

MÉTODO PECULIAR DE GOVERNANÇA CORPORATIVA POR CONTROLADOR FUZZY MATRIZ SLACK

Wilson Leiki Umeda (Mestrando UTFPR) wilson_umeda@uol.com.br

Kazuo Hatakeyama, PhD (UTFPR) hatakeyama@utfpr.edu.br

Antonio Carlos Frasson, Dr. (UTFPR) ancafra@gmail.com

Cezar Augusto Romano, Dr. (UTFPR) caromano@utfpr.edu.br

Resumo: Neste projeto de um Controlador Fuzzy Matriz Slack (CFMS), em vez de emular a inteligência nas plantas industriais e processos como comumente verificados, emula-se nessa versão, a inteligência nas manobras de influência do parâmetro humano. A metodologia consiste em executar a matriz Slack de forma análoga ao funcionamento da transferência de transformada de Laplace dos controladores fuzzy (térmicas, mecânicas ou químicas), em forma inversa à sua função de transferência para o enfoque dos problemas de controle. Essa mudança de enfoque implica em CFMS prover de avaliação semântica e numérica nas estatísticas e probabilidades variantes no tempo para a condução orientada para ações humanas. Com isso, permitem-se por apelos lúdicos aliar-se aos métodos tradicionais de gerenciamento dos planos de ações. Na aplicação prática, os resultados do CFMS na indústria BHB permitiram alcançar o resultado semântico e numérico da unificação cognitiva Beta, do risco sistemático que estruturam o Custo de Oportunidade em sua Governança Corporativa peculiar.

Palavra chave: Custo de Oportunidade; Risco sistemático; Matriz Slack.

PECULIAR METHOD OF CORPORATE GOVERNANCE BY FUZZY CONTROLLER MATRIX SLACK

Abstract: In designing a Fuzzy Controller Matrix Slack (FCMS), instead of emulating the intelligence of plants and industrial processes as commonly encountered, this version emulates the intelligence in the maneuvers of the influence of human scale involved. The methodology consists of performing matrix Slack similar to transfer operation of Laplace transform of fuzzy controllers (thermal, mechanical or chemical) in reverse order of their transfer function approach to control problems. This change in focus implies for the FCMS provide semantic and numerical assessment in statistics and probabilities involved in changing conditions and on time, driving-oriented human actions. Thus, they allow themselves to interactive animation, to ally themselves to traditional methods of management action plans. In practical application, the results of the FCMS in the industry BHB has reached the numerical result of the unification of cognitive beta coefficient, which gives the systematic risk in the structure of the opportunity cost of their peculiar governance

Keywords: opportunity cost, systematic risk; Matrix Slack.

1. Introdução

Ao abordar a condução de Gerenciamento de Pessoas e Entre as Pessoas (GPEP), pretende-se alcançar o melhor domínio do risco sistemático do componente *Beta* do *Custo de Oportunidade*, que constitui a métrica de interesse da alta administração, enquanto um negócio como investimento. Para atingir tal objetivo, aplicou-se a metodologia de um *Controlador Fuzzy Matriz Slack* (CFMS) e de uma interface amigável *homem-Painel Interativo Heurístico* para emular a inteligência nas manobras de ações humanas no engajamento financeiro e operacional do negócio em condição variante no tempo, orientado para ações humanas.

A inteligência nas manobras de ações humanas justifica-se pela predominância dos conhecimentos coletivo da dimensão tácita na indústria, que se sustenta por regras em

constante mutação na medida da necessária flexibilidade da produção (SVEIBY, 1998 apud NUNES, 2004; SLACK, 1993).

Para tanto, no âmbito do CFMS, e também do *Custo de Oportunidade*, requer que se alcance a métrica dos intangíveis conhecimentos do parâmetro humano, adequando-a de forma inversa dos valores de transferência de controle dos planos de ações, análogo nos controladores fuzzy para plantas e processos industriais (SIMÕES & SHAW, 2007).

Ressalta-se que as inferências orientadas para ações humanas consideram encadeamento temporal do conhecimento já concluído. E, na perspectiva inversa dos valores de controle, representam números *fuzzy* (difusos, nebulosos), como os humanos raciocinam. E isso reveste de semântica a estatística e probabilidade no Custo de Oportunidade que agregam aos valores de controle dos planos de ações. Que por sua vez, contribuem para se extrair consenso em resultado numérico de como as “*coisas são*” e como as coisas “*devem ser*”. De um lado, a ação do empirismo não sistematizável, difuso, nebuloso (*fuzzy*), e de outro lado, as sistematizações das formalidades da lógica prescritiva proposicional.

Um estudo já realizado na indústria de bombas hidráulicas por Prado et al. (2004), serviu para combinar análise complementar no relatório das metas de curto prazo para reverter resultado negativo do último ano, e, em cinco anos, faturar o dobro. Para o presente trabalho, resgataram-se os registros das entrevistas na produção da época para gerar resultado combinado por Controlador *Fuzzy* Matriz Slack em um Painel Interativo Heurístico aliado à métrica dos Custos de Oportunidade e, por conseguinte, ao modelo alternativo peculiar de Governança Corporativa.

1.1. Objetivos gerais

Emular a inteligência nas manobras dos fatores de influência do parâmetro humano inversamente aos valores de controle dos planos de ações, e extrair o resultado numérico dos conhecimentos envolvidos para transferência nos valores de controle desses planos de ações. Racionalizando-se assim a realimentação dos dados de controle posteriores aos fatos já ocorridos.

Como objetivo específico, conduzir um controlador *Fuzzy* Matriz Slack com a interface homem-Painel Interativo Heurístico para compor o resultado numérico do senso coletivo da imersão nas atividades financeiras e operacionais do componente *Beta*, do risco sistemático que estruturam o *Custo de Oportunidade*. E, por inércia, atender a Gestão de Governança Corporativa peculiar.

