pode ser fixado para τ definimos então transformações entre QUPC, que será o reticulado τ munido de outro sistema de coordenadas que denomina-se de \mathcal{L} . Do mesmo modo como foi

feito no QUPC, neste reticulado \mathcal{L} podemos associar \mathbf{T} a $(0, 1)$, \perp a $(0, -1)$, \mathbf{F} a $(-1, 0)$ e \mathbf{V} a $(1, 0)$. Desse modo, o reticulado pretendido \mathcal{L} será munido do seguinte sistema de coordenadas, tal como na Figura 4.

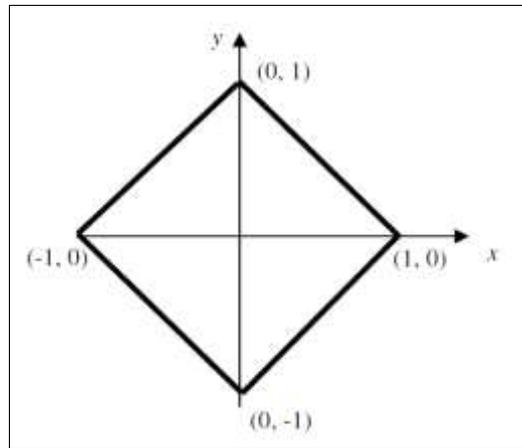


Figura 4 - Reticulado pretendido \mathcal{L} .

Fonte: (DA SILVA FILHO, ABE e LAMBERT-TORRES, 2008).

Para cada sistema de coordenadas adotado, são apresentadas as anotações (μ, λ) de τ são agora identificadas com diferentes pontos no plano. Poderemos então considerar mais um sistema de coordenadas que pode ser fixado para τ .

São realizadas as transformações entre QUPC e \mathcal{L} . Dessa forma, \mathcal{L} pode ser obtido a partir de QUPC através de três fases: mudança de escala, rotação e translação, conforme descritas a seguir:

1. Aumento de escala de $\sqrt{2}$ (conforme a Figura 5)

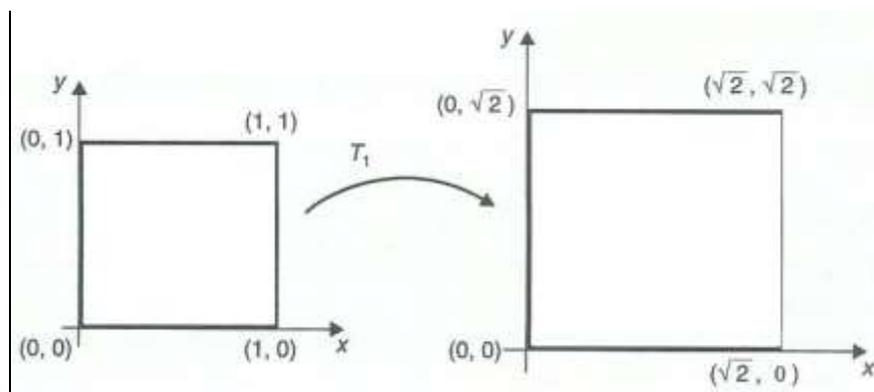


Figura 5 - Aumento de escala do QUPC de $\sqrt{2}$.

Fonte: (DA SILVA FILHO, ABE e LAMBERT-TORRES, 2008).

Este aumento da escala é dado pela transformação linear:

$$T_1(x, y) = (\sqrt{2}x, \sqrt{2}y) \text{ cuja matriz é: } \begin{bmatrix} \sqrt{2} & 0 \\ 0 & \sqrt{2} \end{bmatrix}$$

2. Rotação de 45° em relação à origem (conforme a Figura 6).

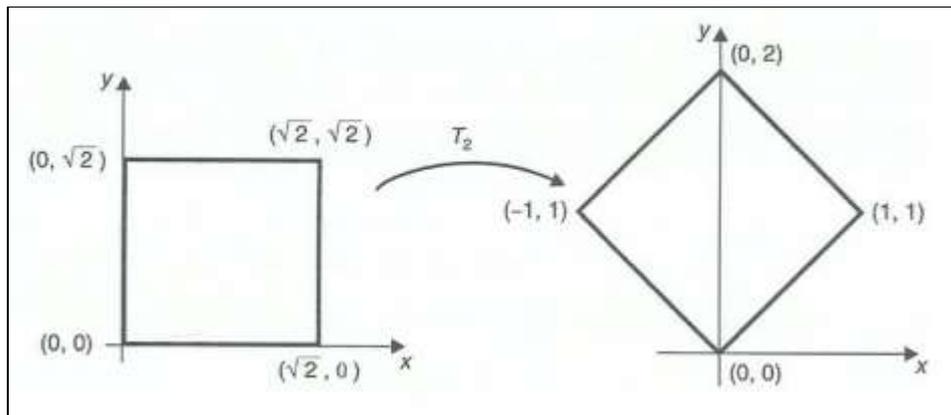


Figura 6 - Rotação de 45° em relação à origem.

Fonte: (DA SILVA FILHO, ABE e LAMBERT-TORRES, 2008).

Esta rotação em relação à origem é dada pela transformação linear:

$$T_2(x, y) = \left(\frac{\sqrt{2}}{2}x - \frac{\sqrt{2}}{2}y, \frac{\sqrt{2}}{2}x + \frac{\sqrt{2}}{2}y \right) \text{ cuja matriz é: } \begin{bmatrix} \frac{\sqrt{2}}{2} & -\frac{\sqrt{2}}{2} \\ \frac{\sqrt{2}}{2} & \frac{\sqrt{2}}{2} \end{bmatrix}$$

3. Translação dada pela transformação (conforme a Figura 7).

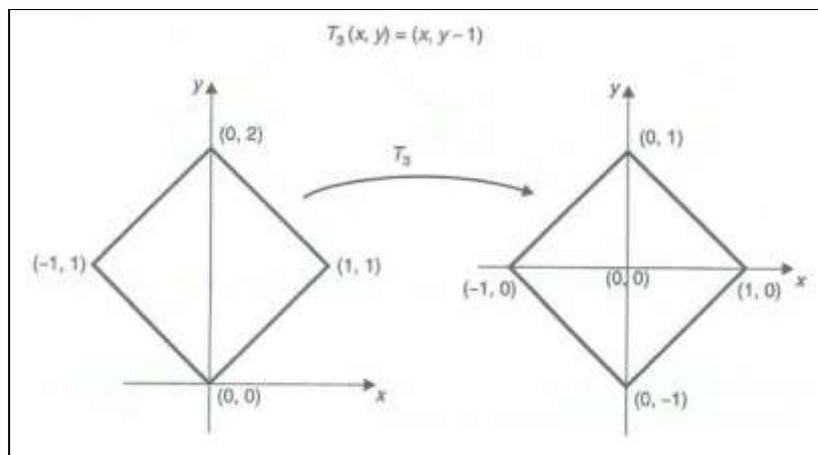


Figura 7 - Translação de valores entre QUPC e reticulado da LPA2v.

Fonte: (DA SILVA FILHO, ABE e LAMBERT-TORRES, 2008).

Fazendo a composição $T_3 \theta T_2 \theta T_1$ obtém-se a transformação representada pela equação 14.

$$T_3(x_3, y_3) = (x - y, x + y - 1) \quad (14)$$

Considere que uma formula proposicional P esteja acompanhada de uma anotação composta por dois graus de evidência onde denominamos de Sinal Lógico Paraconsistente a representação:

$$P_{(\mu, \lambda)}$$

onde:

P = Proposição a ser analisada

(μ, λ) = Anotação relacionada à Proposição P .

μ = Grau de Evidência favorável à proposição P cujo valor está contido no intervalo fechado $(0,1)$ pertencente ao conjunto dos números Reais.

λ = Grau de Evidência desfavorável à proposição P cujo valor está contido no intervalo fechado $(0,1)$ pertencente ao conjunto dos números Reais.

Para uma melhor representação de uma anotação na LPA2v e se encontrar uma metodologia de interpretação no seu reticulado representativo τ que permita a utilização da Lógica Paraconsistente no tratamento de incertezas, são feitas algumas interpretações algébricas.

Nos estudos que envolvem um Quadrado Unitário no Plano Cartesiano QUPC e o Reticulado representativo da LPA2v, definidos por Da Silva Filho, Abe e Lambert-Torres (2008), considerações feitas no Reticulado associado à LPA2v permitem que, através dos valores dos Graus de Evidência que compõem a anotação e originados de agentes de informação distintos, sejam determinados com o auxílio da transformação apresentada na equação 14 o Graus de Certeza (G_C) e Grau de Contradição (G_{CT}). Estes Graus ficam exposto nos eixos horizontal e vertical, respectivamente, em um Reticulado associado à LPA2v.

O método interpretativo apresentado no livro "Inteligência Artificial com as Redes de Análises Paraconsistentes: Teoria e Aplicações" de (DA SILVA FILHO, ABE e LAMBERT-TORRES, 2008) demonstra que os valores de G_C e G_{CT} podem ser calculados pelas equações 15 e 16.

$$G_c = \mu - \lambda \quad (15)$$

e:

$$G_{ct} = \mu + \lambda - 1 \quad (16)$$

Verificam-se pelas equações que G_c e G_{CT} são dependentes dos Graus de Evidência μ e λ que compõem a anotação e, assim estão relacionados no Reticulado da LPA2v a infinitos estados lógicos paraconsistentes atribuídos à proposição P , os quais, por sua vez, estão contidos nas regiões internas do reticulado. A Figura 8 apresenta o Reticulado associado à LPA2v com valores de G_c e G_{CT} compondo estados lógicos paraconsistentes ε_T .

Como o estado Lógico Paraconsistente ε_T pode estar situado em qualquer ponto do Reticulado de valores k , então um valor do Grau de Certeza real (G_{CR}) projetado no eixo horizontal é obtido, conforme as condições mostradas nas equações 17 e 18 a seguir.

$$G_{CR} = 1 - \sqrt{(1 - |G_c|)^2 + G_{ct}^2} \quad \text{para } G_c > 0 \quad (17)$$

OU:

$$G_{CR} = \sqrt{(1 - |G_c|)^2 + G_{ct}^2} - 1 \quad \text{para } G_c < 0 \quad (18)$$

Se $G_c = 0$, então o estado Lógico é Indefinido com $G_{CR} = 0$, onde:

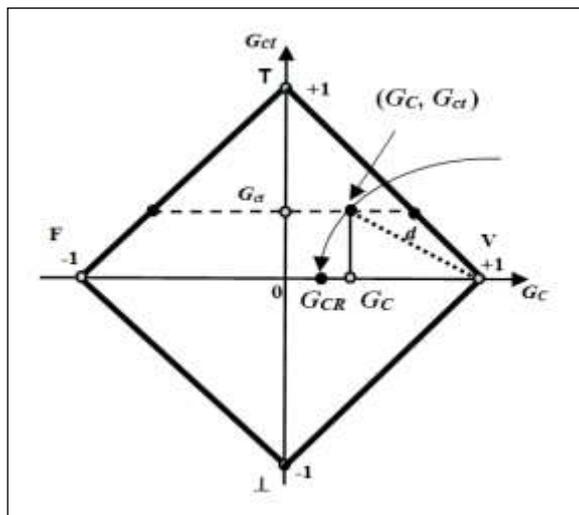


Figura 8 - Determinação do grau de certeza de valor resultante real (G_{CR}) no reticulado da LPA2v quando $G_c < 0$.

Fonte: (DA SILVA FILHO, ABE e LAMBERT-TORRES, 2008).

2.6.2 A extração dos efeitos das contradições

O tratamento das incertezas para obtenção do Grau de Certeza Real visando à tomada de decisão, recebe como entradas valores em intervalos de 0 e 1 pertencentes ao conjunto de números reais e, conforme define Da Silva Filho, Abe e Lambert-Torres (2008), esses dois valores vêm de duas ou mais fontes de informação que procuram evidências a favor e contrárias a respeito da mesma proposição P . Ao realizar a análise, as incertezas são tratadas de acordo com a fundamentação da LPA2v obtendo-se um único resultado para a tomada de decisão. Essa tomada de decisão pode ser efetuada no momento em que as contradições são eliminadas, conforme a representação na Figura 9 de um sistema típico para o tratamento das incertezas.

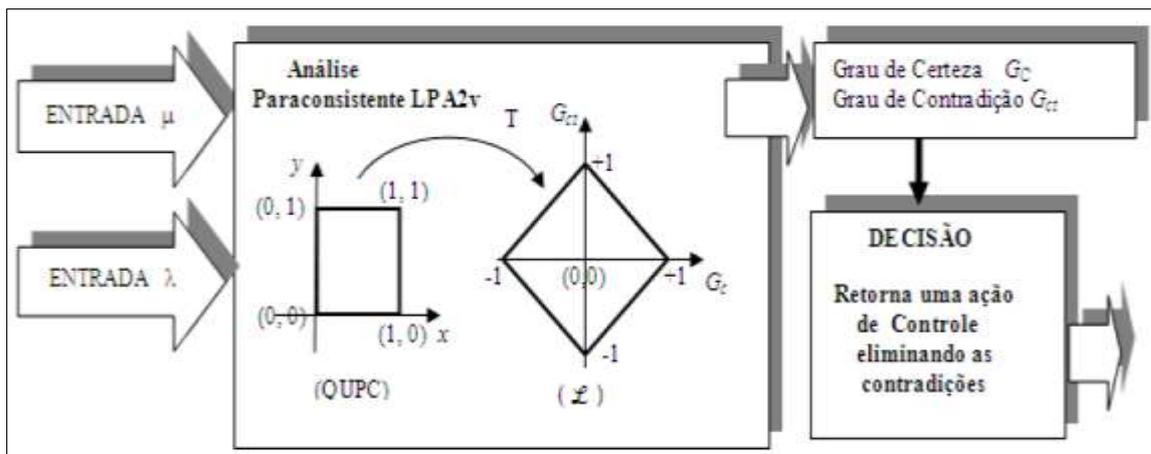


Figura 9 - Sistema típico para análise paraconsistente com duas entradas.

Fonte: (DA SILVA FILHO, ABE e LAMBERT-TORRES, 2008).

A partir das equações obtidas nas interpretações, pode então ser elaborado um algoritmo denominado de Algoritmo Extrator de efeitos da Contradição $ParaExtr_{ctr}$ (DA SILVA FILHO, 2009). Para a análise dos dados o $ParaExtr_{ctr}$ recebe um grupo de sinais representados por Graus de Evidencia de determinada proposição P , e de acordo com Da Silva Filho (2009), faz análise paraconsistente em seus valores onde, gradativamente, vai extraíndo os efeitos da contradição ate restar como saída um único Grau de Evidencia resultante real. A Figura 10 representa o processo $ParaExtr$ de extração dos efeitos da contradição com n entradas e apenas um sinal de saída, que é o Grau de Evidência Resultante.

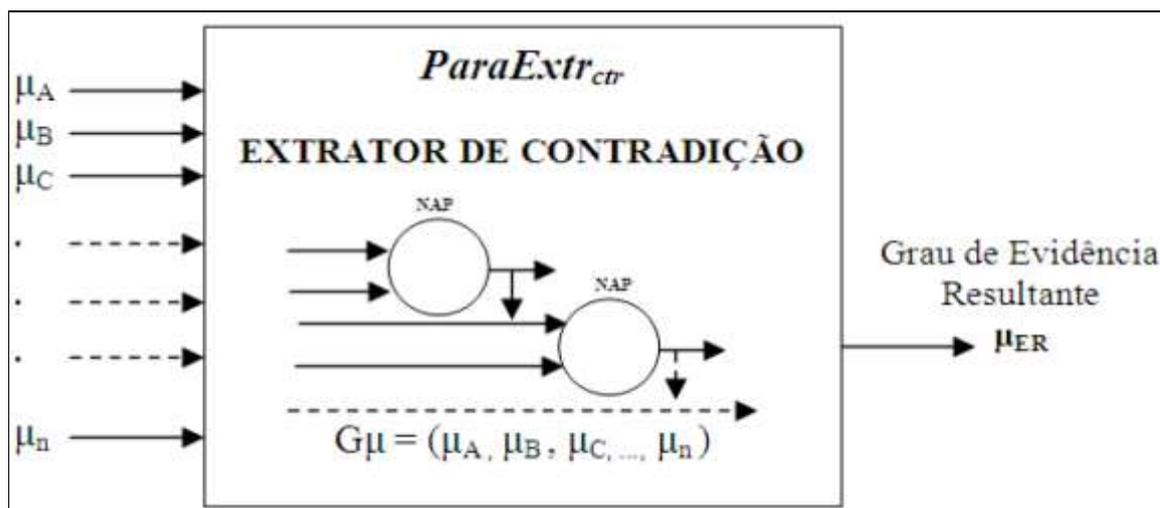
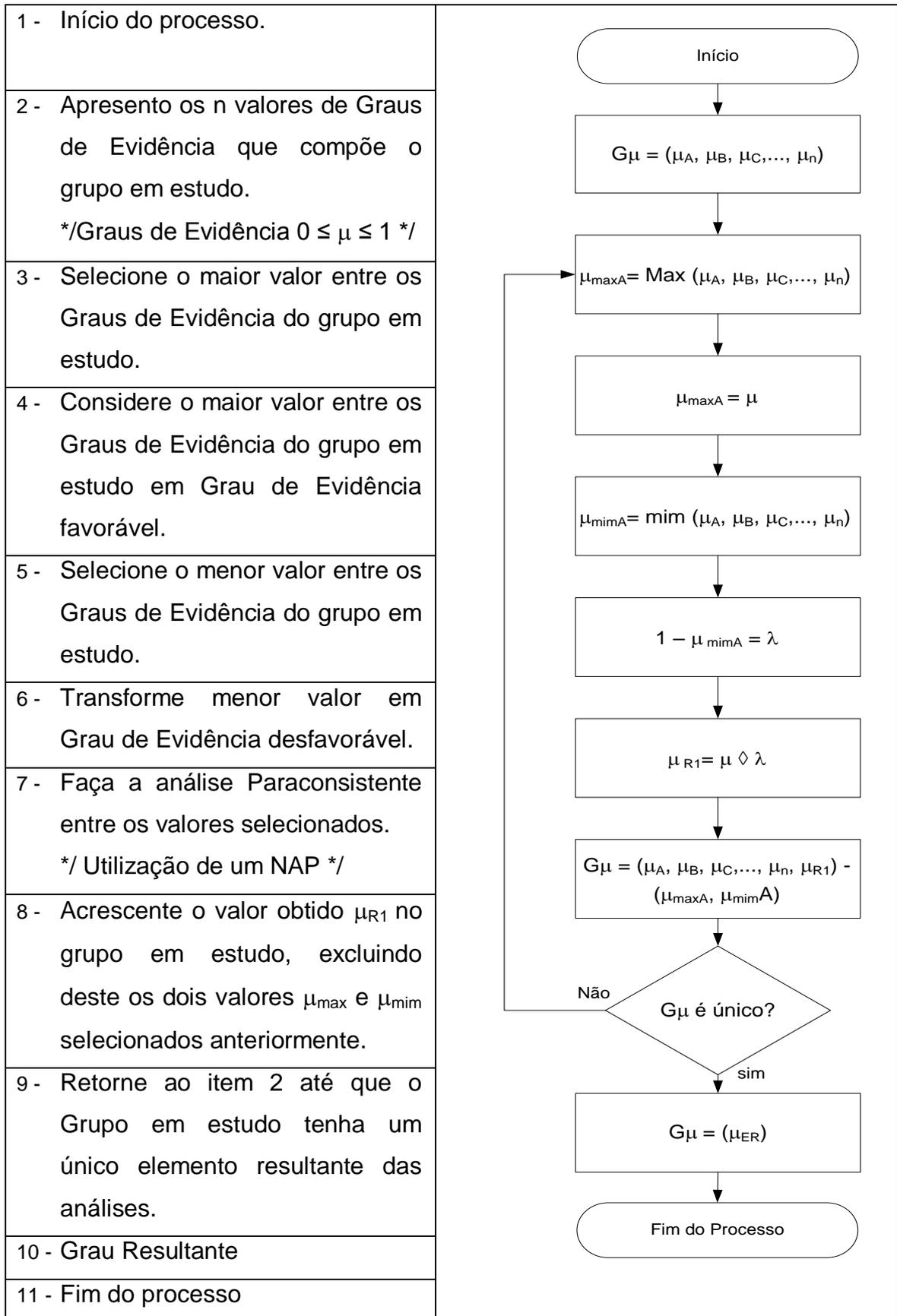


Figura 10 - Símbolo do *ParaExtr_{ctr}* Algoritmo Paraconsistente Extrator de efeitos da contradição.

Fonte: (DA SILVA FILHO, 2009).

Para a análise paraconsistente que utiliza o Algoritmo *ParaExtr_{ctr}* os sinais de informação são capturados de banco de dados incertos. Essas informações são representantes de atributos geralmente conseguidas através de respostas subjetivas que geram apenas evidências a respeito da proposição analisada. Dessa forma, as informações obtidas podem vir representadas por números resultantes de análises quantitativas expostos em tabelas, ou na forma percentual ou ainda através de programas computacionais aplicativos. Na aplicação do Algoritmo *ParaExtr_{ctr}* o processo de captura de informações de diversas fontes de informação inicia-se pela obtenção dos Graus de Evidência favoráveis e desfavoráveis por meio de equações de normalização. Esses graus formarão os grupos que serão analisados por blocos de NAPs que compõem os Algoritmos Extratores de Contradição. Dessa forma, a rede de algoritmos paraconsistentes captura os dados nas fontes e extrai os efeitos das contradições até que na análise final seja obtido um único valor de Grau de Evidência resultante. Este será então o que representa os diversos graus aplicados como evidências da proposição analisada.

Neste processo são capturadas as informações representadas por n Graus de Evidência (DA SILVA FILHO, 2009) no algoritmo *ParaExtr_{ctr}* que tem a sua descrição, conforme apresentado no Quadro 6.

Quadro 6: Algoritmo *ParaExtr_{ctr}*

Adaptado pelo autor.
Fonte: (DA SILVA FILHO, 2009).

Na Figura 11 é representado um nó de análise paraconsistente (NAP) e conforme Da Silva Filho (2009), é o símbolo de um NAP típico que será utilizado para formar a rede de análise no algoritmo paraconsistente extrator de contradição *ParaExtr_{ctr}*. Da Silva Filho, Abe e Lambert-Torres (2008) definem que cada Nó de Análise Paraconsistente recebe uma anotação composta por valores de graus representativos das evidências favoráveis μ e desfavoráveis λ a determinada proposição P . Portanto, em cada NAP se fará a análise de apenas uma única proposição, na qual, com base na LPA2v, os sinais de evidências devem ser tratados.

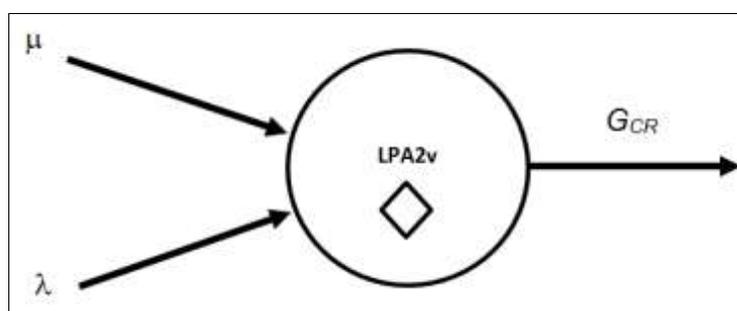


Figura 11 - Símbolo do NAP - Nó de análise paraconsistente.

Fonte: (DA SILVA FILHO, 2009).

Na aplicação do Algoritmo *ParaExtr_{ctr}*, o processo de captura de informações de diversas fontes de informação inicia-se pela obtenção dos Graus de Evidencia favoráveis e desfavoráveis por meio de equações de normalização. Esses graus formarão os grupos que serão analisados por blocos de NAPs que compõem os Algoritmos Extratores de Contradição.

2.7 O Grau de Evidência representado pelo Índice OEE (OEE/LPA2v)

O índice OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) estudado no item 2.3 dessa dissertação será o gerador de Graus de Evidência para os algoritmos paraconsistentes mostrados no item anterior cuja função será fazer a avaliação de qualidade da produção na forma de um Índice denominado OEE/LPA2v.

2.7.1 Produção de rolamentos

O processo industrial utilizado neste trabalho como alvo da pesquisa de aplicação do método é uma fábrica de rolamentos mecânicos direcionados a indústria automobilística. Apresentam-se a seguir algumas características de fabricação destes rolamentos mecânicos bem como algumas propriedades mecânicas que servem de análise da qualidade da fabricação destas peças.

Alguns historiadores datam o início do uso dos rolamentos por volta do ano 4.000 A.C., ajudando os Scandinavos a deslizar com seus trenós; outros historiadores no entanto preferem apontar o seu início por volta de 3.500 A.C., quando os Sumérios utilizaram um cubo de roda construído em madeira montado sobre um eixo também de madeira (ANDRADE, 2007). No Egito antigo, trabalhadores transportavam enormes blocos de pedra para a construção de monumentos que eram deslizados sobre troncos de árvores como rolos. No século XV, Leonardo da Vinci descobriu o princípio de rotação, e percebeu que o atrito seria reduzido se as esferas não se tocassem, e então começou a desenvolver separadores permitindo que as esferas se movessem livremente, e conforme define Kemp.

A fim de minimizar o que chamamos de forças de atrito (especialmente prejudiciais para as máquinas de madeira, sobretudo na ausência dos modernos lubrificantes), ele combinou uma engrenagem em espiral com um mancal de rolamento circular, um mancal de anel (KEMP, 2005).

Assim rolamento pode ser descrito como um dispositivo vazado em sua parte central visando o acoplamento em um eixo para sustentar um sistema de transmissão, e em funcionamento mantém movimento relativo controlado por duas partes.

O rolamento é definido no dicionário Michaelis UOL (2015) como um conjunto de aros metálicos, em cujo interior estão esferas ou cilindros de aço, para facilitar o movimento de outra peça, ordinariamente um eixo giratório, oferecendo o mínimo de reação por atrito.

Utilizado nos processos industriais, a maioria dos rolamentos é constituída por anéis com pistas (um anel interno e um anel externo), corpos rolantes (tanto esferas como rolos) e um elemento retentor dos corpos rolantes (gaiola). O retentor

(gaiola) separa os corpos rolantes em intervalos regulares entre as pistas internas e externas permitindo que girem livremente (NTN, 2014).

Semelhante à roda, o rolamento é trabalhado em velocidade para que se tenha maior eficiência, permitindo movimentos rotacionais ou lineares a fim de reduzir o atrito e o estresse entre as superfícies que está sendo rolada. De acordo com o NSK (2013) os rolamentos são classificados em: Fixo de esferas, de esferas de contato angular, autocompensador de esferas, de rolos cilíndricos, de rolos agulha, de rolos cônicos, autocompensado de rolos esféricos. O rolamento é um equipamento essencial para o funcionamento das plantas de diversos setores industriais e muito utilizado em maquinários agrícola, de mineração, siderurgia, papel, celulose, produção de alimentos entre outros.

2.7.2 O Processo Decisório e a LPA2v na produção dos rolamentos

De acordo com Maximiano (2006), as organizações necessitam de um planejamento estratégico adequado como condição indispensável para que aumentem sua competitividade, e o processo decisório deve estar embasado nas estratégias adotadas pelas empresas de forma que possa enfrentar os desafios que o mercado impõe. O processo de planejamento estratégico compreende a tomada de decisões sobre qual o padrão de comportamento que a organização pretende seguir, produtos e serviços que pretende oferecer, e mercados e clientes que pretende atingir. Ao decidir sobre processos em que se tem certeza, deduz-se que o decisor tem conhecimentos prévios das consequências ou resultados, podendo escolher a melhor proposta, e, como enfatizam Stephen e Coulter (1998), a situação ideal para a tomada de decisões é a de certeza, ou seja, o administrador pode tomar decisões precisas, pois o resultado de cada alternativa é conhecido.

Quando às decisões são trabalhadas em condições de incertezas, os resultados são desconhecidos, imprecisos e gerados com grande probabilidade de erros, ficando o decisor com pouca ou nenhuma alternativa. Assim, Stephen e Coulter afirmam que:

O que acontece se você tem que tomar uma decisão e não está certo a respeito das consequências e nem pode fazer estimativas de probabilidades razoáveis? Chamamos tal condição de incerteza. Muitas situações de tomada de decisão enfrentadas por

administradores podem ser assim classificadas. Em condições de incerteza, a escolha das alternativas é influenciada pela quantidade de informação limitada disponível para o tomador de decisão. (STEPHEN e COULTER, 1998)

Com as incertezas da decisão identificadas, a garantia de que processos produtivos estão sendo conduzidos adequadamente, requer, além de treinamento adequado de toda equipe, a compreensão dos problemas e as variáveis envolvidas, obtendo-se desta forma os dados que possibilite adequada tomada de decisão. Para alcançar o resultado almejado em um processo decisório devem-se considerar as ações necessárias e pontuais para solucionar determinado problema, possibilitando desta forma a melhor escolha entre as propostas. Segundo Abramczuk (2009), para a solução de um problema é necessário à consideração de alguns fatores que auxiliam em sua estruturação de maneira a possibilitar o alcance ao resultado desejado.

Considerando-se as condições capazes de gerar certezas e incertezas, neste trabalho empregou-se o uso da Lógica Paraconsistente Anotada com anotações de dois valores (LPA2v) em uma análise de gestão em uma fábrica de rolamentos mecânicos. O método, utilizando o índice OEE e a LPA2v, denominado de OEE/LPA2v, possibilita ao avaliador a tomada de decisão com base na evolução dos processos de produção comparando turnos de produção como também uma situação pré e pós treinamentos de funcionários envolvidos na produção.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para consecução dos objetivos, foi realizada uma pesquisa exploratória, que a partir de critérios, métodos e técnicas buscam uma proposta de indicador da qualidade construído com a Lógica Paraconsistente Anotada a partir do Índice de Eficiência Global que agora denominamos de OEE/LPA2v.

Os cálculos matemáticos para a obtenção o índice OEE e a integração deste valor ao processo fundamentado na LPA2v, foram realizados em dados simulados para a produção de rolamentos mecânicos em uma linha de montagem com 1 máquina em 20 dias de produção entre dois turnos de trabalho, de segunda a sexta-feira com horário de início para as atividades as 6h00 e finalizando a produção do dia as 24h00.

Primeiramente foram efetuados cálculos com o método OEE e replicados com a LPA2v, para assim comparar a evolução na produção após um processo de treinamento e aprendizagem da equipe com base na disponibilidade, desempenho e qualidade em uma linha de produção usando o OEE/LPA2v.

Os cálculos foram realizados para 20 dias de trabalho separados em duas quinzenas. Na análise LPA2v os dias da primeira quinzena foram sinalizados por μ_1 e os dias da segunda quinzena foram sinalizados por μ_2 .

A simulação ocorreu para produção de 2 tipos de rolamentos, os de Esferas de Quatro Pontos de Contato de código 1060 com meta por hora de 3.000 unidades e os rolamentos Axiais de Esferas de Escora Simples identificado com o código 2030.

A meta de produção por hora foi considerada como igual a 3700 unidades, conforme representados no Quadro 7 que mostra os produtos e suas respectivas metas.

Para a análise, as coletas de dados ocorrem no momento da produção e são alimentados por um operador treinado em formulário de apontamentos. Estes apontamentos estão representados no Quadro 8, com a data da produção, os respectivos códigos dos produtos relacionados no Quadro 7.

Quadro 7: Produtos: Descrição dos rolamentos por código e produção por hora.

Código do Produto	Descrição	Meta por Hora
1010	Rolamentos Fixos de Uma Carreira de Esferas	2.000
1020	Rolamentos Magneto	1.300
1030	Rolamentos de Uma Carreira de Esferas de Contato Angular	1.800
1040	Rolamentos Combinados	800
1050	Rolamentos de Duas Carreiras de Esferas de Contato Angular	3.500
1060	Rolamentos de Esferas de Quatro Pontos de Contato	3.000
1070	Rolamentos Autocompensadores de Esferas	1.200
1080	Rolamentos de Rolos Cilíndricos	1.000
1090	Rolamentos de Agulha	900
2010	Rolamentos de Rolos Cônicos	1.300
2020	Rolamentos Autocompensadores de Rolos	1.500
2030	Rolamentos Axiais de Esferas de Escora Simples	3.700
2040	Rolamentos Axiais de Esferas de Escora Dupla	2.800
2050	Rolamentos Axiais Autocompensadores de Rolos	1.600

No Quadro 8 a apêndice A estão apresentados os dados dos apontamentos da produção com o campo execução onde são informados o horário inicial e final e a quantidade produzida indicada no campo identificado por realizado bem como também o respectivo refugo de cada processo.

Quadro 8: Apontamentos da produção diária.

Data	Código do Produto	Execução				Paradas	
		Hora Inicial	Hora Final	Realizado	Refugo	Código	Tempo
29/06/2015	2030	6:00	14:25	12.300	3.500	119	60
29/06/2015	2030					111	20
29/06/2015	2030					108	10
29/06/2015	2030					100	80
29/06/2015	1060	14:25	15:00	2.400	630	111	20
29/06/2015	1060					116	30
29/06/2015	2030	15:00	0:00	14.200	5.750	119	63
29/06/2015	2030					101	20
29/06/2015	2030					105	20
29/06/2015	2030					113	80

O preenchimento deste formulário é finalizando com os códigos para os

indicativos dos motivos de paradas e os tempos, cujos resultados estão representados no Quadro 9.

Após o preenchimento do apontamento de produção diária é então gerado um detalhamento com a execução e paradas no sistema.

Quadro 9: Motivos de paradas.

Código	Descrição	Tempo Planejado	Código	Descrição	Tempo Planejado
100	Ajuste de Parâmetro		112	Indisponibilidade de material na linha	
101	Aquecimento		113	Limpeza e Organização	
102	Cisalhamento		114	Lubrificação	
103	Corrosão		115	Manutenção Preventiva do Sistema	
104	Curto-circuito		116	Máquina não entra em posição básica	
105	Desaperto		117	Oxidação	
106	Descarrilamento		118	Perfuração	
107	Deslocamento do Equipamento		119	Refeição	60
108	Desregulagem		120	Ruptura	
109	Engripamento		121	Setup	
110	Entupimento		122	Sistema de Transporte	
111	Ginástica Laboral	20	123	Trinca	

No item execução apresentado no Quadro 10, é possível identificar o tempo programado, tempo real de produção e as perdas por qualidade a partir das metas por horas indicadas por produtos, bem como o tempo efetivo de trabalho e a produção realizada e refugo.

Quadro 10: Detalhamento da Execução.

Execução							
Hora Inicial	Hora Final	Tempo Utilizado (min)	Realizado	Refugo	Programado	Tempo Real de Produção (min)	Perda Qualidade (min)
06:00	14:25	505	12.300	3.500	31142	256	57
14:25	15:00	35	2.400	630	1750	61	13
15:00	00:00	540	14.200	5.750	33300	324	93

No Quadro 11 está relacionada às condições de parada utilizadas para o registro no formulário de apontamentos da produção diária classificados por código e motivos, com o respectivo tempo e o planejado quando existente.

Quadro 11: Detalhamento das Paradas.

Parada							
Código	Motivo	Tempo	Planejado	Código	Motivo	Tempo	Planejado
119	Refeição	60	60	116	Máquina não entra em posição básica	30	
111	Ginástica Laboral	20	20	119	Refeição	63	60
108	Desregulagem	10		101	Aquecimento	20	
100	Ajuste de Parâmetro	80		105	Desaperto	20	
111	Ginástica Laboral	20	20	113	Limpeza e Organização	80	

No encerramento da jornada diária é gerado um relatório com um resumo indicando o tempo de produção disponível, planejado, bruto, real e útil, assim como as perdas de qualidade, eficiência, por paradas não planejadas e por paradas planejadas.

A disponibilidade, desempenho e qualidade são fundamentais para o cálculo do OEE que neste estudo, é apresentada por dois turnos de trabalho, com a média do dia ilustrada no gráfico como final do dia, conforme a Figura 12 e apêndice B.