2. Controlador *Fuzzy*

Um Controlador *Fuzzy* é um software ou hardware implementado com base de regras dos operadores cujas experiências são automatizadas a ponto de emular a inteligência nas plantas industriais ou processos, que são em geral térmicas, mecânicas ou químicas.

Da mesma forma que um operador, ele atua na planta industrial de forma inversa à sua função de transferência para o objetivo de controle. Isso não é diferente da determinação de uma função de transferência em uma teoria linear (SIMÕES & SHAW, 2007).

2.1. Lógica *Fuzzy* (Difusa)

Concebido em 1965 por Loft A. Zadeh, do departamento de engenharia elétrica da Universidade da Califórnia em Berkeley, a partir do artigo *Fuzzy Sets, information and control* (ZADEH, 1965). Ele contribuiu para a matemática do raciocínio aproximado, dos processamentos lingüísticos, que constitui uma ferramenta importante no campo da Inteligência Artificial (IA). O sistema *fuzzy* mede o grau de pertinência com a verdade da

variável lingüística a partir dos termos lingüísticos como: bom, médio, ruim (BRINCKMANN, 2004).

As entradas a ser processada no sistema *fuzzy*, chamam-se *fuzzificação* a partir de valores numéricos *fuzzy*, que consiste na formulação de uma conexão entre causa e efeito, ou uma condição e sua consequência por implicância da base de regras SE... ENTÃO. E a saída corresponde ao processo de conversão do valor *fuzzy* resultante da saída da inferência para um número real chamada de defuzzificação (SIMÕES & SHAW, 2007).

2.2. Matriz Slack & Hill

A Matriz de Desempenho *versus* Importância (MDI) de Slack e Hill (1993), foi desenvolvida por Terry Hill e a explica em Hill, T. *Manufacturing Strategy*. Macmillan, 1985. A citação provém da publicação, Slack, Nigel – Vantagem Competitiva em Manufatura, 1993. Segundo Giansesi & Corrêa (2006), explica que, Hill (1993) introduziu os conceitos de critérios ganhadores de pedidos e critérios qualificadores. Nesse mesmo ano, Slack (1993), buscando uma ferramenta de uso mais prático, propõe uma escala de 9 pontos para facilitar a análise e classificação de cada critério competitivo (Figura 1).

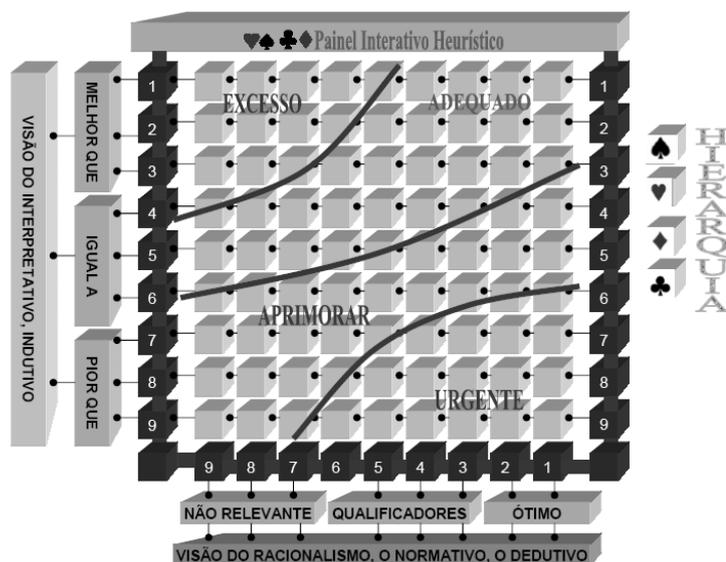


Figura 1- Matriz de Desempenho *versus* Importância (MDI) – Adaptado de Slack (1993)

A idéia da MDI é a de direcionar ações estratégicas de produtos e considerando a visão dos consumidores, dos concorrentes e a própria estratégica. E, a partir da sinalização da MDI, sugere-se posicionar os esforços nos produtos para a necessidade dos consumidores para ações ganhadoras de pedidos e qualificadores de pedidos em graduação de pertinência com a verdade. As graduações são: *zona de excesso*, *zona apropriada*, *zona de melhorias* e *zonas de ações urgentes* (SLACK, 1993). No o contexto do Controlador *Fuzzy*, enxerga-se conjunto *fuzzy* em ação na Matriz Slack (Figura 2).

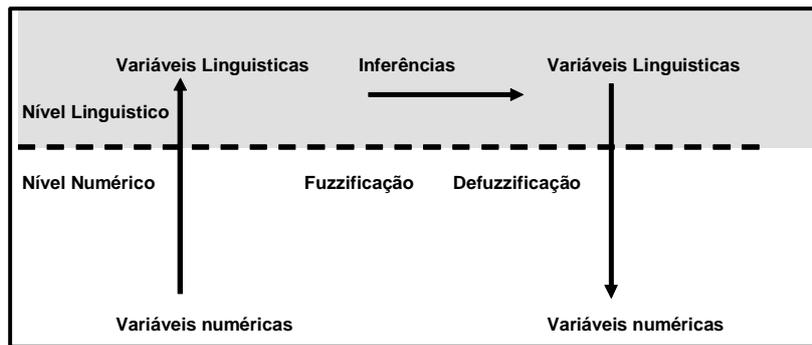


Figura 2 - Representação de um Sistema Fuzzy. Fonte Garcia (2006)

Com a Matriz Slack inserido no raciocínio *Fuzzy*, bastam as conversões ponto a ponto do diagrama de dispersão da curva “C” das incertezas subjetivas e objetivas da realidade para uma matriz equivalente (Figura 3).