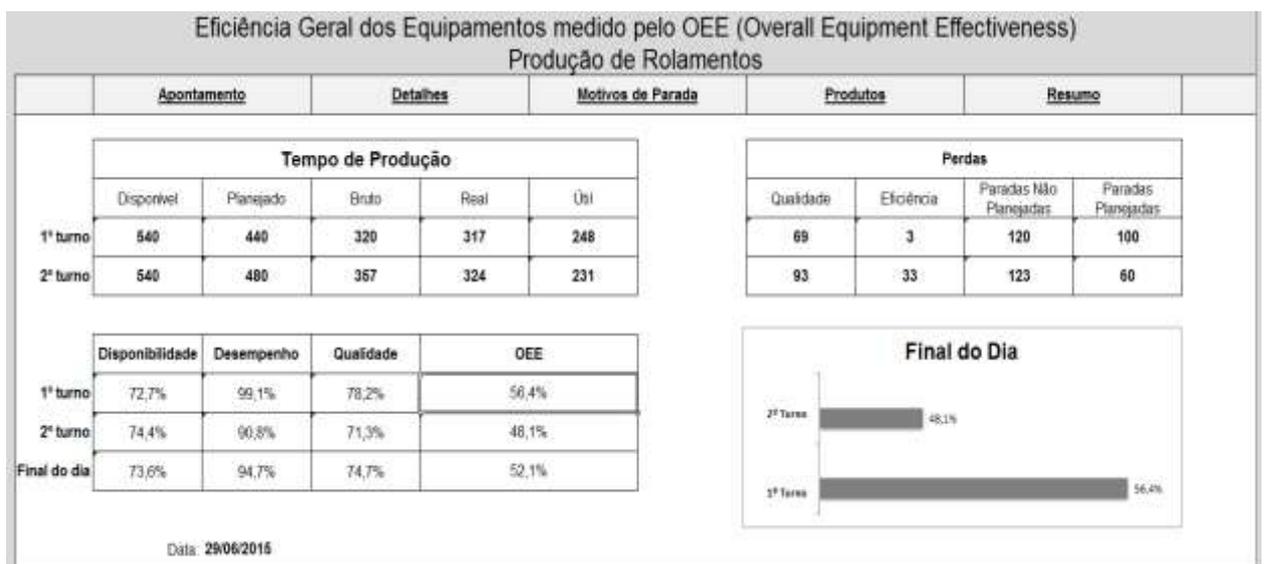


Figura 12 - Resumo de produção do dia 29/06/2015 – modelo.

Os resultados obtidos foram a partir de dados simulados em procedimentos idênticos para os 20 dias de trabalhos consecutivos, que estão disponibilizados no apêndice A para a produção em apenas uma linha de montagem com uma máquina.

Os índices obtidos por turno e dia de trabalho estão indicados no Quadro 12.

Quadro 12: Dados OEE - Produção de rolamentos.

	Data	1º turno	2º turno	Dia		Data	1º turno	2º turno	Dia
1ª Semana	29/6	0,563636	0,481250	0,520652	3ª Semana	13/7	0,758696	0,813043	0,785870
	30/6	0,258696	0,204348	0,231522		14/7	0,908696	0,834783	0,871739
	1/7	0,328261	0,489130	0,408696		15/7	0,839130	0,734783	0,786957
	2/7	0,489130	0,495652	0,492391		16/7	0,756522	0,692308	0,722449
	3/7	0,235417	0,095652	0,167021		17/7	0,795833	0,850000	0,822917
2ª Semana	6/7	0,067391	0,504348	0,285870	4ª Semana	20/7	0,827083	0,895833	0,861458
	7/7	0,682609	0,592857	0,628448		21/7	0,860870	0,920833	0,891489
	8/7	0,821739	0,545652	0,683696		22/7	0,804167	0,800000	0,802083
	9/7	0,459091	0,660417	0,564130		23/7	0,937500	0,916667	0,927083
	10/7	0,534783	0,640000	0,583721		24/7	0,875000	0,829167	0,852083

A extração da contradição foi realizada recebendo-se como premissas P a disponibilidade e o desempenho na linha de produção assim como a qualidade do produto final. Com base nestas informações, foi aplicado a algoritmo extrator de efeitos de contradições, conforme apresentado na Figura 13.

Com a aplicação do Algoritmo Extrator de efeitos de contradição foi obtido o único sinal de saída para o 1º turno e para o 2º turno. Foi também calculado o sinal de saída para o dia de trabalho, considerando-se neste caso a produção do início do primeiro turno até o final do expediente do segundo turno.

Data: 29/06/2015															
Dados para Algoritmo Extrator AVA															
1º Turno					2º Turno										
Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)	Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)						
0,72727		0,99063		0,78233	0,74375		0,90756		0,71296						
PASSO 1	Graus de Evidência	$P_{(u,A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 1	Graus de Evidência	$P_{(u,A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
P_1	0,727273	$P_{(u,A)} = (0,990625 ; 0,272727)$	0,717898	0,263352	0,385922	0,614078	0,807039	P_1	0,743750	$P_{(u,A)} = (0,907563 ; 0,287037)$	0,620526	0,194600	0,426462	0,573538	0,786769
P_2	0,990625							P_2	0,907563						
P_3	0,782334							P_3	0,712963						
PASSO 2	Graus de Evidência	$P_{(u,A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 2	Graus de Evidência	$P_{(u,A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
	-	$P_{(u,A)} = (0,807039 ; 0,217666)$	0,589373	0,024704	0,411369	0,588631	0,794315		0,743750	$P_{(u,A)} = (0,786769 ; 0,256250)$	0,530519	0,043019	0,471448	0,528552	0,764276
Max ↓	-							Max ↓	-						
0,990625	0,782334							0,907563	-						
Min ↓	0,807039	*** Valor μ_{ER} do passo 1						Min ↓	0,786769	*** Valor μ_{ER} do passo 1					
0,727273								0,712963							
D I A															
Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)	Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)						
0,73587		0,94682		0,74727	0,73587		0,94682		0,74727						
PASSO 1	Graus de Evidência	$P_{(u,A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 1	Graus de Evidência	$P_{(u,A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
P_1	0,735870	$P_{(u,A)} = (0,946824 ; 0,264130)$	0,682694	0,210955	0,381032	0,618968	0,809484	P_1	0,735870	$P_{(u,A)} = (0,946824 ; 0,264130)$	0,682694	0,210955	0,381032	0,618968	0,809484
P_2	0,946824							P_2	0,946824						
P_3	0,747270							P_3	0,747270						
PASSO 2	Graus de Evidência	$P_{(u,A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 2	Graus de Evidência	$P_{(u,A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
	-	$P_{(u,A)} = (0,809484 ; 0,252730)$	0,556754	0,062214	0,447591	0,552409	0,776205		-	$P_{(u,A)} = (0,809484 ; 0,252730)$	0,556754	0,062214	0,447591	0,552409	0,776205
Max ↓	-							Max ↓	-						
0,946824	0,747270							0,946824	0,747270						
Min ↓	0,809484	*** Valor μ_{ER} do passo 1						Min ↓	0,809484	*** Valor μ_{ER} do passo 1					
0,735870								0,735870							

Figura 13 - Algoritmo extrator - 1º turno / 2º turno / dia (29/06/2015).

Os cálculos dos demais dias utilizados neste trabalho estão representados no apêndice B.

O reticulado para a representação da evolução de acordo com a LPA2v foi desenvolvido e plotado no *software* matemático GeoGebra 5.0 versão 5.0.132.0 representado na Figura 14.

O GeoGebra é um software de matemática dinâmica para todos os níveis de ensino que reúne Geometria, Álgebra, Planilha de Cálculo, Gráficos, Probabilidade, Estatística e Cálculos Simbólicos em um único pacote fácil de se usar. O GeoGebra possui uma comunidade de milhões de usuários em praticamente todos os países. O GeoGebra se tornou um líder na área de softwares de matemática dinâmica, apoiando o ensino e a aprendizagem em Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (GEOGEBRA, 2015);

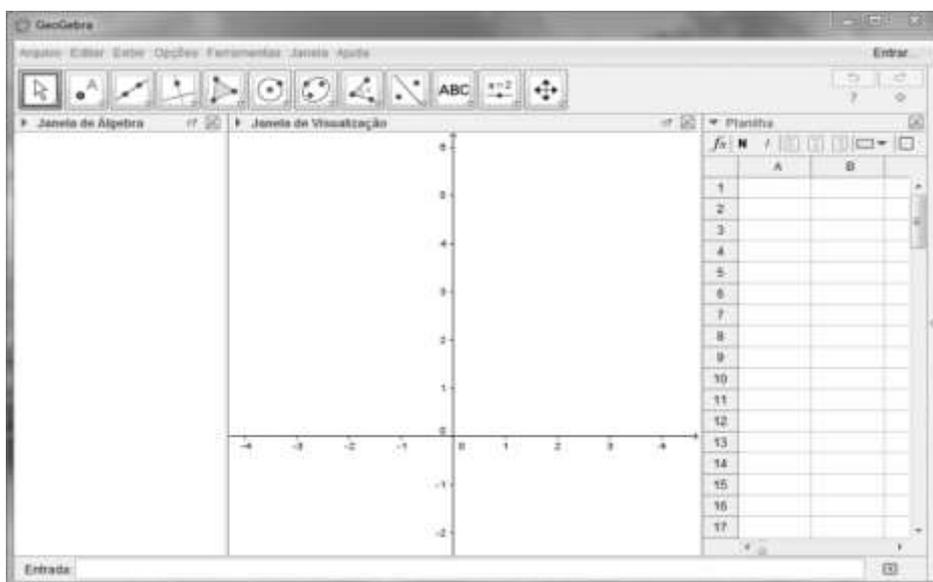


Figura 14 – Tela inicial do software GeoGebra 5.0.132.0.

Fonte: (GEOGEBRA, 2015)

Geogebra é um software de matemática criado em 2001, como tese de Markus Hohenwarter (apud MAZZI, 2014) e que reúne geometria, álgebra e cálculo e pode ser trabalhado como um sistema de geometria dinâmica permitindo a construção com pontos, vetores, segmentos, retas, seções cónicas com funções e modificada dinamicamente. Com a vantagem didática de representar graficamente e ao mesmo tempo e em um único ambiente visual, as características geométricas e algébricas de um objeto. Permite também a inserção de equações e coordenadas, com a possibilidade de se trabalhar com variáveis vinculadas a números, vetores e pontos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Evolução na produção após treinamento e capacitação da equipe com índice OEE

Considerando-que a equipe passou por um treinamento na primeira quinzena, identificou-se uma evolução na produção na segunda quinzena do mês em questão, indicado pela evolução no índice OEE, que representa a melhoria na disponibilidade de material na linha de montagem, melhor desempenho da equipe nas tarefas diárias e qualidade dos produtos ao final da produção.

Para a simulação considerou-se a totalidade do dia de trabalho visto que a proposta e de treinamento de toda a equipe que envolve profissionais com habilidades e conhecimentos diversos, no entanto com o mesmo potencial para a produção hora estabelecida, o Quadro 13 indica o índice OEE obtido para cada um dos 20 dias de trabalho.

Quadro 13: Índice OEE para 20 dias de trabalho.

Dados OEE					
Produção de Rolamentos					
	Data	Índice		Data	Índice
1ª Semana	29/6	0,520652	3ª Semana	13/7	0,785870
	30/6	0,231522		14/7	0,871739
	1/7	0,408696		15/7	0,786957
	2/7	0,492391		16/7	0,722449
	3/7	0,167021		17/7	0,822917
2ª Semana	6/7	0,285870	4ª Semana	20/7	0,861458
	7/7	0,628448		21/7	0,891489
	8/7	0,683696		22/7	0,802083
	9/7	0,564130		23/7	0,927083
	10/7	0,583721		24/7	0,852083

O gráfico 1 representa uma tendência de crescimento da produção após o treinamento da equipe conforme os índices obtidos com o calculo do OEE, indicando uma eficiência geral com média de 45,7% na primeira quinzena e que após o

treinamento passou para a média de 83,2% na segunda quinzena.



Gráfico 1 - Tendência de evolução após treinamento.

Ao plotar os dados obtidos com o cálculo do índice OEE no gráfico 2, nos permite visualizar o desempenho do conjunto de dados do mês, indicando a melhora na produção.

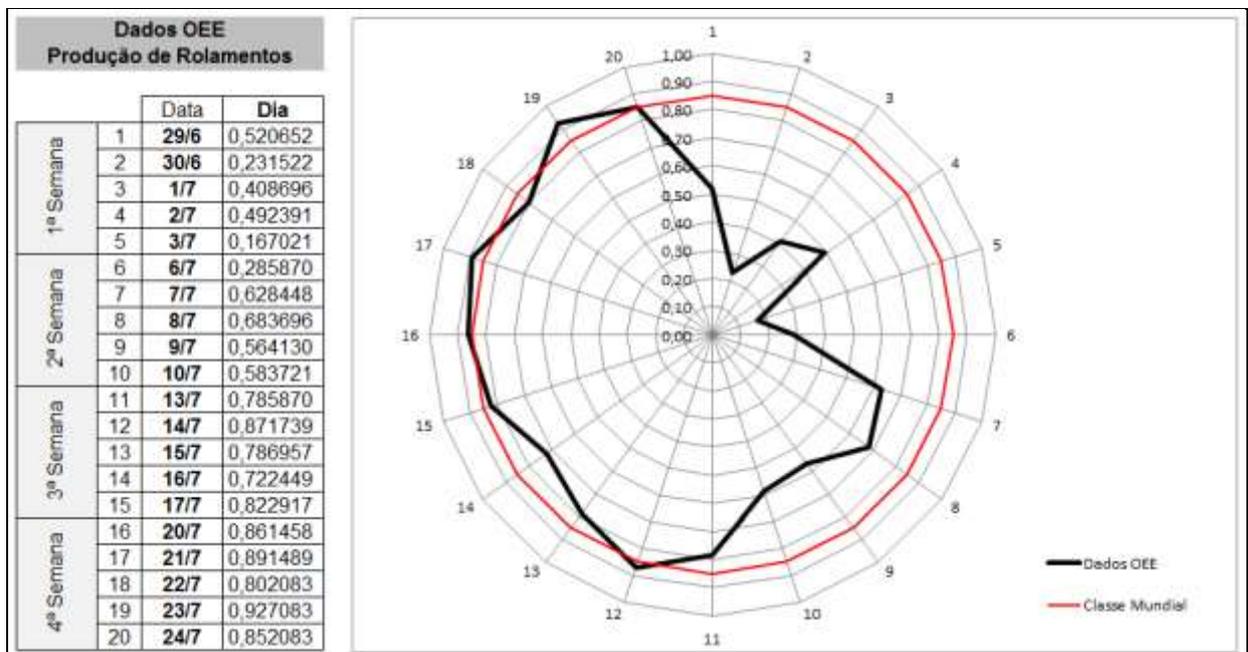


Gráfico 2 - Índice OEE - aproximação da classe mundial após treinamento.

O desempenho da produção aproxima-se da classe mundial e em alguns dias é superior a este índice.

Maiores detalhes podem ser vistos nas tabelas mostradas no Apêndice A.

4.2 Evolução na produção com o Índice OEE/LPA2v após treinamento

A Lógica Paraconsistente possibilita o tratamento das contradições e neste estudo, aplicou-se o conceito da LPA2v adotando como premissas os valores de disponibilidade, desempenho e qualidade para o dia de trabalho.

Por receber três sinais de entrada aplicou-se o algoritmo Extrator de efeitos da Contradição ($ParaExtr_{ctr}$) representado na Figura 13 e apêndice B.

Verifica-se que, a partir deste momento com um único sinal por dia, separou-se o período de produção no mês em dois grupos:

1. Para a primeira quinzena sem o treinamento foi atribuídos ao λ ;
2. Para a segunda quinzena após o treinamento foi atribuído o sinal μ .

Após os cálculos, com o uso da LPA2v obtiveram-se os dados apresentados no Quadro 14, os quais através do G_C e G_{CT} indicam a evolução no treinamento.

Quadro 14: Cálculo do G_C e G_{CT} .

Quinzena		μ	λ	G_C	G_{CT}	Quinzena		μ	λ	G_C	G_{CT}
1ª	2ª					1ª	2ª				
29/6	13/7	0,7911	0,4476	0,3435	0,2387	6/7	20/7	0,8883	0,6579	0,2305	0,5462
30/6	14/7	0,8940	0,7382	0,1558	0,6321	7/7	21/7	0,9207	0,2922	0,6285	0,2128
1/7	15/7	0,8064	0,5237	0,2827	0,3300	8/7	22/7	0,8326	0,2377	0,5949	0,0703
2/7	16/7	0,7410	0,4165	0,3245	0,1575	9/7	23/7	0,9488	0,3795	0,5692	0,3283
3/7	17/7	0,8532	0,9275	-0,0743	0,7806	10/7	24/7	0,8801	0,3236	0,5565	0,2037

Maiores detalhes podem ser vistos nas tabelas mostradas no Apêndice B.

4.3 Classificação dos resultados evolutivos através de conceitos

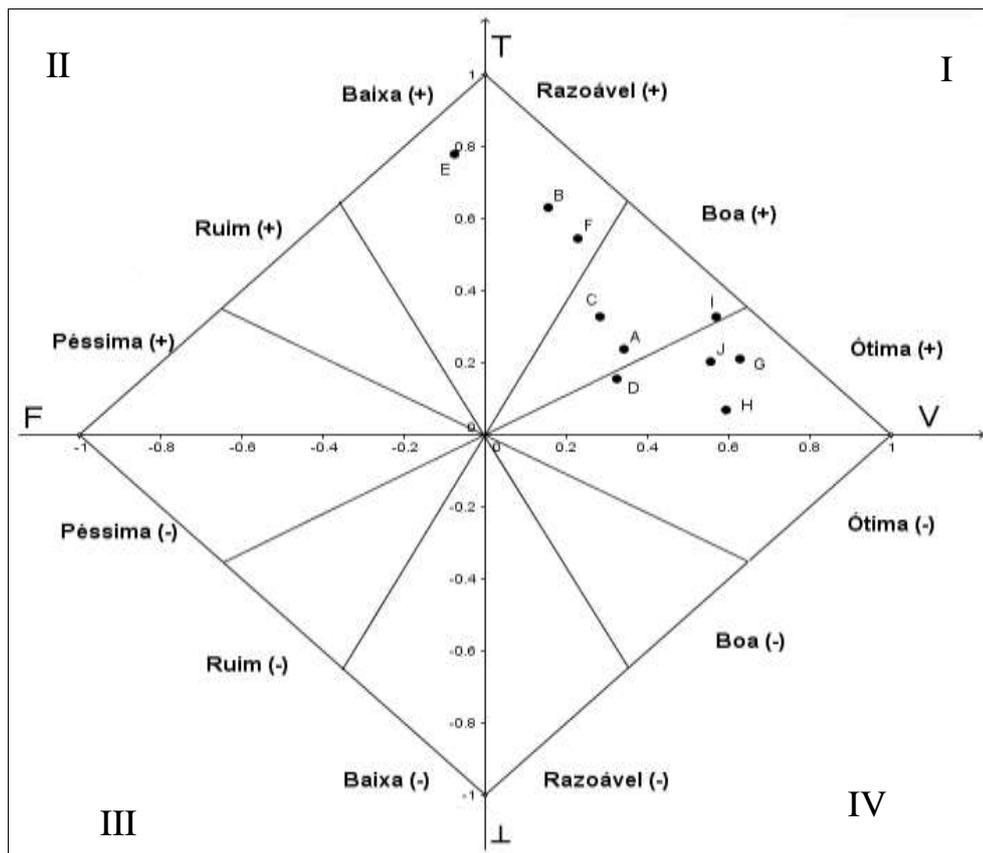
Para melhor compreensão das influências do treinamento, classificamos o reticulado com valores lógicos entre o Verdadeiro e Falso, assim como entre o Indeterminado e Inconsistente, que representam as condições da produção, sinalizando a evolução no Quadro 15.

A classificação conceitual positiva (+) ou negativa (-) sinaliza os índices contidos nos quadrantes I, II, III e IV, quadrantes I e II quando positivos, e III e IV quando com notação negativa, representando os estados lógicos extremos no reticulado entre o indeterminado e o inconsistente.

Quadro 15: Evolução da produção com setores sinalizados.

Produção	
Com crescimento	Sem crescimento
Ótima (+)	Ótima (-)
Boa (+)	Boa (-)
Razoável (+)	Razoável (-)
Baixa (+)	Baixa (-)
Ruim (+)	Ruim (-)
Péssima (+)	Péssima (-)

A Figura 15 demonstra através do Reticulado da LPA2v a classificação geral no mês com melhoria na produção após treinamento, considerando-se as duas quinzenas trabalhadas.

**Figura 15 - Evolução da produção após o treinamento.**

Ao desenhar no reticulado na Figura 16 a produção da primeira quinzena com o tratamento da LPA2v, verifica-se baixa produtividade com dispersão do índice OEE/LPA2v entre a condição ótima e péssima.

Na Figura 17 é representada a produção na segunda quinzena. Verifica-se que na segunda quinzena mostra-se uma maior concentração nos estados ótimo (+) e ótimo (-) em relação ao G_C e G_{CT} . Isto indica a tendência ao estado lógico paraconsistente extremo verdadeiro.

Em uma análise mais objetiva pode-se verificar que o treinamento elevou os índices de produção para o mês, conforme apresentado na Figura 15 e gráfico 3.

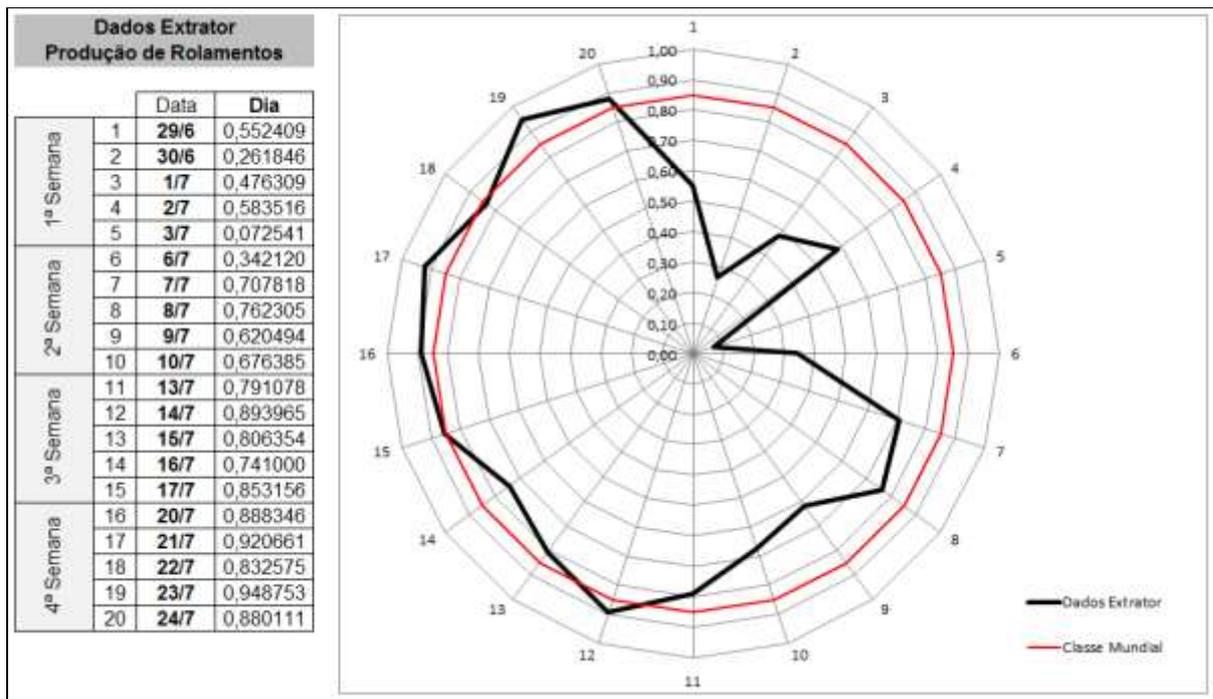


Gráfico 3 - Índice OEE/LPA2v - aproximação da classe mundial após treinamento.

Ao analisar o gráfico 3, é observado que após o tratamento realizado aplicando-se a LPA2v e o algoritmo extrator de contradições, uma clara tendência de manutenção dos resultados da empresa ou processo na classe mundial. A precisão resultante dia a dia possibilita a classificação deste método e sua indicação para outros processos que tenham 2, 3, 4 ou diversos sinais de entrada.

4.4 Análises das regiões e aplicação dos conceitos avaliativos

Com a análise dos índices obtidos, a qualidade da produção pode ser expressa na localização dos estados lógicos paraconsistentes no Reticulado. Após os cálculos com a medição indicada e a identificação dos estados lógicos resultantes no Reticulado, as regiões as quais estes poderiam estar localizados foram classificadas como Ótima, Boa, Razoável, Baixa, Ruim e Péssima.

Ao final de duas medições consecutivas pode-se aprimorar a avaliação da produção. Isto é feito verificando a propagação dos resultados no reticulado com a identificação em cada região classificada anteriormente, a “evolução” da qualidade da produção, que é sinalizada com o sinal positivo (+), ou “não evolução” da produção, que é sinalizada com o sinal (-).

Aplicando estes procedimentos avaliativos da qualidade da produção para o caso estudado, tem-se:

Ótima (+) e Ótima (-)

Para este conceito, significa que na primeira quinzena obteve-se índices acima de 0,5 e que podem chegar até ao máximo 1. Portanto, a avaliação é de que a produção estaria dentro do planejado pela empresa. No entanto, em uma análise mais detalhada verifica-se que somente ocorreu melhoria no processo produtivo para a região Ótima (+). Todos os pontos que aparecem na Região Ótima (-) sofreram diminuição na segunda quinzena, pois entre a primeira e a segunda medição o estado lógico se direciona para o estado de paracompleteza.

Boa (+) e Boa (-)

Ao analisar os dados apresentados nesta região, identifica-se um valor menor que 0,5, mas não abaixo de 0,29289932. Examinando a propagação dos estados lógicos paraconsistente no Reticulado, é observado que ocorreu evolução no processo sem que a produção atinja a região Ótima (+).

Para as regiões sinalizadas como Boa (-) é indicada que alcançou na

primeira quinzena, valores para a produção acima de 0,5 e que podem chegar até o valor máximo de 1. Com a análise da propagação dos estados lógicos, é observado que não ocorreu evolução no processo, pois os valores da segunda quinzena foram menores que 0,5 conseguindo o mínimo de 0,29289932, não permitindo que a produção atinja a região Ótima (-).

Razoável (+) e Razoável (-)

Quando a produção é indicada com sinal positivo (+), significa que o processo obteve o primeiro índice menor que de 0,29289932, podendo chegar a 0 (zero). A evolução no processo indicada pela localização dos estados lógicos após a análise, mostra que na segunda quinzena a produção foi maior que 0,5, no entanto sem atingir a região Boa (+).

Quando sinalizado com sinal negativo (-), o processo obteve no primeiro índice razoável e acima de 0,5 que podem chegar até ao máximo de 1. Verifica-se neste caso que não ocorreu evolução na produção, pois os índices da segunda quinzena foram menores que 0,29289932, sem atingir a região Boa (-).

Baixa (+) e Baixa (-)

Para as regiões Baixa (+), as localizações dos estados lógicos mostram que o processo obteve o primeiro índice menor que de 0,5 podendo chegar a 0 (zero). No entanto ocorreu evolução no processo, pois a produção na segunda quinzena foram maiores que 0,5, mesmo assim não atingiu a região Razoável (+).

E nas regiões Baixa (-), onde o processo obteve na primeira quinzena índices acima de 0,707 que podem chegar até a Nota máxima 1, verifica-se pelas localizações dos estados lógicos que não ocorreu evolução na produção, pois há segunda quinzena apresentou índices menores que 0,5, não atingido a região Razoável (-).

Ruim (+) e Ruim (-)

A qualidade da produção que é expressa através das localizações dos estados lógicos paraconsistentes identificados nas regiões Ruim (+), significam que o processo obteve no primeiro índice menor que 0,5 podendo chegar a 0 (zero). A partir da análise que envolve a propagação dos estados lógicos paraconsistente, verifica-se que ocorreu evolução no processo, pois os índices da segunda quinzena foram maiores que 0,5 com os índices não atingindo a região Baixa (+).

Quando a produção que é expressa na região Ruim (-), indica que o processo obteve no primeiro índice valores acima de 0,5 que podem chegar até o índice 0,707. Através da análise de propagação dos estados lógicos, verifica-se que não ocorreu evolução no processo, pois o segundo índice foi menor que 0,5 e os índices não atingiram a região Baixa (-).

Péssima (+) e Péssima (-)

A qualidade da produção identificada pela localização dos estados lógicos nas regiões Péssima (+), significa que o processo obteve o primeiro índice Menor que 0,5 podendo chegar a 0 (zero). Através da análise que envolve a propagação dos estados, verifica-se que ocorreu evolução na produção apesar de os índices da segunda quinzena que foram menores que 0,5. Mesmo com a evolução não se conseguiu atingir a região Ruim (+).

A qualidade da produção que é expressa nas regiões Péssima (-) que a produção obteve na primeira quinzena índices abaixo de 0,5 que podem chegar até ao índice 0 (zero). Através da análise, verifica-se que não ocorreu evolução na produção que além do índice da segunda quinzena foi menor que 0,5. A produção não atingiu a região Ruim (-).

4.5 Comparativo da produção entre turnos

Verificou-se que a evolução na produção após o treinamento tem o mesmo crescimento entre os turnos. O gráfico 4 representa a produção por turno de trabalho e o posicionamento em relação a classe mundial para os cálculos realizados para obtenção do índice OEE.

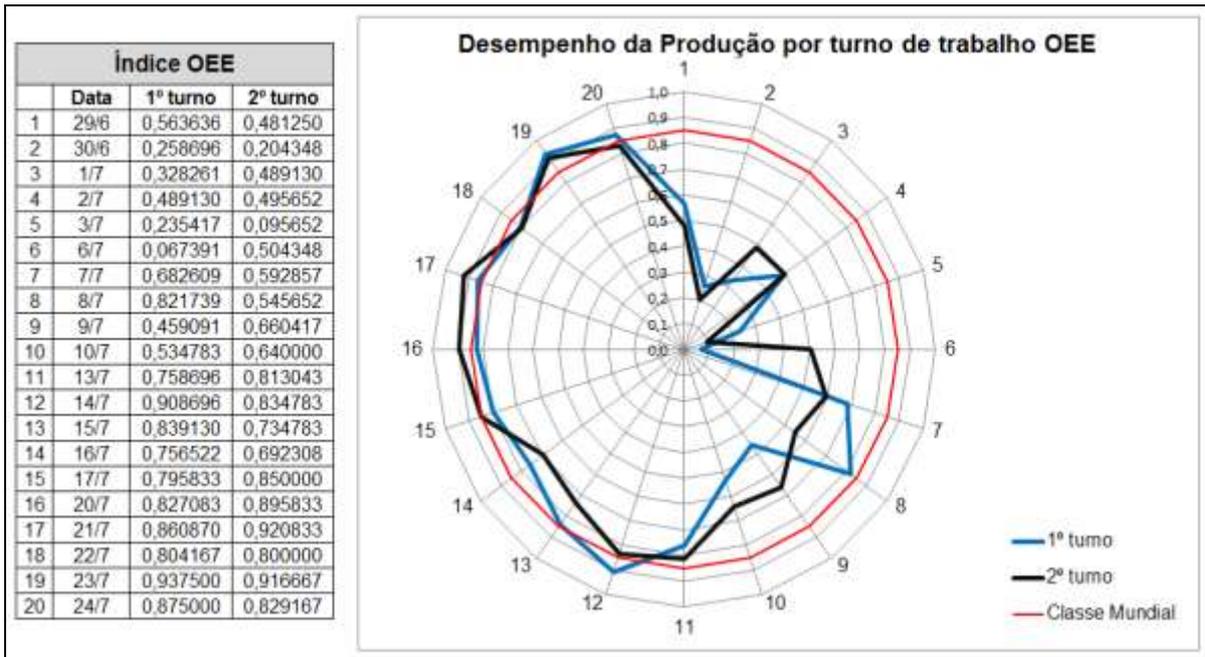


Gráfico 4 - Crescimento no mês com índices OEE por turno.

Idêntico comportamento com sensível melhora é apontado no gráfico 5 que representa a produção por turno de trabalho e o posicionamento em relação a classe mundial com os cálculos realizados de acordo com a LPA2v e algoritmo extrator de contradições, portanto com o Índice OEE/LPA2v posicionando também os resultados em relação a classe mundial.

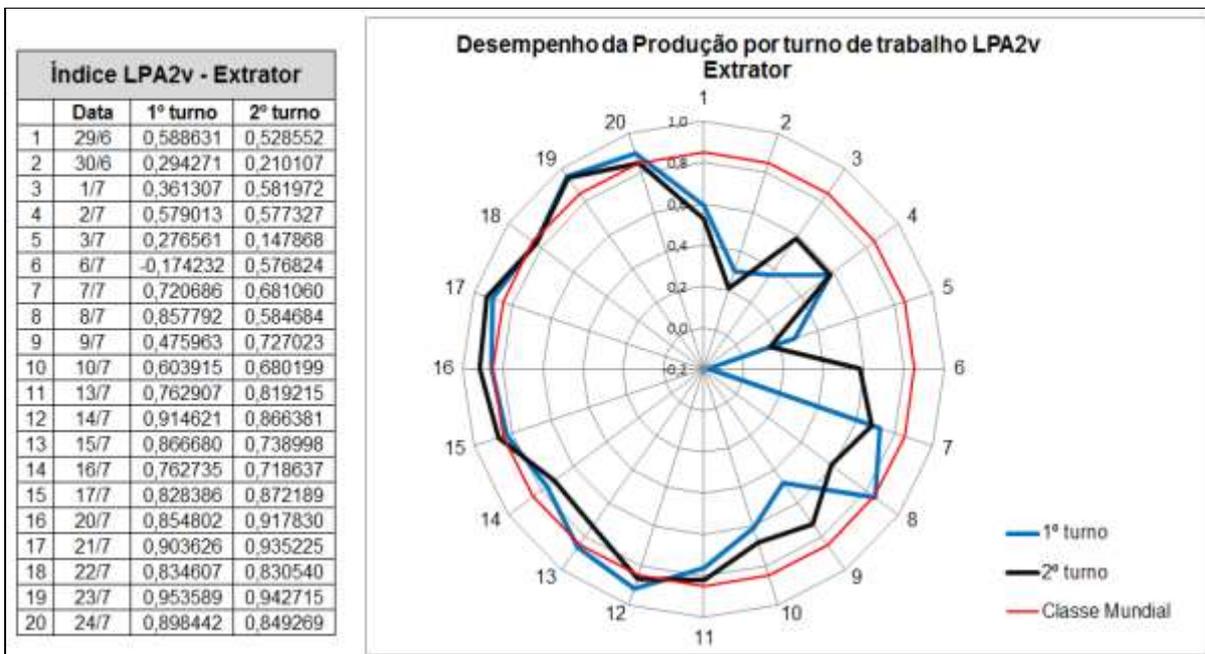


Gráfico 5 - Crescimento no mês com índices LPA2v-Extrator por turno.

4.6 Evolução do G_{CR}

A partir dos resultados obtidos, comprovou-se evolução na produção após treinamento e capacitação da equipe. Os índices OEE/LPA2v demonstram a efetividade do treinamento e capacitação, que a partir da motivação proporcionou uma melhoria no desempenho e conseqüentemente na produção, reduzindo-se desta forma as perdas de tempo e material, conduzindo para melhoria na qualidade dos produtos acabados.

A Lógica Paraconsistente permite a obtenção de indicadores muito próxima ao OEE, com a diferença de que o tratamento das contradições pode ser realizado com variados sinais de entrada, retornando ao sistema um Grau de Certeza Real que representa efetivamente a evolução no processo. No Quadro 16 é apresentada a evolução do G_{CR} entre os turnos, indicando a qualidade e melhoria da produção em 45% para ótima, 15% em boa, 20% classificada como razoável, já sinalizando que 80% da produção estão acima do mínimo necessário para manutenção do processo, e somente 15% para baixa e 5% considerada como ruim.

Quadro 16: Evolução do G_{CR} entre os turnos.

Data	μ	λ	μ_E	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	Produção
29/6	0,5286	0,4114	0,5586	0,1172	-0,0601	0,8849	0,1151	Razoável
30/6	0,2101	0,7057	0,2522	-0,4956	-0,0842	0,5114	-0,4886	Baixa
1/7	0,5820	0,6387	0,4716	-0,0567	0,2207	0,9687	-0,0313	Baixa
2/7	0,5773	0,4210	0,5782	0,1563	-0,0017	0,8437	0,1563	Razoável
3/7	0,1479	0,7234	0,2122	-0,5756	-0,1287	0,4435	-0,5565	Ruim
6/7	0,5768	1,1742	0,2013	-0,5974	0,7511	0,8522	-0,1478	Baixa
7/7	0,6811	0,2793	0,7009	0,4017	-0,0396	0,5996	0,4004	Boa
8/7	0,5847	0,1422	0,7212	0,4425	-0,2731	0,6208	0,3792	Boa
9/7	0,7270	0,5240	0,6015	0,2030	0,2511	0,8356	0,1644	Razoável
10/7	0,6802	0,3961	0,6421	0,2841	0,0763	0,7199	0,2801	Razoável
13/7	0,8192	0,2371	0,7911	0,5821	0,0563	0,4217	0,5783	Ótima
14/7	0,8664	0,0854	0,8905	0,7810	-0,0482	0,2242	0,7758	Ótima
15/7	0,7390	0,1333	0,8028	0,6057	-0,1277	0,4145	0,5855	Ótima
16/7	0,7186	0,2373	0,7407	0,4814	-0,0441	0,5205	0,4795	Boa
17/7	0,8722	0,1716	0,8503	0,7006	0,0438	0,3026	0,6974	Ótima
20/7	0,9178	0,1452	0,8863	0,7726	0,0630	0,2359	0,7641	Ótima
21/7	0,9352	0,0964	0,9194	0,8389	0,0316	0,1642	0,8358	Ótima
22/7	0,8305	0,1654	0,8326	0,6651	-0,0041	0,3349	0,6651	Ótima
23/7	0,9427	0,0464	0,9482	0,8963	-0,0109	0,1043	0,8957	Ótima
24/7	0,8493	0,1016	0,8739	0,7477	-0,0492	0,2570	0,7430	Ótima

Sabendo que a divisão dos profissionais entre os turnos de trabalho é a mais próxima possível em tempo de empresa, qualificação e quantidade de profissionais,

é possível avaliar que a produção deve evoluir significativamente, já que o resultado mostrou-se adequado com a aplicação do índice de Eficiência Global.