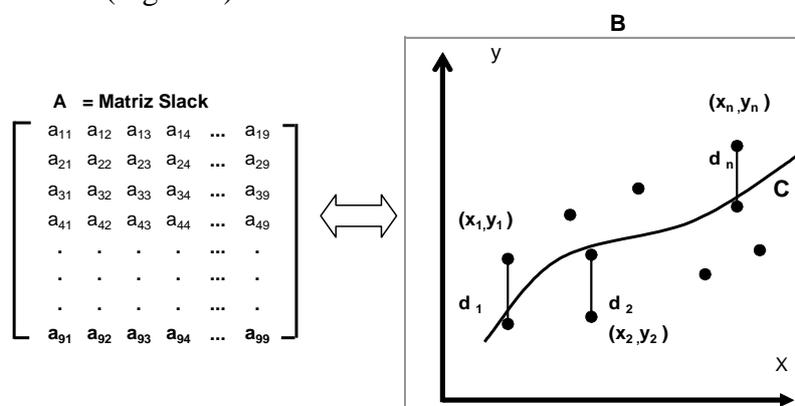


Figura 3 – Raciocínio do Método dos Mínimos Quadrados - Fontes: Slack (1993) e Spiegel (1977)

2.3. Métodos dos mínimos quadrados

A idéia da curva “C” no sistema cartesiano denota a expressão da região factível de discurso da variável independente e da variável dependente.

$$d_1^2 + d_2^2 + \dots + d_n^2 = \text{mínimo, ou } M = \sum_{i=1}^n d_i^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - Y)^2 \text{ seja mínima} \rightarrow M = \sum (Y - a - bX)^2$$

Note-se que M depende de valores de a e b. Derivando M em relação a “a” e “b”, temos:

$$\frac{\partial M}{\partial a} = -2 \sum (y - a - bx) \rightarrow \frac{\partial M}{\partial b} = -2 \sum X(y - a - bx)$$

Para um sistema orientado para ação, encontra-se na variável independente (x), o discurso normativo e na dependente (y), o discurso interpretativo. Ou, se preferir, plausibilidades normativas *versus* crenças empíricas, ou, raciocínio dedutivo *versus* indutivo, ou ainda, racionalismo *versus* empirismo. Essas intersecções significam o consenso que podem ser representados por conjuntos *crisp* – operações *booleanas*.

No diagrama de dispersão da curva “C” são ajustados na Matriz Slack para manipulação computacional (Figura 4).

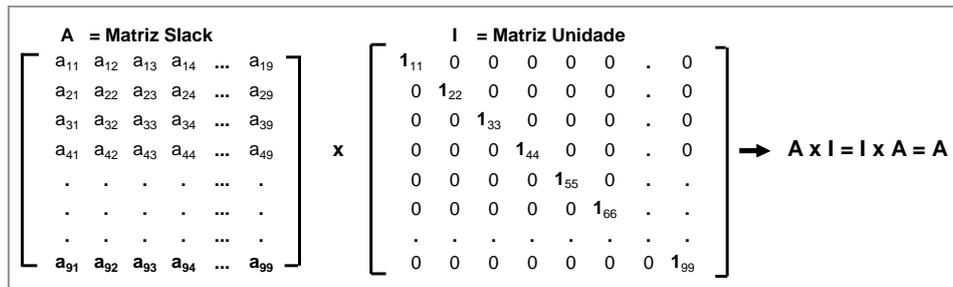


Figura 4 – Conjunto *Fuzzy* (nebuloso, difuso) na Matriz Slack - Fonte: Adaptada de Slack (1993)

A notação de busca na Matriz Slack para função de pertinência *Fuzzy* é:

$$\mu_A(x) : X \rightarrow [0,1] \text{ O produto } A \times I_9 \text{ é uma matriz } A = [A_{ij}] \text{ tal que } A_{ij} = \sum_{k=1}^{k=n} a_{ik} I_{kj}$$

Assim, A_{ij} dá o posicionamento do *peso* recebido de acordo com a dispersão em torno da curva “C”, obtém-se o valor numérico e semântico dessa posição. O valor semântico liga-se ao difuso ou nebuloso dos conjuntos *fuzzy*, próximos do raciocínio humano.

2.4. Operadores com conjuntos *Crisp*

Faz-se necessário o tratamento dos conjuntos *crisp* nas três principais operações referentes a estes tipos de conjunto. Estas operações são “E”, “OU” e “NÃO”, chamadas também de operações *booleanas* porque envolvem o trabalho com valores de pertinência “0” ou “1”. Tal importância está na adequação do controlador *Fuzzy* Matriz Slack em Painel Interativo Heurístico, na sua fase de análise, conseguir aliar-se aos métodos tradicionais da Lógica Formal.

2.5. A intersecção “E” para consenso interdisciplinar

A intersecção “E” é a operação entre dois ou mais conjuntos, que forma um novo conjunto que contém somente os elementos que pertençam simultaneamente a todos os conjuntos operados nas etapas ainda parciais das instâncias interdisciplinares (Figura 5).

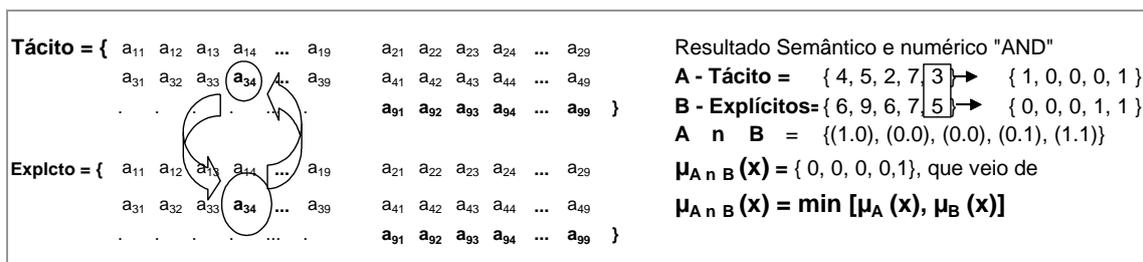


Figura 5 – Intersecção entre conjuntos de raciocínios dedutivos e indutivos

Em um sistema orientado para ação para Gerenciamento de Pessoas e Entre as Pessoas (GPEP), significa consenso do discurso normativo *versus* discurso interpretativo baseado nas experiências já vivenciadas e extraídas da base de conhecimento mental (pensamento). Criar regras inflexíveis SE... ENTÃO para inquietação pessoal, mente ébrio, mente cansada, nível de formação pessoal seria um trabalho árduo. Mesmo que as variáveis lingüísticas fossem nove para cada instância (setor) de micro-decisões, veja o resultado das combinações:

$$r = \prod_{i=1}^k f_i = 9 \times 9 = 387.420.489$$

Essa combinação de inferências para produto cartesiano *Fuzzy* citado em COX, (1999) apud Brinckman, (2004), se utiliza de forma semelhante para a Teoria dos Jogos (SARTINI et al, 2004).

As implicações lógicas do tipo SE... ENTÃO (IF THEN) constituem as regras (inferências) combinadas para operadores lógicos “E”, “OU” e “NÃO” para que permitam valores intermediários de pertinência entre “0” e “1”. Resultando assim na resposta próxima do raciocínio humano de pertinência a convicções (BRINKMAN, 2004).

No âmbito da Matriz Slack orientado para ações humanas, não se codifica como o processo “*deve ser*” e nem tão pouco, como os processos “*são*”, eles são ainda nebulosos. As regras (inferências) se dão apenas para pontos do diagrama de dispersão da curva “C” do método dos Mínimos Quadrados. O ponto da curva “C” no raciocínio *fuzzy* faz pertencer a uma região de pertinência semântica. Assim apenas trinta e seis combinações das regras são necessárias. São quatro regiões de pertinência multiplicada por nove variáveis linguísticas (Figura 6).

zu=Zona Ação Urgente	zm=Zona de melhoria
=SE(ÍNDICE(Situacao_tabela;E\$21;(10-E\$10))= "zu"; "X"; " ")	=SE(ÍNDICE(Situacao_tabela;E\$21;(10-E\$10))= "zm"; "X"; " ")
=SE(ÍNDICE(Situacao_tabela;I\$21;(10-I\$10))= "zu"; "X"; " ")	=SE(ÍNDICE(Situacao_tabela;I\$21;(10-I\$10))= "zm"; "X"; " ")
=SE(ÍNDICE(Situacao_tabela;L\$21;(10-L\$10))= "zu"; "X"; " ")	=SE(ÍNDICE(Situacao_tabela;L\$21;(10-L\$10))= "zm"; "X"; " ")
=SE(ÍNDICE(Situacao_tabela;E\$24;(10-E\$13))= "zu"; "X"; " ")	=SE(ÍNDICE(Situacao_tabela;E\$24;(10-E\$13))= "zm"; "X"; " ")
=SE(ÍNDICE(Situacao_tabela;I\$24;(10-I\$13))= "zu"; "X"; " ")	=SE(ÍNDICE(Situacao_tabela;I\$24;(10-I\$13))= "zm"; "X"; " ")
=SE(ÍNDICE(Situacao_tabela;L\$24;(10-L\$13))= "zu"; "X"; " ")	=SE(ÍNDICE(Situacao_tabela;L\$24;(10-L\$13))= "zm"; "X"; " ")
=SE(ÍNDICE(Situacao_tabela;E\$27;(10-E\$16))= "zu"; "X"; " ")	=SE(ÍNDICE(Situacao_tabela;E\$27;(10-E\$16))= "zm"; "X"; " ")
=SE(ÍNDICE(Situacao_tabela;I\$27;(10-I\$16))= "zu"; "X"; " ")	=SE(ÍNDICE(Situacao_tabela;I\$27;(10-I\$16))= "zm"; "X"; " ")
=SE(ÍNDICE(Situacao_tabela;L\$27;(10-L\$16))= "zu"; "X"; " ")	=SE(ÍNDICE(Situacao_tabela;L\$27;(10-L\$16))= "zm"; "X"; " ")
za= Zona Apropriada	ze=Zona de Excesso
=SE(ÍNDICE(Situacao_tabela;E\$21;(10-E\$10))= "za"; "X"; " ")	=SE(ÍNDICE(Situacao_tabela;E\$21;(10-E\$10))= "ze"; "X"; " ")
=SE(ÍNDICE(Situacao_tabela;I\$21;(10-I\$10))= "za"; "X"; " ")	=SE(ÍNDICE(Situacao_tabela;I\$21;(10-I\$10))= "ze"; "X"; " ")
=SE(ÍNDICE(Situacao_tabela;L\$21;(10-L\$10))= "za"; "X"; " ")	=SE(ÍNDICE(Situacao_tabela;L\$21;(10-L\$10))= "ze"; "X"; " ")
=SE(ÍNDICE(Situacao_tabela;E\$24;(10-E\$13))= "za"; "X"; " ")	=SE(ÍNDICE(Situacao_tabela;E\$24;(10-E\$13))= "ze"; "X"; " ")
=SE(ÍNDICE(Situacao_tabela;I\$24;(10-I\$13))= "za"; "X"; " ")	=SE(ÍNDICE(Situacao_tabela;I\$24;(10-I\$13))= "ze"; "X"; " ")
=SE(ÍNDICE(Situacao_tabela;L\$24;(10-L\$13))= "za"; "X"; " ")	=SE(ÍNDICE(Situacao_tabela;L\$24;(10-L\$13))= "ze"; "X"; " ")
=SE(ÍNDICE(Situacao_tabela;E\$27;(10-E\$16))= "za"; "X"; " ")	=SE(ÍNDICE(Situacao_tabela;E\$27;(10-E\$16))= "ze"; "X"; " ")
=SE(ÍNDICE(Situacao_tabela;I\$27;(10-I\$16))= "za"; "X"; " ")	=SE(ÍNDICE(Situacao_tabela;I\$27;(10-I\$16))= "ze"; "X"; " ")
=SE(ÍNDICE(Situacao_tabela;L\$27;(10-L\$16))= "za"; "X"; " ")	=SE(ÍNDICE(Situacao_tabela;L\$27;(10-L\$16))= "ze"; "X"; " ")