Com a extração do Grau de Contradição e obtenção do Grau de Certeza Real, os índices foram plotados nos reticulados e divididos em quadrantes que apontam a melhoria na produção em relação a quinzena anterior, permitindo desta forma ao gestor ações pontuais e corretiva para a melhoria da produção.

O tratamento com aplicação do algoritmo extrator sobre os indicadores de disponibilidade, desempenho e qualidade, demonstra que os sinais medidos na primeira e segunda quinzena, são indicativos a continuidade no processo de capacitação e medição continuada com o uso da LPA2v.

5 CONCLUSÕES

O gerenciamento da produtividade é um dos fatores que motivam a adoção de metodologias ágeis e que facilitem o controle do processo para a tomada de decisão, possibilitando correções durante o percurso. Uma das grandes confusões neste gerenciamento é justamente saber o que avaliar, o que medir, como comparar, como saber se está bom ou ruim, pois o conceito de produtividade é bem amplo, gerando algumas dificuldades na interpretação e conseqüentemente para se definir e medir, pois a produtividade pode ser compreendida como a relação entre a quantidade e o valor produzido, ou a quantidade e o valor dos insumos aplicados na produção, entre outras.

Alguns obstáculos para a melhoria em um processo produtivo iniciam-se com a compreensão e a clara definição para toda equipe do foco dos negócios, assim como as necessidades de investimentos em infraestrutura e questões pontuais como a capacitação e treinamento dos profissionais, qualidade, desempenho dos processos e os índices que indicam os prejuízos.

Discutir um método que auxilie na identificação do tempo em que um equipamento ou material está na linha de produção em relação ao que foi programado, se o desempenho atingido está próximo ao tempo de ciclo ideal para produção, assim como o número total de peças boas em relação ao total produzido, são pontos primordiais do índice de eficiência de equipamento ou de máquinas que são conceituados a partir da manutenção da produtividade total.

Ao aplicar os procedimentos propostos com o uso do indicador da qualidade construído com a lógica paraconsistente anotada, provou-se um bom resultado com a plotagem dos dados no reticulado e com o cálculo do grau de certeza real, o que pode permitir ao gestor ajustes finos em tempo real. Com a possibilidade de ajustes e rápida visualização dos resultados, o processo de tomada de decisão tende a ser mais acertado e com melhores resultados na qualidade e elevação do desempenho dos equipamentos e equipe. O tratamento utilizando o algoritmo extrator de contradições destaca-se em relação ao OEE, com o benefício de se utilizar como entrada diversos índices, resultando em uma pronta visualização de evolução dos processos produtivos plotados nos gráficos do tipo radar. Desta forma o tratamento com o índice OEE/LPA2v indica uma opção aos variados sinais de entradas, obtendo-se um único sinal saída, permitindo menores perdas e um controle mais

eficaz da disponibilidade de material na linha.

Os resultados obtidos demonstram vantagens para o novo método de gestão da qualidade capaz de apresentar uma solução construída com o índice OEE/LPA2v, e com consequências na avaliação, que pode ser uma boa alternativa de indicadores para a maximização do processo produtivo.

5.1 Trabalhos futuros

Esta pesquisa tem como contribuir para futuros desenvolvimentos em gestão de qualidade utilizando a análise com o índice OEE/LPA2v. Como sugestão podem ser realizados levantamentos para incorporar outros índices na análise, tais como o índice de quantificação dos custos dos desperdícios, de custos de perda de aproveitamento de tempo, de perda de desempenho e índice de qualidade avaliada por peças fora de medidas padronizadas, etc.

Os cálculos realizados apontam que o indicador construído com o índice OEE/LPA2v por ser algorítmico, pode ser aplicado facilmente como uma ferramenta computacional de auxílio na tomada de decisões, auxiliando gestão de qualidade em processos fabris ou de negócios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMCZUK, A. A. **A Prática da tomada de decisão**. São Paulo: Atlas. 2009.

ANDRADE, A. S. **Elementos orgânicos de máquinas II - AT-02**. Material didático ou Instrucional. Universidade Federal do Paraná. 2007. Disponível em: <http://www.madeira.ufpr.br/disciplinasalan/AT102-Aula02.pdf>. Acesso em 03 de agosto de 2015.

BARIANI, L.; DEL'ARCO JÚNIOR, A. P. **Utilização da tecnologia da informação por grupos integrados de manufatura para o controle de indicadores de produção enxuta**. Revista de Ciências Humanas, Taubaté, v.12, n.1, p. 67-79, jan./jun, 2006. Disponível em: http://site.unitau.br/scripts/prppg/humanas/download/Humanas%202006%201/Pdf/_6%B A%20art.pdf. Acesso em 01 de agosto de 2015.

BARROS, C. D. C. **Excelência em serviços, uma questão de sobrevivência no mercado**. Rio de Janeiro. Editora: Qualitymark. 1999

BARROS, E.; BONAFINI, F. **Ferramentas da qualidade**. São Paulo. Pearson Education do Brasil, 2014.

BRAVO, I. **Gestão da qualidade em tempos de mudança**. Editora Alínea. Campinas. 2003

BUSSO, C. M. **Aplicação do indicador Overall Equipment Effectiveness (OEE) e suas derivações como indicador de desempenho global da utilização da capacidade de produção**. Dissertação de Mestrado à Escola Politécnica da USP para obtenção do título de Mestre em Engenharia. 2012. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3136/tde-16072013-115859/pt-br.php>. Acesso em 30 de julho de 2015.

CAMPOS, A. J. C. **A Gestão da cadeia de suprimentos**. Curitiba: IESDE Brasil S.A. 2010.

CARDOSO, C. **OEE na prática - Gestão da produção com o índice OEE**. 1ª Edição, Ebook. 2013. Disponível em: www.kitemes.com.br. Acesso em: 22 de Julho de 2015.

CARVALHO, M. C.; PALADINI, E. P. (coordenadores). **Gestão da qualidade**. 2ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Elsevier. 2012.

CHIAVENATO, I. **Gestão da produção: Uma abordagem introdutória**. 3ª Edição - Barueri, SP. Manole. 2014.

CHILE, R. P.; POMPEU, A. L. S.; ELIAS, S. J. B.; FRANCA, V. V. **Aplicação da teoria das restrições e o indicador TEEP para o aumento da produtividade em uma indústria de refrigerantes**. ANAIS DO XVII SIMPEP - 2010. Área: Gestão da Produção. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais.php>. Data de Acesso: 14 de julho de 2015.

CORSO, K. B.; RAIMUNDINI, S. L.; GRANADO, F. O.; JANISSEK-MUNIZ, R. **Aplicação de inteligência estratégica antecipativa e coletiva**: Inovando a tomada de decisão estratégica a partir da aprendizagem e criação de sentido. REGE 2014. Disponível em: <http://www.regeusp.com.br/arquivos/2014.2.3.pdf>. Acesso: 18 de agosto de 2015.

DA COSTA, N. C. A.; ABE, J. M. and V.S. Subrahmanian, **Remarks on annotated logic**, Zeitschrift f. math. Logik und Grundlagen d. Math. 37, Vol.37, pp 561-570, 1991.

DA SILVA FILHO, J. I.; ABE, J. M.; LAMBERT-TORRES, G. L. **Inteligência artificial com as redes de análises paraconsistentes**: Teoria e aplicações. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

DA SILVA FILHO, J.I. **Algoritmo paraconsistente extrator de efeitos da contradição** - ParaExtr_{ctr}. Revista Seleção Documental/Grupo de Lógica Paraconsistente Aplicada (GLPA). N. 15 Ano 4 (21-25)p.p. Ed. Paralogike – Santos – SPS Brasil. 2009.

DAVIS, M. M.; AQUILANO, N. J.; CHASE, R. B. **Fundamentos da administração da produção**. Porto Alegre. Bookman, 2001.

FERREIRA, J. E.; JÚNIOR, L. S.; SANTOS, L. P.; NETTO, A. C. **Núcleo básico: Segurança e qualidade**. São Paulo: Fundação Padre Anchieta, 2011. (Coleção Técnica Interativa. Série Núcleo Básico, v. 5). Disponível em: <http://www.etecjosedagnoni.com.br/downloads/Nucleobasico/VOL.5-SEGURANCA_E_QUALIDADE.pdf>. Data de acesso: 14 de agosto de 2015.

FONSECA, E. S.; TAVARES, F. G.; DA SILVA FILHO, J. I. **Análise e otimização de um processo avaliativo utilizando lógica paraconsistente anotada com anotação de dois valores**. Seleção Documental - GLPA N.38. Ano 10. Ed. Paralogike - Santos - SP Brasil. 2015.

FUENTES, F. F. E. **Metodologia para inovação da gestão de manutenção industrial**. 2006. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/88894/232836.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 01 de agosto de 2015.

GEOGEBRA. **Matemática dinâmica para se aprender e se ensinar**. Disponível em: <http://www.geogebra.org/>. Acesso em 30 de junho de 2015.

GOMES, L. F.; GOMES, C. F. S.; ALMEIDA, A. T. **Tomada de decisão gerencial**: Um enfoque multicritério. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2006.

GONTIJO, A. C.; MAIA, C. S. C. **Tomada de decisão, do modelo racional ao comportamental**: Uma síntese teórica. REGE 2004. Disponível em: <http://www.regeusp.com.br/arquivos/v11n4art2.pdf>. Acesso: 18 de agosto de 2015.

JESS, G. M. **Inteligência artificial e tecnologias da inteligência** - Um repensar segundo os processos de elaboração matemática. Dissertação de Mestrado apresentado à Universidade Federal do Paraná para obtenção do título de Mestre em Educação. 2004. Disponível em: <http://dspace.c3sl.ufpr.br:8080/dspace/bitstream/handle/1884/32969/R%20-%20D%20-%20GIL%20MARCOS%20JESS.pdf?sequence=1>. Acesso em 1º de agosto de 2015.

JUNIOR; A. R.; BONELLI, V. V. **Gestão da qualidade e do meio ambiente**: Enfoque econômico, financeiro e patrimonial. Editora: Atlas. São Paulo. 2006

KEMP, M. Leonardo da Vinci. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2005.

LONGO; R. M. J. **Gestão da qualidade**: Evolução histórica, conceitos básicos e aplicação na educação. IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. 1996. Disponível em: <http://desafios2.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td_0397.pdf>. Acesso em 14 de agosto de 2015.

MAXIMIANO, A. C. A. **Introdução à administração**. 5ª Ed. revista e ampliada. São Paulo: Atlas, 2000.

MAXIMIANO, A. C. A. **Teoria geral da administração**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2006.

MAZZI, L. C. **Experimentação com Geogebra**: Revisitando alguns conceitos da análise real. Dissertação de Mestrado. UNESP - Universidade Estadual Paulista. Rio Claro. 2014. Disponível em: <http://base.repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/123706/000829660.pdf?sequencia=1&isAllowed=y>. Acesso em 25 de agosto de 2015.

MELLO; C. H. P. (Consultor Técnico). **Gestão da qualidade**. Pearson Education do Brasil - São Paulo. 2011 apud Rose Longo (1996).

MICHAELIS UOL. **Dicionário de Português Online**. Disponível em: <http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=l%F3gica>. Acesso em 18 de julho de 2015.

MINI AURÉLIO. **O minidicionário da língua portuguesa**. 4 Edição. Editora Nova Fronteira. 2002.

NSK BRASIL. **Catálogo geral de rolamentos**. 2013. Disponível em: <http://www.nsk.com.br/upload/file/Cat%C3%A1logo%20Geral%20NSK.pdf>. Acesso em 25 de julho de 2015.

NTN. **Catálogo NTN** - Classificação e características dos rolamentos. 2014. Disponível em: <http://www.ntn.com.br/pdfServicos/indiceA2/indiceA2.pdf>. Acesso em 02 de agosto de 2015.

PATTA, M.; COLARES e SILVA, D. C. **Informática** - Algoritmos. e-Tec Brasil/CEMF/Unimontes. Escola Técnica Aberta do Brasil. Montes Claros - MG. Unimontes. 2011

PEREIRA, F. G. G; Tadeu ROBLES, L. T.; CUTRIM, S. S. **A ferramenta Overall Equipment Effectiveness (OEE) na gestão de produtividade de máquinas de pátio**: Estudo de caso no terminal portuário ponta da Madeira (TPPM). XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP 2013. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_TN_STO_177_009_21989.pdf. Data de Acesso: 14 de julho de 2015.

PIVA Jr, D.; NAKAMITI, G.; ENGELBRECHT, A. M.; BIANCHI, F. **Algoritmo e programação de computadores**. Rio de Janeiro. Elsevier Editora Ltda. 2012.

POSSAMAI, R. J. **A implantação da metodologia TPM num equipamento piloto na Adria alimentos do Brasil Ltda**. Dissertação de Mestrado Profissionalizante em Engenharia como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia – modalidade Profissionalizante – Ênfase Gerência da Produção Porto Alegre, 2002. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/31115/000382293.pdf>. Acesso em 31 de julho de 2015.

RAPOSO, C. F. C. **Overall Equipment Effectiveness** - Aplicação em uma empresa do setor de bebidas do polo industrial de Manaus. XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP 2011. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_TN_STP_135_855_17585.pdf. Data de Acesso: 14 de julho de 2015.

SAMOHYL, R. W. **Controle estatístico de qualidade**. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda. 2009.

SANT'ANA, A. S. **O que é um axioma**. Barueri, SP. Ed. Manole. 2003.

SANTOS SILVA, L. D.; RESENDE, A. A. **Manutenção produtiva total (TPM) como ferramenta para melhoria da eficiência global de equipamento (OEE)**. XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP 2013. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_TN_STO_177_011_22509.pdf. Data de Acesso: 14 de julho de 2015.

STEPHEN P. R.; COULTER, M. **Administração**. 5ª Edição. Prentice-Hall do Brasil. 1998.

TAVARES, F. G. **Análise comparativa para determinar a resistência mecânica à flexão de materiais cerâmicos utilizando distribuição de Weibull e lógica paraconsistente anotada dois valores**. Dissertação de Mestrado apresentado à Universidade Santa Cecília (UNISANTA) para obtenção do título de Mestre em Engenharia Mecânica. 2015. Disponível em: http://sites.unisanta.br/ppgmec/dissertacoes/Dissertacao_Fernando.pdf. Acesso em 15 de agosto de 2015.

UNISANTA. **Manual de elaboração de teses e dissertações** – Programa de Pós em Engenharia Mecânica da Unisanta. Disponível em: http://sites.unisanta.br/ppgmec/manual_teses_dissertacoes_ppgmec.pdf. Acesso em 17 de abril de 2015.

APÊNDICE A – Apontamento da Produção por Dia

Dia 29/06/2015

Eficiência Geral dos Equipamentos medido pelo OEE (Overall Equipment Effectiveness)								
Produção de Rolamentos								
Apontamento	Detalhes		Motivos de Parada		Produtos		Resumo	
Data	Código do Produto	Execução				Paradas		
		Hora Inicial	Hora Final	Realizado	Refugo	Código	Tempo	
29/06/2015	2030	6:00	14:25	12.300	3.500	119	60	
29/06/2015	2030					111	20	
29/06/2015	2030					108	10	
29/06/2015	2030					100	80	
29/06/2015	1060	14:25	15:00	2.400	630	111	20	
29/06/2015	1060					116	30	
29/06/2015	2030	15:00	0:00	14.200	5.750	119	63	
29/06/2015	2030					101	20	
29/06/2015	2030					105	20	
29/06/2015	2030					113	80	

Dia 30/06/2015

Eficiência Geral dos Equipamentos medido pelo OEE (Overall Equipment Effectiveness)								
Produção de Rolamentos								
Apontamento	Detalhes		Motivos de Parada		Produtos		Resumo	
Data	Código do Produto	Execução				Paradas		
		Hora Inicial	Hora Final	Realizado	Refugo	Código	Tempo	
30/06/2015	1060	6:00	11:00	3.200	1.750	112	60	
30/06/2015	1060					113	20	
30/06/2015	1060					108	10	
30/06/2015	1060					119	60	
30/06/2015	1060	11:00	15:00	2.750	800	111	20	
30/06/2015	1060					116	30	
30/06/2015	2030	15:00	20:00	2.300	1.200	119	60	
30/06/2015	2030					101	20	
30/06/2015	2030					114	20	
30/06/2015	2030					113	80	
30/06/2015	2030					111	20	
30/06/2015	2030	20:00	24:00:00	3500	320	121	20	

Dia 01/07/2015

Eficiência Geral dos Equipamentos medido pelo OEE (Overall Equipment Effectiveness)								
Produção de Rolamentos								
Apontamento	Detalhes		Motivos de Parada		Produtos		Resumo	
Data	Código do Produto	Execução				Paradas		Tempo
		Hora Inicial	Hora Final	Realizado	Refugo	Código		
01/07/2015	2030	6:00	15:00	9.300	820	111	20	
01/07/2015	2030					113	20	
01/07/2015	2030					119	60	
01/07/2015	1060	15:00	0:00	11.250	1.780	119	60	
01/07/2015	1060					111	20	
01/07/2015	1060					116	30	
01/07/2015	2030					101	20	
01/07/2015	2030					114	20	

Dia 02/07/2015

Eficiência Geral dos Equipamentos medido pelo OEE (Overall Equipment Effectiveness)								
Produção de Rolamentos								
Apontamento	Detalhes		Motivos de Parada		Produtos		Resumo	
Data	Código do Produto	Execução				Paradas		Tempo
		Hora Inicial	Hora Final	Realizado	Refugo	Código		
02/07/2015	2030	6:00	13:00	9.350	1.300	113	20	
02/07/2015	2030					111	20	
02/07/2015	2030					119	60	
02/07/2015	2030	13:00	15:00	4.500	750	116	30	
02/07/2015	2030					114	20	
02/07/2015	1060	15:00	0:00	11.400	2.350	111	20	
02/07/2015	1060					110	30	
02/07/2015	1060					121	20	
02/07/2015	1060					119	60	

Dia 03/07/2015

Eficiência Geral dos Equipamentos medido pelo OEE (Overall Equipment Effectiveness)								
Produção de Rolamentos								
Apontamento	Detalhes		Motivos de Parada		Produtos		Resumo	
	Data	Código do Produto	Execução			Paradas		
			Hora Inicial	Hora Final	Realizado	Refugo	Código	Tempo
	03/07/2015	2030	6:00	13:00	1.950	1.300	108	90
	03/07/2015	2030					112	150
	03/07/2015	2030					119	60
	03/07/2015	2030	13:00	15:00	5.000	750	116	30
	03/07/2015	2030					114	20
	03/07/2015	1060	15:00	0:00	2.200	900	111	20
	03/07/2015	1060					110	30
	03/07/2015	1060					121	20
	03/07/2015	1060					119	60
	03/07/2015	1060					112	120

Dia 06/07/2015

Eficiência Geral dos Equipamentos medido pelo OEE (Overall Equipment Effectiveness)								
Produção de Rolamentos								
Apontamento	Detalhes		Motivos de Parada		Produtos		Resumo	
	Data	Código do Produto	Execução			Paradas		
			Hora Inicial	Hora Final	Realizado	Refugo	Código	Tempo
	06/07/2015	1060	6:00	15:00	1.550	2.300	121	30
	06/07/2015	1060					111	20
	06/07/2015	1060					119	60
	06/07/2015	1060					116	30
	06/07/2015	1060					114	20
	06/07/2015	2030	15:00	0:00	14.300	1.300	111	20
	06/07/2015	2030					110	30
	06/07/2015	2030					121	20
	06/07/2015	2030					119	60
	06/07/2015	2030					113	30

Dia 07/07/2015

Eficiência Geral dos Equipamentos medido pelo OEE (Overall Equipment Effectiveness)								
Produção de Rolamentos								
Apontamento	Detalhes		Motivos de Parada		Produtos		Resumo	
	Data	Código do Produto	Execução			Paradas		
			Hora Inicial	Hora Final	Realizado	Refugo	Código	Tempo
	07/07/2015	1060	6.00	12.00	7.500	2.300	111	20
	07/07/2015	1060					119	60
	07/07/2015	1060					112	60
	07/07/2015	1060	12.00	15.00	8.200	550	114	20
	07/07/2015	2030	15.00	19.00	9.200	900	111	20
	07/07/2015	2030	15.00	0.00	16.400	3.550	116	30
	07/07/2015	2030					121	20
	07/07/2015	2030					119	60
	07/07/2015	2030					112	30
	07/07/2015	2030					113	30

Dia 08/07/2015

Eficiência Geral dos Equipamentos medido pelo OEE (Overall Equipment Effectiveness)								
Produção de Rolamentos								
Apontamento	Detalhes		Motivos de Parada		Produtos		Resumo	
	Data	Código do Produto	Execução			Paradas		
			Hora Inicial	Hora Final	Realizado	Refugo	Código	Tempo
	08/07/2015	1060	6.00	15.00	18.900	300	111	20
	08/07/2015	1060					119	60
	08/07/2015	1060					112	20
	08/07/2015	2030	15.00	0.00	15.500	3.200	114	20
	08/07/2015	2030					111	20
	08/07/2015	2030					116	40
	08/07/2015	2030					121	20
	08/07/2015	2030					119	60
	08/07/2015	2030					106	25
	08/07/2015	2030					113	30
	08/07/2015	2030					121	20

Dia 09/07/2015

Eficiência Geral dos Equipamentos medido pelo OEE (Overall Equipment Effectiveness)								
Produção de Rolamentos								
Apontamento	Detalhes		Motivos de Parada		Produtos		Resumo	
	Data	Código do Produto	Execução				Paradas	
			Hora Inicial	Hora Final	Realizado	Refugo	Código	Tempo
	09/07/2015	1060	6:00	12:00	5.100	120	111	20
	09/07/2015	1060					115	30
	09/07/2015	1060					121	20
	09/07/2015	1060					119	60
	09/07/2015	2030	12:00	15:00	6.200	150	116	60
	09/07/2015	2030					121	20
	09/07/2015	2030					111	120
	09/07/2015	1060	15:00	0:00	15.850	860	119	60
	09/07/2015	1060					112	40

Dia 10/07/2015

Eficiência Geral dos Equipamentos medido pelo OEE (Overall Equipment Effectiveness)								
Produção de Rolamentos								
Apontamento	Detalhes		Motivos de Parada		Produtos		Resumo	
	Data	Código do Produto	Execução				Paradas	
			Hora Inicial	Hora Final	Realizado	Refugo	Código	Tempo
	10/07/2015	1060	6:00	15:00	12.300	2.300	111	20
	10/07/2015	1060					114	30
	10/07/2015	1060					119	60
	10/07/2015	2030	15:00	0:00	15.800	2.600	121	20
	10/07/2015	2030					119	60
	10/07/2015	2030					116	20
	10/07/2015	2030					121	20
	10/07/2015	2030					119	60
	10/07/2015	2030					112	20
	10/07/2015	2030					111	20
	10/07/2015	2030					112	20

Dia 13/07/2015

Eficiência Geral dos Equipamentos medido pelo OEE (Overall Equipment Effectiveness)								
Produção de Rolamentos								
Apontamento	Detalhes		Motivos de Parada		Produtos		Resumo	
Data	Codigo do Produto	Execução				Paradas		
		Hora Inicial	Hora Final	Realizado	Refugo	Código	Tempo	
13/07/2015	2030	6.00	15.00	21.500	130	111	20	
13/07/2015	2030					119	60	
13/07/2015	1060	15.00	0.00	18.700	150	111	20	
13/07/2015	1060					119	60	

Dia 14/07/2015

Eficiência Geral dos Equipamentos medido pelo OEE (Overall Equipment Effectiveness)								
Produção de Rolamentos								
Apontamento	Detalhes		Motivos de Parada		Produtos		Resumo	
Data	Codigo do Produto	Execução				Paradas		
		Hora Inicial	Hora Final	Realizado	Refugo	Código	Tempo	
14/07/2015	2030	6.00	15.00	25.800	190	111	20	
14/07/2015	2030					119	60	
14/07/2015	1060	15.00	19.00	13.100	130	111	20	
14/07/2015	1060					114	20	
14/07/2015	2030	19.00	0.00	7.500	100	119	60	

Dia 15/07/2015

Eficiência Geral dos Equipamentos medido pelo OEE (Overall Equipment Effectiveness)								
Produção de Rolamentos								
Apontamento	Detalhes		Motivos de Parada		Produtos		Resumo	
Data	Codigo do Produto	Execução				Paradas		
		Hora Inicial	Hora Final	Realizado	Refugo	Código	Tempo	
15/07/2015	2030	6.00	15.00	23.800	130	111	20	
15/07/2015	2030					119	60	
15/07/2015	2030					113	20	
15/07/2015	1060	15.00	0.00	16.900	100	111	20	
15/07/2015	1060					119	60	

Dia 16/07/2015

Eficiência Geral dos Equipamentos medido pelo OEE (Overall Equipment Effectiveness)								
Produção de Rolamentos								
Apontamento	Detalhes		Motivos de Parada		Produtos		Resumo	
Data	Código do Produto	Execução				Paradas		
		Hora Inicial	Hora Final	Realizado	Refugo	Código	Tempo	
16/07/2015	2030	6:00	15:00	21.500	170	111	20	
16/07/2015	2030					119	60	
16/07/2015	1060	15:00	0:00	18.000	120	121	20	
16/07/2015	1060					111	20	

Dia 17/07/2015

Eficiência Geral dos Equipamentos medido pelo OEE (Overall Equipment Effectiveness)								
Produção de Rolamentos								
Apontamento	Detalhes		Motivos de Parada		Produtos		Resumo	
Data	Código do Produto	Execução				Paradas		
		Hora Inicial	Hora Final	Realizado	Refugo	Código	Tempo	
17/07/2015	2030	6:00	15:00	23.550	150	121	20	
17/07/2015	2030					119	60	
17/07/2015	2030					112	15	
17/07/2015	1060	15:00	19:00	10.000	250	119	60	
17/07/2015	2030	19:00	0:00	12.800	120	121	20	
17/07/2015	2030					101	20	
17/07/2015	2030					113	20	

Dia 20/07/2015

Eficiência Geral dos Equipamentos medido pelo OEE (Overall Equipment Effectiveness)								
Produção de Rolamentos								
Apontamento	Detalhes		Motivos de Parada		Produtos		Resumo	
Data	Código do Produto	Execução				Paradas		
		Hora Inicial	Hora Final	Realizado	Refugo	Código	Tempo	
20/07/2015	2030	6:00	15:00	24.500	100	121	20	
20/07/2015	2030					119	60	
20/07/2015	1060	15:00	0:00	21.500	180	121	20	
20/07/2015	1060					119	60	

Dia 21/07/2015

Eficiência Geral dos Equipamentos medido pelo OEE (Overall Equipment Effectiveness)								
Produção de Rolamentos								
Apontamento	Detalhes		Motivos de Parada		Produtos		Resumo	
	Data	Codigo do Produto	Execução			Paradas		
			Hora Inicial	Hora Final	Realizado	Refugo	Código	Tempo
	21/07/2015	1060	6:00	15:00	19.800	1.200	121	20
	21/07/2015	1060					119	60
	21/07/2015	1060					111	20
	21/07/2015	1060	15:00	0:00	22.100	780	121	20
	21/07/2015	1060					119	60

Dia 22/07/2015

Eficiência Geral dos Equipamentos medido pelo OEE (Overall Equipment Effectiveness)								
Produção de Rolamentos								
Apontamento	Detalhes		Motivos de Parada		Produtos		Resumo	
	Data	Código do Produto	Execução			Paradas		
			Hora Inicial	Hora Final	Realizado	Refugo	Código	Tempo
	22/07/2015	2030	6:00	15:00	23.800	200	121	20
	22/07/2015	2030					119	60
	22/07/2015	1060	15:00	0:00	19.200	150	121	20
	22/07/2015	1060					119	60

Dia 23/07/2015

Eficiência Geral dos Equipamentos medido pelo OEE (Overall Equipment Effectiveness)								
Produção de Rolamentos								
Apontamento	Detalhes		Motivos de Parada		Produtos		Resumo	
	Data	Código do Produto	Execução			Paradas		
			Hora Inicial	Hora Final	Realizado	Refugo	Código	Tempo
	23/07/2015	1060	6:00	15:00	22.500	200	121	20
	23/07/2015	1060					119	60
	23/07/2015	1060	15:00	0:00	22.000	430	121	20
	23/07/2015	1060					119	60

Dia 24/07/2015

Eficiência Geral dos Equipamentos medido pelo OEE (Overall Equipment Effectiveness)								
Produção de Rolamentos								
Apontamento	Detalhes		Motivos de Parada		Produtos		Resumo	
	Data	Código do Produto	Execução			Paradas		
			Hora Inicial	Hora Final	Realizado	Refugo	Código	Tempo
	24/07/2015	1060	6:00	15:00	21.000	100	121	20
	24/07/2015	1060					119	60
	24/07/2015	1060					112	20
	24/07/2015	2030	15:00	20:00	10.350	120	121	20
	24/07/2015	2030					119	60
	24/07/2015	1060	20:00	0:00	11.500	450	114	20
	24/07/2015	1060					113	30

PAPÊNDICE B – Algoritmo extrator de contradições por turno/dia de trabalho

Dia 29/06/2015

Data:		29/06/2015													
Dados para Algoritmo Extrator AVA															
1º Turno					2º Turno										
Premissa 1 (Disponibilidade)	Premissa 2 (Desempenho)	Premissa 3 (Qualidade)			Premissa 1 (Disponibilidade)	Premissa 2 (Desempenho)	Premissa 3 (Qualidade)								
0,72727	0,99063	0,78233			0,74375	0,90756	0,71296								
PASSO 1	Graus de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 1	Graus de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
P_1	0,727273	$P_{(A)} = (0,990625 ; 0,272727)$	0,717898	0,263352	0,385922	0,614078	0,807039	P_1	0,743750	$P_{(A)} = (0,907563 ; 0,287037)$	0,620526	0,194600	0,426462	0,573538	0,786769
P_2	0,990625							P_2	0,907563						
P_3	0,782334							P_3	0,712963						
PASSO 2	Graus de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 2	Graus de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
Max ↓	-	$P_{(A)} = (0,807039 ; 0,217666)$	0,589373	0,024704	0,411369	0,588631	0,794315	Max ↓	-	$P_{(A)} = (0,786769 ; 0,256250)$	0,530519	0,043019	0,471448	0,528552	0,764276
0,990625	0,782334							0,907563	-						
Min ↓	0,807039	*** Valor μ_{ER} do passo 1							Min ↓	0,786769	*** Valor μ_{ER} do passo 1				
0,727273								0,712963							
D I A															
Premissa 1 (Disponibilidade)	Premissa 2 (Desempenho)	Premissa 3 (Qualidade)			Premissa 1 (Disponibilidade)	Premissa 2 (Desempenho)	Premissa 3 (Qualidade)								
0,73587	0,94682	0,74727			0,73587	0,94682	0,74727								
PASSO 1	Graus de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 1	Graus de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
P_1	0,735870	$P_{(A)} = (0,946824 ; 0,264130)$	0,682694	0,210955	0,381032	0,618968	0,809484	P_1	0,735870	$P_{(A)} = (0,946824 ; 0,264130)$	0,682694	0,210955	0,381032	0,618968	0,809484
P_2	0,946824							P_2	0,946824						
P_3	0,747270							P_3	0,747270						
PASSO 2	Graus de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 2	Graus de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
Max ↓	-	$P_{(A)} = (0,809484 ; 0,252730)$	0,556754	0,062214	0,447591	0,562049	0,776205	Max ↓	-						
0,946824	0,747270							0,946824	0,747270						
Min ↓	0,809484	*** Valor μ_{ER} do passo 1							Min ↓	0,809484	*** Valor μ_{ER} do passo 1				
0,735870								0,735870							

Dia 30/06/2015

Data:		30/06/2015													
Dados para Algoritmo Extrator AVA															
1º Turno					2º Turno										
Premissa 1 (Disponibilidade)	Premissa 2 (Desempenho)	Premissa 3 (Qualidade)			Premissa 1 (Disponibilidade)	Premissa 2 (Desempenho)	Premissa 3 (Qualidade)								
0,73913	0,58090	0,79001			0,65555	0,37188	0,78382								
PASSO 1	Graus de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 1	Graus de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
P_1	0,739130	$P_{(A)} = (0,739130 ; 0,590000)$	0,239130	0,229130	0,797562	0,202438	0,601219	P_1	0,655552	$P_{(A)} = (0,789916 ; 0,628125)$	0,161791	0,418041	0,936671	0,063329	0,531654
P_2	0,580900							P_2	0,371875						
P_3	0,790000							P_3	0,789916						
PASSO 2	Graus de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 2	Graus de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
Max ↓	-	$P_{(A)} = (0,789900 ; 0,399781)$	0,361219	0,098791	0,705729	0,294271	0,641138	Max ↓	-	$P_{(A)} = (0,695652 ; 0,468336)$	0,227317	0,163988	0,789853	0,218182	0,665823
0,739130	0,700000							0,789916	-						
Min ↓	0,601219	*** Valor μ_{ER} do passo 1							Min ↓	0,531654	*** Valor μ_{ER} do passo 1				
0,580900								0,371875							
D I A															
Premissa 1 (Disponibilidade)	Premissa 2 (Desempenho)	Premissa 3 (Qualidade)			Premissa 1 (Disponibilidade)	Premissa 2 (Desempenho)	Premissa 3 (Qualidade)								
0,71739	0,43788	0,71782			0,71739	0,43788	0,71782								
PASSO 1	Graus de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 1	Graus de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
P_1	0,717391	$P_{(A)} = (0,737824 ; 0,582121)$	0,174983	0,299148	0,877652	0,122348	0,561174	P_1	0,717391	$P_{(A)} = (0,737824 ; 0,582121)$	0,174983	0,299148	0,877652	0,122348	0,561174
P_2	0,437879							P_2	0,437879						
P_3	0,737824							P_3	0,737824						
PASSO 2	Graus de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 2	Graus de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
Max ↓	-	$P_{(A)} = (0,717391 ; 0,438826)$	0,278665	0,156217	0,738154	0,261848	0,430073	Max ↓	-						
0,737824	-							0,737824	-						
Min ↓	0,561174	*** Valor μ_{ER} do passo 1							Min ↓	0,561174	*** Valor μ_{ER} do passo 1				
0,437879								0,437879							

Dia 01/07/2015

Data: 01/07/2015															
Dados para Algoritmo Extrator AVA															
1º Turno						2º Turno									
Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)		Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)					
0,5652		0,7277		0,92973		0,84783		0,6682		0,86287					
PASSO 1	Grau de Evidência	$P_{(u,A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	$\#ER$	PASSO 1	Grau de Evidência	$P_{(u,A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	$\#ER$
P_1	0,56522	$P_{(u,A)} = (0,56522 ; 0,627273)$	0,328249	0,582794	0,885226	0,110774	0,555387	P_1	0,847826	$P_{(u,A)} = (0,842009 ; 0,330763)$	0,131300	0,182538	0,008226	0,492180	0,748890
P_2	0,372727							P_2	0,699231						
P_3	0,929732							P_3	0,862068						
PASSO 2	Grau de Evidência	$P_{(u,A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	$\#ER$	PASSO 2	Grau de Evidência	$P_{(u,A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	$\#ER$
Max ↓	-	$P_{(u,A)} = (0,929732 ; 0,444613)$	0,478119	0,365345	0,638683	0,261387	0,600664	Max ↓	-	$P_{(u,A)} = (0,847826 ; 0,203418)$	0,584416	0,193236	0,418028	0,681872	0,788980
0,56522	0,929732							0,862068	-						
Min ↓	0,565227	*** Valor pss do passo 1							0,748550	*** Valor pss do passo 1					
0,372727								0,699231							
D I A															
Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)		Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)					
0,90217		0,51265		0,88471		0,90217		0,51265		0,88471					
PASSO 1	Grau de Evidência	$P_{(u,A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	$\#ER$	PASSO 1	Grau de Evidência	$P_{(u,A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	$\#ER$
P_1	0,902174	$P_{(u,A)} = (0,902174 ; 0,487942)$	0,414222	0,390128	0,703880	0,296200	0,848100	P_1	0,847826	$P_{(u,A)} = (0,847826 ; 0,203418)$	0,584416	0,193236	0,418028	0,681872	0,788980
P_2	0,512048							P_2	0,699231						
P_3	0,884706							P_3	0,862068						
PASSO 2	Grau de Evidência	$P_{(u,A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	$\#ER$	PASSO 2	Grau de Evidência	$P_{(u,A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	$\#ER$
Max ↓	-	$P_{(u,A)} = (0,894785 ; 0,261588)$	0,532804	0,236626	0,523091	0,476308	0,739154	Max ↓	-	$P_{(u,A)} = (0,847826 ; 0,203418)$	0,584416	0,193236	0,418028	0,681872	0,788980
0,902174	0,884706							0,862068	-						
Min ↓	0,549100	*** Valor pss do passo 1							0,748550	*** Valor pss do passo 1					
0,512048								0,699231							