FIGURA 6 – Regras (inferências) das regiões do diagrama de dispersão da Matriz Slack

Portanto, as demais inferências são *processadas no substrato cérebro*, para emular a inteligência de manobras humanas organizada pela interface Painel Interativa Heurístico. Com isso, provêm de semântica as sistematizações da Estatística e probabilidade, o que lhe confere a condição de uma *base de conhecimento*, que inclui os contornos do Custo de Oportunidade.

Segundo Zilo (2009), acredita-se que não deve haver barreiras ou regras que limitem tanto o funcionamento da máquina quanto as perguntas que a ela são feitas: assim como não há regras fixas que norteiam o processo de raciocínio humano.

2.5.1. Operador “OU” alcance transdisciplinar

O operador “OU” no contexto do Gerenciamento de Pessoas e Entre as Pessoas (GPEP) fornece a unificação cognitiva dos sentidos comuns interdisciplinares, resolvidos por operador “E” (“AND”) já visto. O operador “OU” revela o único resultado numérico aliado à métrica do Custo de Oportunidade objeto de estudo.

$$\mu_{A \cup B}(x) = \begin{cases} 0 & \text{se } x \notin A \cup B \\ 1 & \text{se } x \in A \cup B \end{cases} \longrightarrow \mu_{A \cup B}(x) = \max[\mu_A(x), \mu_B(x)]$$

Ao transportar os pontos das intersecções dos discursos normativos *versus* discursos interpretativos do diagrama de dispersão da curva “C” para a Matriz Slack, atribuem-se critérios organizados semânticos da dispersão em relação ao desejado. A partir dos pesos numéricos de consenso atribuídos para a variável linguística variando de um a nove,

determina-se os termos lingüísticos que podem ser: *zona de excesso*; *zona apropriada*; *zona de melhoria* e *zona de ação urgente*.

A união do conjunto *Fuzzy* “OU” se estabelece com a somatória das crenças dos conhecimentos coletivos com somatória dos conhecimentos especialistas (Figura 7).

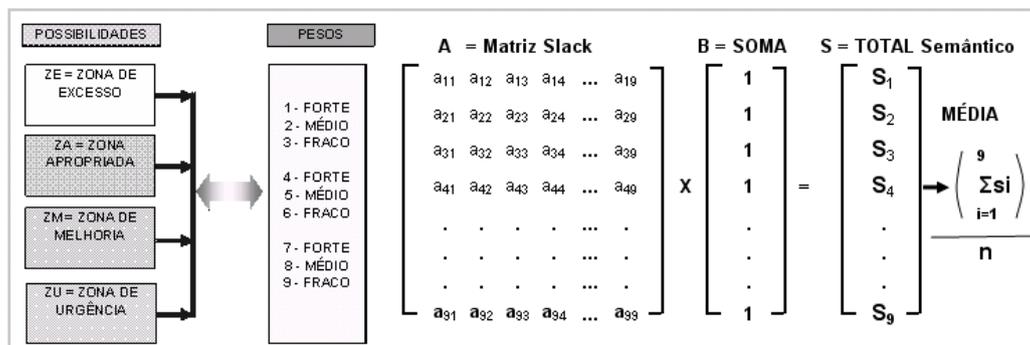


Figura 7 – Critérios organizados da Matriz Slack e união parcial dos conjuntos Fuzzy

Observa-se que a média dos conhecimentos tácitos, confere-lhe uma crença unificada. Da mesma forma, a média dos conhecimentos explícitos. Se somar as duas médias e dividi-las por dois, encontra-se a única métrica da cognição. É a posição processada de todas as instâncias interdisciplinares da organização no tocante ao resultado semântico e numérico coletivo (Figura 8).

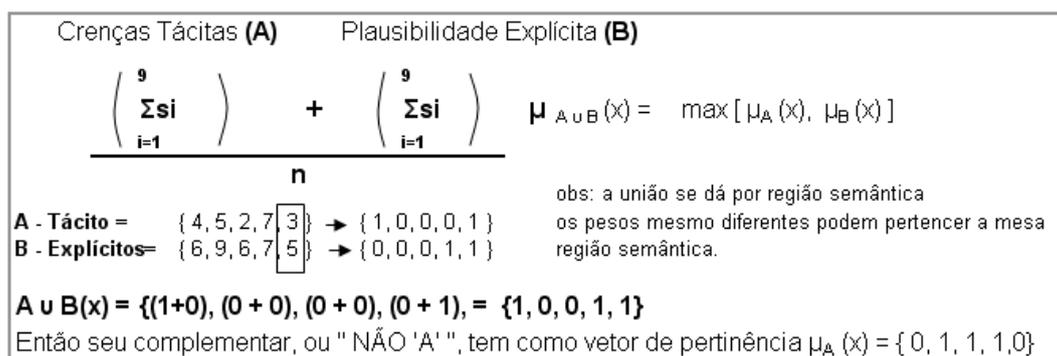


Figura 8 – Única métrica da unificação cognitiva a partir do operador “OU”

O operador “OU”, em sua *análise* estende-se além do escopo desse trabalho *orientado para ação humana*. A partir de então, pertence ao compartimento da *análise de resultado tradicional* em que se busca a *atingibilidade* humana para com os planos de ações de forma *prescritiva* da lógica formal, por vigilância e obediência com dados realimentados posteriores aos fatos já ocorridos.