Dia 02/07/2015

Data: 02/07/2015															
Dados para Algoritmo Extrator AVA															
1º Turno						2º Turno									
Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)		Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)					
0,84783		0,66154		0,87208		0,89130		0,67073		0,82909					
PASSO 1	Grau de Evidência	$P_{(u,A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	$\#ER$	PASSO 1	Grau de Evidência	$P_{(u,A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	$\#ER$
P_1	0,847826	$P_{(u,A)} = (0,872090 ; 0,338462)$	0,533631	0,210555	0,511896	0,488304	0,744152	P_1	0,891334	$P_{(u,A)} = (0,891364 ; 0,328288)$	0,562036	0,220573	0,498372	0,589620	0,754814
P_2	0,661538							P_2	0,678732						
P_3	0,872093							P_3	0,829891						
PASSO 2	Grau de Evidência	$P_{(u,A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	$\#ER$	PASSO 2	Grau de Evidência	$P_{(u,A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	$\#ER$
Max ↓	-	$P_{(u,A)} = (0,847826 ; 0,205848)$	0,591918	0,103674	0,420907	0,679033	0,781606	Max ↓	-	$P_{(u,A)} = (0,820601 ; 0,245188)$	0,583965	0,074277	0,422873	0,677320	0,788984
0,872090	-							0,891334	0,678991						
Min ↓	0,744152	*** Valor pss do passo 1							0,754814	*** Valor pss do passo 1					
0,661538								0,670732							
D I A															
Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)		Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)					
0,88857		0,88625		0,84991		0,88857		0,88625		0,84991					
PASSO 1	Grau de Evidência	$P_{(u,A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	$\#ER$	PASSO 1	Grau de Evidência	$P_{(u,A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	$\#ER$
P_1	0,888565	$P_{(u,A)} = (0,888565 ; 0,333750)$	0,535815	0,203316	0,588759	0,403241	0,748821	P_1	0,891334	$P_{(u,A)} = (0,891364 ; 0,328288)$	0,562036	0,220573	0,498372	0,589620	0,754814
P_2	0,888250							P_2	0,678732						
P_3	0,849906							P_3	0,829891						
PASSO 2	Grau de Evidência	$P_{(u,A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	$\#ER$	PASSO 2	Grau de Evidência	$P_{(u,A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	$\#ER$
Max ↓	-	$P_{(u,A)} = (0,849906 ; 0,253379)$	0,595627	0,183296	0,416884	0,688996	0,791793	Max ↓	-	$P_{(u,A)} = (0,820601 ; 0,245188)$	0,583965	0,074277	0,422873	0,677320	0,788984
0,888565	0,849906							0,891334	0,678991						
Min ↓	0,748821	*** Valor pss do passo 1							0,754814	*** Valor pss do passo 1					
0,888250								0,670732							

Dia 03/07/2015

Data		03/07/2015								
Dados para Algoritmo Extrator AVA										
1º Turno					2º Turno					
Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)		Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 3 (Qualidade)		
0,39583		0,76542		0,77397		0,63643		0,70982		
PASSO 1	Grau de Evidência	$P_{(A_i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 1	Grau de Evidência	
P_1	0,39533	$P_{(A_i)} = (0,77397 ; 0,604157)$	0,169886	0,378139	0,912256	0,007344	0,543872	P_1	0,63643	
P_2	0,768421							P_2	0,213783	
P_3	0,773973							P_3	0,706677	
PASSO 2	Grau de Evidência	$P_{(A_i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 2	Grau de Evidência	
Max ↓	0,768421	$P_{(A_i)} = (0,768421 ; 0,456128)$	0,312293	0,224549	0,725439	0,276687	0,636281	Max ↓	0,63643	
Min ↓	0,39533							Min ↓	0,213783	
	0,39533	*** Valor ppa do passo 1								
DIA										
Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)		Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 3 (Qualidade)		
0,31094		0,43333		0,75487		0,31094		0,75487		
PASSO 1	Grau de Evidência	$P_{(A_i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 1	Grau de Evidência	
P_1	0,519636	$P_{(A_i)} = (0,754888 ; 0,566967)$	0,188141	0,321476	0,677190	0,126710	0,563405	P_1	0,519636	
P_2	0,433333							P_2	0,433333	
P_3	0,754908							P_3	0,754908	
PASSO 2	Grau de Evidência	$P_{(A_i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 2	Grau de Evidência	
Max ↓	0,519636	$P_{(A_i)} = (0,563485 ; 0,489362)$	0,074843	0,052757	0,907459	0,072541	0,538371	Max ↓	0,519636	
Min ↓	0,433333							Min ↓	0,433333	
	0,433333	*** Valor ppa do passo 1								

Dia 06/07/2015

Data		06/07/2015								
Dados para Algoritmo Extrator AVA										
1º Turno					2º Turno					
Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)		Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 3 (Qualidade)		
0,82681		0,28263		0,80268		0,82681		0,91780		
PASSO 1	Grau de Evidência	$P_{(A_i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 1	Grau de Evidência	
P_1	0,826087	$P_{(A_i)} = (0,829987 ; 0,797368)$	0,628719	0,623465	1,154160	-0,154160	0,422920	P_1	0,826087	
P_2	0,202632							P_2	0,885709	
P_3	0,402587							P_3	0,919996	
PASSO 2	Grau de Evidência	$P_{(A_i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 2	Grau de Evidência	
Max ↓	0,826087	$P_{(A_i)} = (0,422920 ; 0,974037)$	-0,174482	0,688323	0,825708	0,174220	0,412884	Max ↓	0,826087	
Min ↓	0,202632							Min ↓	0,919996	
	0,202632	*** Valor ppa do passo 1								
DIA										
Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)		Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 3 (Qualidade)		
0,82609		0,43421		0,79897		0,82609		0,79897		
PASSO 1	Grau de Evidência	$P_{(A_i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 1	Grau de Evidência	
P_1	0,826087	$P_{(A_i)} = (0,826887 ; 0,565788)$	0,266297	0,391878	0,637694	0,102986	0,581413	P_1	0,826087	
P_2	0,434211							P_2	0,981853	
P_3	0,798970							P_3	0,798970	
PASSO 2	Grau de Evidência	$P_{(A_i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 2	Grau de Evidência	
Max ↓	0,826087	$P_{(A_i)} = (0,798978 ; 0,418647)$	0,378423	0,216817	0,657880	0,342188	0,671060	Max ↓	0,826087	
Min ↓	0,434211							Min ↓	0,981853	
	0,434211	*** Valor ppa do passo 1								

Dia 07/07/2015

Data		07/07/2015													
Dados para Algoritmo Extrator AVA															
1º Turno					2º Turno										
Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)		Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)					
0,82609		0,57832		0,86636		0,84286		0,82542		0,85218					
PASSO 1	Grau de Evidência	$P_{(a,i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 1	Grau de Evidência	$P_{(a,i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
P_1	0,82609	$P_{(a,i)} = (0,82609 ; 0,17391)$	0,862403	0,156229	0,248220	0,751780	0,875890	P_1	0,84286	$P_{(a,i)} = (0,84286 ; 0,15714)$	0,677500	0,026732	0,323267	0,676473	0,838237
P_2	0,97816							P_2	0,82542						
P_3	0,84536							P_3	0,85218						
PASSO 2	Grau de Evidência	$P_{(a,i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 2	Grau de Evidência	$P_{(a,i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
Max ↓	-	$P_{(a,i)} = (0,875890 ; 0,124110)$	0,722251	0,029529	0,279314	0,720880	0,891343	Max ↓	-	$P_{(a,i)} = (0,842867 ; 0,157133)$	0,691094	0,004620	0,319340	0,691066	0,848530
0,97816	0,84536							0,85218							
Min ↓	0,875890	*** Valor jgo do passo 1							0,839237	*** Valor jgo do passo 1					
0,82609								0,82542							
D I A															
Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)		Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)					
0,83621		0,86454		0,84965		0,83621		0,86454		0,84965					
PASSO 1	Grau de Evidência	$P_{(a,i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 1	Grau de Evidência	$P_{(a,i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
P_1	0,83621	$P_{(a,i)} = (0,83621 ; 0,16379)$	0,720743	0,048329	0,283488	0,716132	0,858296	P_1	0,83621	$P_{(a,i)} = (0,83621 ; 0,16379)$	0,720743	0,048329	0,283488	0,716132	0,858296
P_2	0,86454							P_2	0,86454						
P_3	0,84965							P_3	0,84965						
PASSO 2	Grau de Evidência	$P_{(a,i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 2	Grau de Evidência	$P_{(a,i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
Max ↓	-	$P_{(a,i)} = (0,858296 ; 0,141704)$	0,707945	0,058645	0,292182	0,707938	0,853903	Max ↓	-	$P_{(a,i)} = (0,836217 ; 0,163783)$	0,691094	0,004620	0,319340	0,691066	0,848530
0,86454	0,84965							0,83621	0,83621						
Min ↓	0,858296	*** Valor jgo do passo 1							0,83621	*** Valor jgo do passo 1					
0,83621								0,83621							

Dia 08/07/2015

Data		08/07/2015													
Dados para Algoritmo Extrator AVA															
1º Turno					2º Turno										
Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)		Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)					
0,96652		0,87273		0,99438		0,66364		0,99344		0,82939					
PASSO 1	Grau de Evidência	$P_{(a,i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 1	Grau de Evidência	$P_{(a,i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
P_1	0,96652	$P_{(a,i)} = (0,96652 ; 0,03348)$	0,857102	0,111548	0,181342	0,818950	0,993329	P_1	0,82939	$P_{(a,i)} = (0,82939 ; 0,17061)$	0,656486	0,330309	0,476813	0,523387	0,781691
P_2	0,872727							P_2	0,99344						
P_3	0,984375							P_3	0,82939						
PASSO 2	Grau de Evidência	$P_{(a,i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 2	Grau de Evidência	$P_{(a,i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
Max ↓	-	$P_{(a,i)} = (0,966522 ; 0,033478)$	0,865851	0,047193	0,142208	0,857792	0,928986	Max ↓	-	$P_{(a,i)} = (0,829383 ; 0,170617)$	0,598673	0,006692	0,415318	0,598686	0,787342
0,984375								0,99344	0,82939						
Min ↓	0,903329	*** Valor jgo do passo 1							0,781691	*** Valor jgo do passo 1					
0,872727								0,66364							
D I A															
Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)		Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)					
0,86878		0,82216		0,91657		0,86878		0,82216		0,91657					
PASSO 1	Grau de Evidência	$P_{(a,i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 1	Grau de Evidência	$P_{(a,i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
P_1	0,86878	$P_{(a,i)} = (0,86878 ; 0,13122)$	0,731908	0,112366	0,299667	0,709333	0,854667	P_1	0,86878	$P_{(a,i)} = (0,86878 ; 0,13122)$	0,731908	0,112366	0,299667	0,709333	0,854667
P_2	0,922148							P_2	0,922148						
P_3	0,91657							P_3	0,91657						
PASSO 2	Grau de Evidência	$P_{(a,i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 2	Grau de Evidência	$P_{(a,i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
Max ↓	-	$P_{(a,i)} = (0,916575 ; 0,083425)$	0,770241	0,090908	0,237695	0,762306	0,891153	Max ↓	-	$P_{(a,i)} = (0,868783 ; 0,131217)$	0,731908	0,112366	0,299667	0,709333	0,854667
0,922148	0,91657							0,922148	0,91657						
Min ↓	0,854667	*** Valor jgo do passo 1							0,86878	*** Valor jgo do passo 1					
0,86878								0,86878							

Dia 09/07/2015

Data		09/07/2015													
Dados para Algoritmo Extrator AVA															
1º Turno					2º Turno										
Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)		Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 3 (Qualidade)							
0,47727		0,68571		0,97505		0,91667		0,94910							
PASSO 1	Grau de Evidência	$P_{(a,i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	$\#_{CR}$	PASSO 1	Grau de Evidência	$P_{(a,i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	$\#_{CR}$
P_1	0,477273	$P_{(a,i)} = (0,983794 \quad 0,522727)$	0,462907	0,586442	0,739024	0,260476	0,630236	P_1	0,916667	$P_{(a,i)} = (0,949102 \quad 0,240508)$	0,708193	0,190011	0,346218	0,551702	0,825891
P_2	0,985714							P_2	0,759091						
P_3	0,975045							P_3	0,949102						
PASSO 2	Grau de Evidência	$P_{(a,i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	$\#_{CR}$	PASSO 2	Grau de Evidência	$P_{(a,i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	$\#_{CR}$
	-	$P_{(a,i)} = (0,975045 \quad 0,393702)$	0,688083	0,345907	0,529037	0,470963	0,737902		0,916667	$P_{(a,i)} = (0,916667 \quad 0,174108)$	0,742858	0,090776	0,272577	0,327823	0,863511
Max	-							Max	-						
0,985714	0,975045							0,949102	-						
Min	0,477273	*** Valor jaco do passo 1						Min	0,825891	*** Valor jaco do passo 1					
	0,477273								0,759091						
DIA															
Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)		Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 3 (Qualidade)							
0,70662		0,80231		0,99333		0,70662		0,99333							
PASSO 1	Grau de Evidência	$P_{(a,i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	$\#_{CR}$	PASSO 1	Grau de Evidência	$P_{(a,i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	$\#_{CR}$
P_1	0,706622	$P_{(a,i)} = (0,980235 \quad 0,293476)$	0,666866	0,252813	0,419026	0,580974	0,798487	P_1	0,706622	$P_{(a,i)} = (0,980235 \quad 0,293476)$	0,666866	0,252813	0,419026	0,580974	0,798487
P_2	0,802306							P_2	0,802306						
P_3	0,892336							P_3	0,892336						
PASSO 2	Grau de Evidência	$P_{(a,i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	$\#_{CR}$	PASSO 2	Grau de Evidência	$P_{(a,i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	$\#_{CR}$
	-	$P_{(a,i)} = (0,802306 \quad 0,299503)$	0,622895	0,041811	0,278626	0,828484	0,810247		-	$P_{(a,i)} = (0,802306 \quad 0,299503)$	0,622895	0,041811	0,278626	0,828484	0,810247
Max	0,802306							Max	0,802306						
0,993336	-							0,993336	-						
Min	0,706622	*** Valor jaco do passo 1						Min	0,790487	*** Valor jaco do passo 1					
	0,706622								0,706622						

Dia 10/07/2015

Data		10/07/2015													
Dados para Algoritmo Extrator AVA															
1º Turno					2º Turno										
Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)		Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 3 (Qualidade)							
0,50478		0,67907		0,84247		0,75068		0,85936							
PASSO 1	Grau de Evidência	$P_{(a,i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	$\#_{CR}$	PASSO 1	Grau de Evidência	$P_{(a,i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	$\#_{CR}$
P_1	0,504783	$P_{(a,i)} = (0,504783 \quad 0,320930)$	0,613852	0,255713	0,463340	0,536660	0,788430	P_1	0,750680	$P_{(a,i)} = (0,983333 \quad 0,250000)$	0,743333	0,343333	0,353679	0,648321	0,823160
P_2	0,679078							P_2	0,893333						
P_3	0,842468							P_3	0,859360						
PASSO 2	Grau de Evidência	$P_{(a,i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	$\#_{CR}$	PASSO 2	Grau de Evidência	$P_{(a,i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	$\#_{CR}$
	-	$P_{(a,i)} = (0,642468 \quad 0,231570)$	0,618896	0,874036	0,299080	0,682885	0,881957		-	$P_{(a,i)} = (0,883060 \quad 0,170518)$	0,680221	0,030900	0,319881	0,888889	0,840100
Max	-							Max	-						
0,504783	0,842468							0,993333	0,882900						
Min	0,750438	*** Valor jaco do passo 1						Min	0,823160	*** Valor jaco do passo 1					
	0,679078								0,750680						
DIA															
Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)		Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 3 (Qualidade)							
0,54884		0,89822		0,95068		0,54884		0,95068							
PASSO 1	Grau de Evidência	$P_{(a,i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	$\#_{CR}$	PASSO 1	Grau de Evidência	$P_{(a,i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	$\#_{CR}$
P_1	0,548837	$P_{(a,i)} = (0,859947 \quad 0,191781)$	0,659067	0,942628	0,343588	0,656412	0,826206	P_1	0,548837	$P_{(a,i)} = (0,859947 \quad 0,191781)$	0,659067	0,942628	0,343588	0,656412	0,826206
P_2	0,898219							P_2	0,898219						
P_3	0,950647							P_3	0,950647						
PASSO 2	Grau de Evidência	$P_{(a,i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	$\#_{CR}$	PASSO 2	Grau de Evidência	$P_{(a,i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	$\#_{CR}$
	-	$P_{(a,i)} = (0,848837 \quad 0,171794)$	0,677043	0,820021	0,323615	0,676386	0,838102		-	$P_{(a,i)} = (0,848837 \quad 0,171794)$	0,677043	0,820021	0,323615	0,676386	0,838102
Max	-							Max	-						
0,898219	-							0,898219	-						
Min	0,826206	*** Valor jaco do passo 1						Min	0,826206	*** Valor jaco do passo 1					
	0,826206								0,826206						

Dia 13/07/2015

Data		13/07/2015													
Dados para Algoritmo Extrator AVA															
1º Turno						2º Turno									
Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)		Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)					
1.00000		0.75304		0.99438		1.00000		0.81957		0.89256					
PASSO 1	Graus de Evidência	$P_{B(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 1	Graus de Evidência	$P_{B(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
P_1	1.00000	$P_{B(A)} = (1.000000 ; 0.23697)$	0.753043	0.236957	0.335107	0.964293	0.832446	P_1	1.00000	$P_{B(A)} = (1.000000 ; 0.180435)$	0.819565	0.180435	0.255173	0.744827	0.872413
P_2	0.763643							P_2	0.819565						
P_3	0.994382							P_3	0.992042						
PASSO 2	Graus de Evidência	$P_{B(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 2	Graus de Evidência	$P_{B(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
Max ↓	-	$P_{B(A)} = (0.994382 ; 0.167554)$	0.829748	0.161856	0.237093	0.782907	0.891453	Max ↓	-	$P_{B(A)} = (0.992042 ; 0.127587)$	0.864450	0.119623	0.166795	0.819216	0.909607
1.000000	0.994382							1.000000	0.992042						
Min ↓	0.832446	*** Valor ppa do passo 1						Min ↓	0.872413	*** Valor ppa do passo 1					
0.763643								0.819565							
1º Turno															
Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)		Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)					
1.00000		0.79138		0.99131		1.00000		0.79138		0.99131					
PASSO 1	Graus de Evidência	$P_{B(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 1	Graus de Evidência	$P_{B(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
P_1	1.00000	$P_{B(A)} = (1.000000 ; 0.208838)$	0.791384	0.208838	0.295148	0.704888	0.852430	P_1	1.00000	$P_{B(A)} = (1.000000 ; 0.208838)$	0.791384	0.208838	0.295148	0.704888	0.852430
P_2	0.791384							P_2	0.791384						
P_3	0.991312							P_3	0.991312						
PASSO 2	Graus de Evidência	$P_{B(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 2	Graus de Evidência	$P_{B(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
Max ↓	-	$P_{B(A)} = (0.991312 ; 0.147575)$	0.840642	0.140752	0.208922	0.791698	0.956535	Max ↓	-	$P_{B(A)} = (0.991312 ; 0.147575)$	0.840642	0.140752	0.208922	0.791698	0.956535
1.000000	0.991312							1.000000	0.991312						
Min ↓	0.852430	*** Valor ppa do passo 1						Min ↓	0.852430	*** Valor ppa do passo 1					
0.791384								0.791384							

Dia 14/07/2015

Data		14/07/2015													
Dados para Algoritmo Extrator AVA															
1º Turno						2º Turno									
Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)		Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)					
1.00000		0.91522		0.99287		0.96622		0.88182		0.90988					
PASSO 1	Graus de Evidência	$P_{B(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 1	Graus de Evidência	$P_{B(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
P_1	1.00000	$P_{B(A)} = (1.000000 ; 0.084783)$	0.915217	0.084783	0.119901	0.880499	0.940593	P_1	0.966222	$P_{B(A)} = (0.989091 ; 0.118182)$	0.871608	0.107873	0.167709	0.832221	0.915195
P_2	0.915217							P_2	0.881818						
P_3	0.992874							P_3	0.909691						
PASSO 2	Graus de Evidência	$P_{B(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 2	Graus de Evidência	$P_{B(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
Max ↓	-	$P_{B(A)} = (0.992874 ; 0.059688)$	0.932504	0.052634	0.085375	0.914621	0.967118	Max ↓	-	$P_{B(A)} = (0.966222 ; 0.083885)$	0.872637	0.048496	0.133019	0.866081	0.931991
1.000000	0.992874							1.000000	0.966222						
Min ↓	0.940593	*** Valor ppa do passo 1						Min ↓	0.915195	*** Valor ppa do passo 1					
0.915217								0.881818							
DIA															
Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)		Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)					
0.97026		0.89489		0.99138		0.97026		0.89489		0.99138					
PASSO 1	Graus de Evidência	$P_{B(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 1	Graus de Evidência	$P_{B(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
P_1	0.970261	$P_{B(A)} = (0.991347 ; 0.181111)$	0.888236	0.182458	0.143515	0.855485	0.828242	P_1	0.970261	$P_{B(A)} = (0.991347 ; 0.181111)$	0.888236	0.182458	0.143515	0.855485	0.828242
P_2	0.899889							P_2	0.899889						
P_3	0.991347							P_3	0.991347						
PASSO 2	Graus de Evidência	$P_{B(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 2	Graus de Evidência	$P_{B(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
Max ↓	-	$P_{B(A)} = (0.970261 ; 0.071758)$	0.968503	0.050319	0.199330	0.883965	0.949382	Max ↓	-	$P_{B(A)} = (0.970261 ; 0.071758)$	0.968503	0.050319	0.199330	0.883965	0.949382
0.991347								0.991347							
Min ↓	0.828242	*** Valor ppa do passo 1						Min ↓	0.828242	*** Valor ppa do passo 1					
0.899889								0.899889							

Dia 17/07/2015

Data: 17/07/2015															
Dados para Algoritmo Extrator AVA															
1º Turno					2º Turno										
Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)	Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)						
0,92708		0,86262		0,98479	0,87500		0,98816		0,96313						
PASSO 1	Grau de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 1	Grau de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
P_1	0,927983	$P_{(A)} = (0,94792 \quad 0,137879)$	0,857713	0,131679	0,103888	0,806682	0,900881	P_1	0,875888	$P_{(A)} = (0,988065 \quad 0,125000)$	0,863086	0,113995	0,177577	0,822429	0,911212
P_2	0,882821							P_2	0,968895						
P_3	0,984792							P_3	0,987133						
PASSO 2	Grau de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 2	Grau de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
	0,927983	$P_{(A)} = (0,927083 \quad 0,096999)$	0,836884	0,024183	0,171614	0,828386	0,914193		-	$P_{(A)} = (0,983133 \quad 0,881708)$	0,894344	0,071925	0,127011	0,872188	0,936684
Max ↓	-							Max ↓	-						
0,884792								0,988895							
Min ↓	0,983901	*** Valor μ_{ER} do passo 1							Min ↓	0,911212	*** Valor μ_{ER} do passo 1				
0,882821								0,875000							
DIA															
Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)	Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)						
0,90104		0,92379		0,99874	0,90104		0,92379		0,99874						
PASSO 1	Grau de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 1	Grau de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
P_1	0,901042	$P_{(A)} = (0,988736 \quad 0,088958)$	0,888778	0,087636	0,148852	0,859148	0,928574	P_1	0,901042	$P_{(A)} = (0,988736 \quad 0,088958)$	0,888778	0,087636	0,148852	0,859148	0,928574
P_2	0,923699							P_2	0,923699						
P_3	0,988736							P_3	0,988736						
PASSO 2	Grau de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 2	Grau de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
	0,923699	$P_{(A)} = (0,929574 \quad 0,076301)$	0,853273	0,058875	0,148848	0,883258	0,908579		-	$P_{(A)} = (0,901042 \quad 0,088958)$	0,888778	0,087636	0,148852	0,859148	0,928574
Max ↓	0,923699							Max ↓	-						
0,988736								0,988736							
Min ↓	0,929574	*** Valor μ_{ER} do passo 1							Min ↓	0,901042	*** Valor μ_{ER} do passo 1				
0,901042								0,901042							

Dia 20/07/2015

Data: 20/07/2015															
Dados para Algoritmo Extrator AVA															
1º Turno					2º Turno										
Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)	Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)						
0,95833		0,96736		0,96489	0,95833		0,94348		0,99079						
PASSO 1	Grau de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 1	Grau de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
P_1	0,958333	$P_{(A)} = (0,949687 \quad 0,132688)$	0,862379	0,127196	0,107671	0,812328	0,906165	P_1	0,958333	$P_{(A)} = (0,990783 \quad 0,058822)$	0,834262	0,047285	0,088990	0,919870	0,959585
P_2	0,887391							P_2	0,943478						
P_3	0,964887							P_3	0,990783						
PASSO 2	Grau de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 2	Grau de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
	0,958333	$P_{(A)} = (0,950333 \quad 0,093838)$	0,864498	0,052169	0,165198	0,885680	0,927401		-	$P_{(A)} = (0,959585 \quad 0,041687)$	0,917839	0,001172	0,082170	0,917839	0,928915
Max ↓	-							Max ↓	-						
0,884887								0,990783							
Min ↓	0,966163	*** Valor μ_{ER} do passo 1							Min ↓	0,959585	*** Valor μ_{ER} do passo 1				
0,887391								0,943478							
DIA															
Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)	Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)						
0,95833		0,96543		0,98289	0,95833		0,96543		0,98289						
PASSO 1	Grau de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 1	Grau de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
P_1	0,958333	$P_{(A)} = (0,992787 \quad 0,094585)$	0,898232	0,087982	0,134123	0,865477	0,932918	P_1	0,958333	$P_{(A)} = (0,992787 \quad 0,094585)$	0,898232	0,087982	0,134123	0,865477	0,932918
P_2	0,985430							P_2	0,985430						
P_3	0,982797							P_3	0,982797						
PASSO 2	Grau de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 2	Grau de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
	0,958333	$P_{(A)} = (0,958333 \quad 0,067881)$	0,891272	0,025395	0,111854	0,888348	0,944173		-	$P_{(A)} = (0,958333 \quad 0,067881)$	0,891272	0,025395	0,111854	0,888348	0,944173
Max ↓	-							Max ↓	-						
0,982797								0,982797							
Min ↓	0,932918	*** Valor μ_{ER} do passo 1							Min ↓	0,932918	*** Valor μ_{ER} do passo 1				
0,985430								0,985430							

Dia 21/07/2015

Data		21/07/2015													
Dados para Algoritmo Extrator AVA															
1º Turno					2º Turno										
Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)		Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)					
0,95452		0,95455		0,94296		0,95833		0,95565		0,94537					
PASSO 1	Graus de Evidência	$P_{(A_i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{CR}	PASSO 1	Graus de Evidência	$P_{(A_i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{CR}
P_1	0,95022	$P_{(A_i)} = (0,958320 \quad 0,857163)$	0,893379	0,813565	0,181545	0,898405	0,943220	P_1	0,958333	$P_{(A_i)} = (0,958662 \quad 0,841667)$	0,953985	0,837319	0,050248	0,940714	0,878377
P_2	0,954545							P_2	0,95552						
P_3	0,942957							P_3	0,95595						
PASSO 2	Graus de Evidência	$P_{(A_i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{CR}	PASSO 2	Graus de Evidência	$P_{(A_i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{CR}
Max ↓	0,954545	$P_{(A_i)} = (0,954545 \quad 0,858772)$	0,933773	0,685310	0,096374	0,883626	0,951913	Max ↓	-	$P_{(A_i)} = (0,978377 \quad 0,034504)$	0,935443	0,895312	0,054775	0,936228	0,947612
0,956522								0,95552	0,95595						
Min ↓	0,94228	*** Valor max do passo 1						Min ↓	0,978377	*** Valor max do passo 1					
0,942857								0,958333							
DIA			Premissa 1 (Disponibilidade)			Premissa 2 (Desempenho)			Premissa 3 (Qualidade)						
			0,95745			0,97556			0,95444						
PASSO 1	Graus de Evidência	$P_{(A_i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{CR}	PASSO 1	Graus de Evidência	$P_{(A_i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{CR}
P_1	0,957447	$P_{(A_i)} = (0,975556 \quad 0,842558)$	0,929997	0,821114	0,873117	0,926803	0,963441	P_1	0,957447	$P_{(A_i)} = (0,983441 \quad 0,842553)$	0,929996	0,825996	0,879339	0,920881	0,960331
P_2	0,975588							P_2	0,975588						
P_3	0,954442							P_3	0,954442						
PASSO 2	Graus de Evidência	$P_{(A_i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{CR}	PASSO 2	Graus de Evidência	$P_{(A_i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{CR}
Max ↓	0,957447	$P_{(A_i)} = (0,983441 \quad 0,842553)$	0,929996	0,825996	0,879339	0,920881	0,960331	Max ↓	-						
0,975588								0,975588							
Min ↓	0,963441	*** Valor max do passo 1						Min ↓	0,963441	*** Valor max do passo 1					
0,954442								0,954442							

Dia 22/07/2015

Data		22/07/2015													
Dados para Algoritmo Extrator AVA															
1º Turno					2º Turno										
Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)		Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)					
0,95833		0,94566		0,96229		0,95833		0,94130		0,99225					
PASSO 1	Graus de Evidência	$P_{(A_i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{CR}	PASSO 1	Graus de Evidência	$P_{(A_i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{CR}
P_1	0,958333	$P_{(A_i)} = (0,992288 \quad 0,154348)$	0,937948	0,946638	0,218563	0,781447	0,990723	P_1	0,958333	$P_{(A_i)} = (0,992248 \quad 0,158898)$	0,833582	0,150944	0,224887	0,775303	0,987681
P_2	0,945662							P_2	0,941304						
P_3	0,962288							P_3	0,992248						
PASSO 2	Graus de Evidência	$P_{(A_i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{CR}	PASSO 2	Graus de Evidência	$P_{(A_i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{CR}
Max ↓	0,958333	$P_{(A_i)} = (0,958333 \quad 0,109277)$	0,849067	0,087616	0,965303	0,888889	0,917303	Max ↓	-	$P_{(A_i)} = (0,983333 \quad 0,112369)$	0,849385	0,070682	0,168490	0,898888	0,915275
0,992288								0,992248							
Min ↓	0,895652	*** Valor max do passo 1						Min ↓	0,837651	*** Valor max do passo 1					
0,895652								0,841304							
DIA			Premissa 1 (Disponibilidade)			Premissa 2 (Desempenho)			Premissa 3 (Qualidade)						
			0,95833			0,84348			0,99227						
PASSO 1	Graus de Evidência	$P_{(A_i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{CR}	PASSO 1	Graus de Evidência	$P_{(A_i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{CR}
P_1	0,958333	$P_{(A_i)} = (0,992268 \quad 0,156522)$	0,835746	0,148790	0,221625	0,778378	0,889187	P_1	0,958333	$P_{(A_i)} = (0,992268 \quad 0,156522)$	0,835746	0,148790	0,221625	0,778378	0,889187
P_2	0,843478							P_2	0,843478						
P_3	0,992288							P_3	0,992288						
PASSO 2	Graus de Evidência	$P_{(A_i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{CR}	PASSO 2	Graus de Evidência	$P_{(A_i)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{CR}
Max ↓	0,958333	$P_{(A_i)} = (0,983333 \quad 0,110012)$	0,847521	0,889146	0,157425	0,832876	0,916288	Max ↓	-						
0,992288								0,992288							
Min ↓	0,889187	*** Valor max do passo 1						Min ↓	0,889187	*** Valor max do passo 1					
0,843478								0,843478							

Dia 23/07/2015

Data		23/07/2015													
Dados para Algoritmo Extrator AVA															
1º Turno					2º Turno										
Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)		Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 3 (Qualidade)							
0,55833		0,93696		0,95119		0,55833		0,97956							
PASSO 1	Graus de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 1	Graus de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
P_1	0,55833	$P_{(A)} = (0,99109 ; 0,041667)$	0,949523	0,032658	0,950229	0,309771	0,909888	P_1	0,55833	$P_{(A)} = (0,97956 ; 0,041667)$	0,838289	0,021622	0,053390	0,934610	0,957305
P_2	0,95957							P_2	0,97956						
P_3	0,99189							P_3	0,97956						
PASSO 2	Graus de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 2	Graus de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
Max ↓	0,95957	$P_{(A)} = (0,93696 ; 0,030114)$	0,959842	0,017031	0,045411	0,953889	0,976794	Max ↓	0,97956	$P_{(A)} = (0,97956 ; 0,02585)$	0,943382	0,006782	0,067285	0,942758	0,971368
0,991599								0,97956							
Min ↓	0,55833	*** Valor jgo do passo 1						Min ↓	0,97306	*** Valor jgo do passo 1					
0,55833								0,55833							
1º Turno															
Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)		Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 3 (Qualidade)							
0,95333		0,98182		0,95959		0,95333		0,95959							
PASSO 1	Graus de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 1	Graus de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
P_1	0,95333	$P_{(A)} = (0,985884 ; 0,041667)$	0,943837	0,027770	0,062344	0,937556	0,958828	P_1	0,95333	$P_{(A)} = (0,985884 ; 0,041667)$	0,943837	0,027770	0,062344	0,937556	0,958828
P_2	0,95522							P_2	0,95522						
P_3	0,95959							P_3	0,95959						
PASSO 2	Graus de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 2	Graus de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
Max ↓	0,95522	$P_{(A)} = (0,951522 ; 0,031172)$	0,958359	0,012594	0,051247	0,948753	0,974375	Max ↓	0,95522	$P_{(A)} = (0,951522 ; 0,031172)$	0,958359	0,012594	0,051247	0,948753	0,974375
0,95959								0,95959							
Min ↓	0,95826	*** Valor jgo do passo 1						Min ↓	0,95826	*** Valor jgo do passo 1					
0,95833								0,95833							

Dia 24/07/2015

Data		24/07/2015													
Dados para Algoritmo Extrator AVA															
1º Turno					2º Turno										
Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)		Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 3 (Qualidade)							
0,91957		0,95909		0,99236		0,85417		0,97706							
0,97711															
PASSO 1	Graus de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 1	Graus de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
P_1	0,91957	$P_{(A)} = (0,99261 ; 0,063333)$	0,911927	0,078594	0,118042	0,891958	0,940578	P_1	0,85417	$P_{(A)} = (0,997561 ; 0,145833)$	0,851728	0,143384	0,264269	0,792732	0,996866
P_2	0,95931							P_2	0,99756						
P_3	0,95251							P_3	0,973106						
PASSO 2	Graus de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 2	Graus de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
Max ↓	0,95931	$P_{(A)} = (0,95909 ; 0,05021)$	0,930070	0,018112	0,101548	0,889842	0,949221	Max ↓	0,99756	$P_{(A)} = (0,973106 ; 0,103134)$	0,889971	0,076239	0,158731	0,849288	0,924634
0,95251								0,99756							
Min ↓	0,91957	*** Valor jgo do passo 1						Min ↓	0,92628	*** Valor jgo do passo 1					
0,91957								0,85417							
DIA															
Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 2 (Desempenho)		Premissa 3 (Qualidade)		Premissa 1 (Disponibilidade)		Premissa 3 (Qualidade)							
0,88542		0,97785		0,96438		0,88542		0,96438							
PASSO 1	Graus de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 1	Graus de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
P_1	0,88542	$P_{(A)} = (0,904356 ; 0,114883)$	0,869773	0,056548	0,163549	0,836451	0,918228	P_1	0,88542	$P_{(A)} = (0,904356 ; 0,114883)$	0,869773	0,056548	0,163549	0,836451	0,918228
P_2	0,97547							P_2	0,97547						
P_3	0,98438							P_3	0,98438						
PASSO 2	Graus de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}	PASSO 2	Graus de Evidência	$P_{(A)}$	G_C	G_{CT}	D	G_{CR}	μ_{ER}
Max ↓	0,97547	$P_{(A)} = (0,977847 ; 0,081774)$	0,895873	0,059421	0,119889	0,880113	0,940661	Max ↓	0,97547	$P_{(A)} = (0,977847 ; 0,081774)$	0,895873	0,059421	0,119889	0,880113	0,940661
0,98438								0,98438							
Min ↓	0,91822	*** Valor jgo do passo 1						Min ↓	0,91822	*** Valor jgo do passo 1					
0,91822								0,91822							