Com efeito, as hierarquizações que sustentam as especialidades e perícias constituem os compartimentos da *análise de resultados tradicionais*. E, o operador “OU” faz as conexões das complexidades humanas que faltam nas estruturas hierárquicas tradicionais (Figura 9).

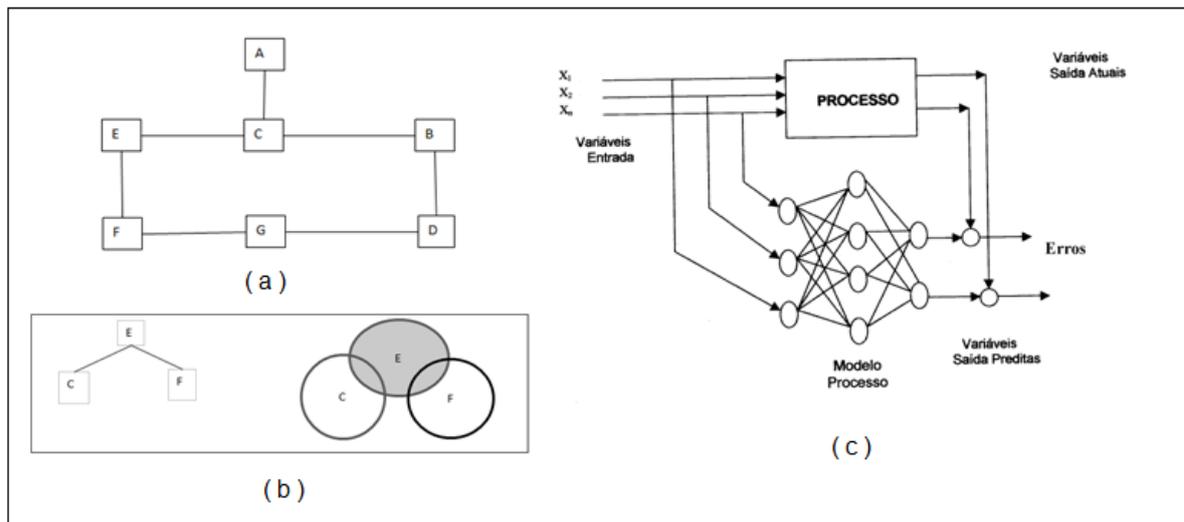


Figura 9 – Conexões das hierarquizações especialistas e perícias para gerenciamento de pessoas
Fonte: Adaptada de VIEIRA (2003)

No modelo orientado para ação humana busca-se preencher espaços suscetíveis de consenso interdisciplinar, que fica claro quando representada as estruturas das hierarquizações por diagrama Venn-Euler da teoria dos conjuntos. Conforme a Figura 9 (a) e seu desdobramento em Figura 9 (b) percebe-se que os modelos de hierarquização, mesmo interconectados, não se realizam consensos entre os níveis hierárquicos que ficam abaixo das especializações ou das perícias.

A figura 9 (c) representa a etapa final do Controlador Fuzzy Matriz Slack (CFMS) com o operador “OU” já na condição concluída de *revisão de crenças* para aumentar o estoque de verdade do *conhecimento certo* das lógicas clássicas.

Portanto, o CFMS ao processar as influências do parâmetro humano do julgamento humano, influência contaminadora ou tendenciosa, precisa-se aliar ao método clássico de análise já existente na organização. Tais como das lógicas e computação que produzem deduções racionais, assim o modelo CFMS será científica, caso contrário, as influências dos julgamentos estarão presentes (MOORE & WEATHERFORD, 2006).

3. Metodologia

A partir da projeção de resultados da Indústria BHB Bombas, desenvolveu-se *passo a passo* as articulações do parâmetro humano para atingir a meta do intento estratégico: único resultado numérico do Custo de Oportunidade (Tabela 1).

Tabela1 – Projeção para dobrar o faturamento em 5 anos – do ano 2002 até o ano 2007

Altere o Cresc. E CPV	Altere o Cresc. De Vendas		Altere a relação CPV/VENDAS BRUTAS (antes, 60%)			
	cresc = 14,00%		CPV/VB = 53,00%			
Retorno sobre o Capital Empregado	Ano 2002	Ano 2003	Ano 2004	Ano 2005	Ano 2006	Ano 2007
Receita Bruta de vendas	21.685.880	24.721.903	28.182.970	32.128.585	36.626.587	41.754.310
-] Impostos s/ Vendas	(4.694.993)	(5.352.292)	(6.101.613)	(6.955.839)	(7.929.656)	(9.039.808)
Receita Operacional Líquida	16.990.887	19.369.611	22.081.357	25.172.747	28.696.931	32.714.502
-] Custos das Mercadorias Vendidas	(15.181.296)	(13.102.609)	(14.936.974)	(17.028.150)	(19.412.091)	(22.129.784)
-] Despesas Gerais e Administrativas	(2.259.721)	(2.259.721)	(2.259.721)	(2.259.721)	(2.259.721)	(2.259.721)
-] Despesas com Vendas	0					
-] Depreciação e Amortização	(169.050)	(169.050)	(169.050)	(169.050)	(169.050)	(169.050)
=] (*)EBIT	(619.180)	3.838.231	4.715.612	5.715.825	6.856.069	8.155.946
-] ROCE	(3.159.586)	(3.022.676)	(3.137.360)	(3.268.099)	(3.417.142)	(3.587.050)
=] VALOR ADICIONADO	(3.778.766)	815.555	1.578.252	2.447.727	3.438.927	4.568.896
Capital Empregado						
[+] Ativo Circulante Operacional	10.325.305	9.399.614	10.175.026	11.058.997	12.066.724	13.215.532
-] Passivo Circulante Operacional	(5.463.318)	(5.463.318)	(5.463.318)	(5.463.318)	(5.463.318)	(5.463.318)
[+] Ativo Imobilizado Líquido	16.501.000	16.501.000	16.501.000	16.501.000	16.501.000	16.501.000
=] Capital Empregado	21.362.987	20.437.296	21.212.708	22.096.679	23.104.406	24.253.214
ROCE Calc. Pelo Custo Médio do Capital	3.159.586	3.022.676	3.137.360	3.268.099	3.417.142	3.587.050
MEMÓRIA DE CÁLCULO	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Variação na conta AC Estoques	6.417.355	5.538.664	6.314.076	7.198.047	8.205.774	9.354.582
Dias em (Estoque/CPV)*360	152,1772	152,1772	152,1772	152,1772	152,1772	152,1772
Novos nível dos Custos	0,7001	0,5300	0,5300	0,5300	0,5300	0,5300
Dias de Estoques	106,5324	80,6539	80,6539	80,6539	80,6539	80,6539
Cálculo do ROCE %						
ROCE	-2,90%	18,78%	22,23%	25,87%	29,67%	33,63%
Custo Méd. Pond. Do Capital (FIXO)	14,79%	14,79%	14,79%	14,79%	14,79%	14,79%

Fonte: Prado et al (2004)

Para engajamento no consenso da meta, buscou-se a intersecção de duas lógicas envolvidas nos fatores de influências de parâmetro humano: pesos interpretativos e normativos em um Painel Interativo Heurístico (PIH) com características lúdicas (Figura 10).

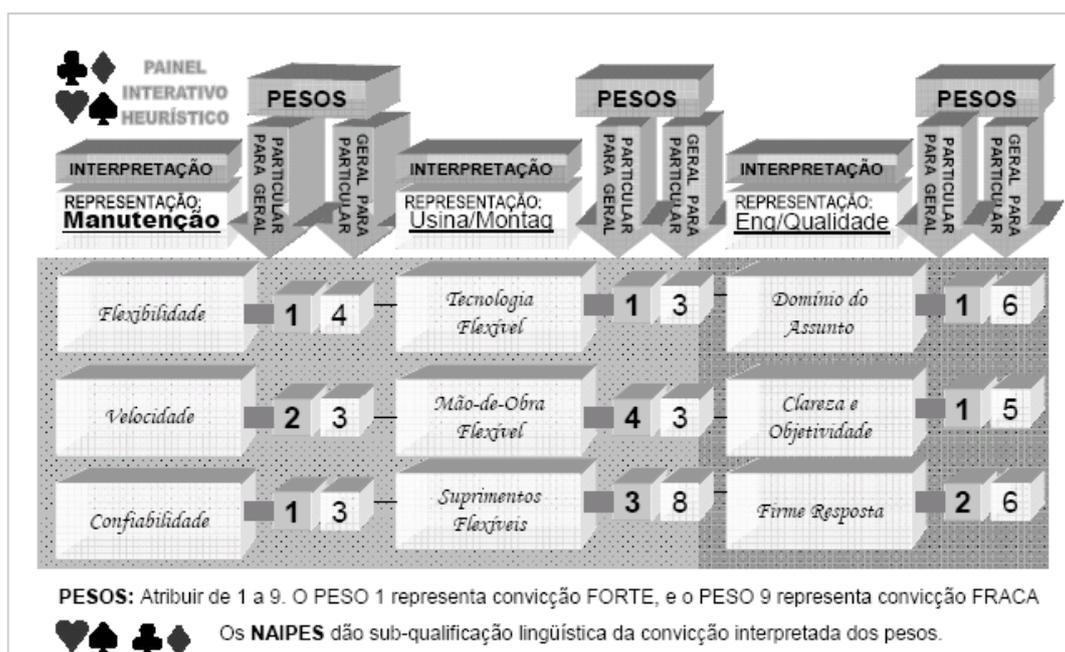


Figura 10 – Painel Interativo Heurístico: Processamento lingüístico - Fonte: Adaptada de Slack (1993)

As funções de produção são representadas em *Gerência de Manutenção*, *Gerência de Usinagem*, *Engenheiro* e *Gerência de Qualidade*. Abaixo delas, as interpretações igualmente vivenciadas pelos conhecimentos coletivos da dimensão tácita.

A realização do jogo de consenso na produção inicia-se com atribuição de *peso* de convicção para ação das funções de produção pelo conhecimento tácito aliado ao conhecimento

explícito. Assim se realiza o processamento das diferentes lógicas, epistemologias, idiosincrasia e condução heurística do processo de produção. Esse equilíbrio cognitivo denota menor incerteza e riscos advindos das áreas financeiras e operacionais, e dá credibilidade para a métrica do Custo de Oportunidade do negócio como investimento.

O processamento de todos os pesos dessa matriz representa a integração entre áreas, ou interdisciplinaridade, desejo do dono da BHB. Algumas dispersões dos conhecimentos ficam claras e permitem, por antecipação, serem corrigidas nas três perspectivas sistêmicas do negócio: Produção; Financeiro, Estratégico e também stakeholders (figura 11).

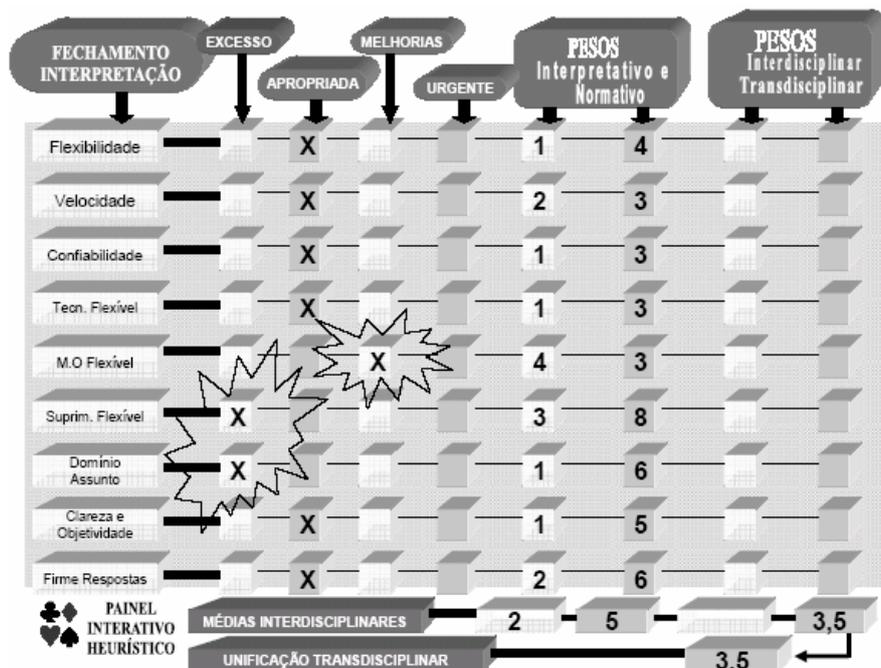


Figura 11 – métrica da unificação cognitiva – Adaptada de Slack (1993)

Portanto, os pesos interpretativos “do particular para geral” aliam-se aos pesos normativos “do geral para particular”. Quanto mais distantes os pesos, maior a necessidade da unificação cognitiva, de um alinhamento estratégico do negócio.

Para a proposta de dobrar o faturamento da indústria de bombas hidráulicas em cinco anos, mostrou-se que a dimensão tácita superestimou a representação *engenharia e qualidade*. Já para a Usinagem, os *suprimentos e a mão-de-obra* são críticos (Figura 10).

Atente-se que a média interdisciplinar para o discurso interpretativo e normativo, encontra-se respectivamente em [2∩5] posiciona na matriz de respostas em “adequado”, quase em “excesso”. O naipe *ouros* demonstra uma convicção mediana (figura 11)

No cômputo geral da unificação cognitiva, a média é [3,5 ∩ 3,5], ou seja, ((2+5)/2). Essa única métrica transdisciplinar coloca a projeção de dobrar o faturamento em cinco anos da indústria na posição de respostas ainda em plano “adequado”, quase em áreas de “melhorias” do plano com uma convicção de naipe *copas*, que visualmente representa uma pertinência de convicção mais firme, evoluída por aprendizagem recíproca (Figura 12).

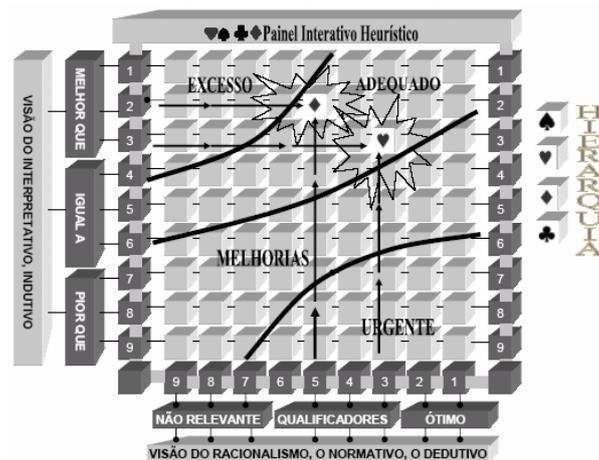


Figura 12 – matriz de respostas cognitivas – Métricas da unificação - Fonte: Adaptada de Slack (1993)

Ressalta-se que, diferentemente de conjuntos booleanos *disjuntos*, no conjunto fuzzy de discurso, *existe o complemento* ($A \cap A' \neq \emptyset$; $A \cup A' \neq E \rightarrow$ diferente dos conjuntos de discurso). Nesse sentido (Figura 12), pelo *complemento*, na unificação cognitiva, o discurso normativo evoluiu da estratégia *Qualificadora* para próximos dos conjuntos *ótimos*. E, na visão do discurso interpretativo, regrediu-se de *Melhor que* para os conjuntos fuzzy próximos de *igual a* aos concorrentes. Isso denota ainda uma necessidade de sintonia dos conhecimentos interdisciplinares, mesmo com o resultado final satisfatório.

Os processos de *aprendizado* da Matriz Slack estão nas regiões demarcadas (Figura 12) para valores semânticos que podem ser deslocadas e iniciarem-se novos ciclos de aprendizagem recíprocos.

4. Análise de resultados

As regiões ponto a ponto em torno da curva f do diagrama de dispersão num plano cartesiano risco *versus* retorno do ciclo econômico (ciclo operacional e ciclo financeiro) correspondem a uma extensão do Controlador Fuzzy Matriz Slack (CFMS) em sua interpretação dos riscos associado do negócio e o retorno associado por este risco. Na visão do lucro econômico, liga às restrições do suportável Custo Médio Ponderado do Capital (CMePC) para um compatível Retorno sobre o Capital Empregado (ROCE) e também, da eleição do componente multiplicador *Beta* para simplificar a medida-meta da administração e gerências dos processos nesse contexto.

Em um contexto dinâmico e complexo, um desalinhamento causado pela disposição de recursos, capacidade das máquinas, habilidades, motivações, enfim, podem ter suas causas por diferentes acepções administrativas e gerenciais, quer seja por influência dos riscos da conjuntura econômica, política econômica, quer seja por risco próprio do negócio. E, é nesse contexto que o *componente Beta* absorve essa *intempérie* externa ou interna, com atributo de valor numérico em consonância com os pensamentos que percorrem o ciclo econômico do negócio. Ou seja, de acordo com as *revisões de crenças* por combinações interfuncionais da organização apoiadas para capacitar e representar o conhecimento a partir do modelo sistêmico CFMS (Figura 13).

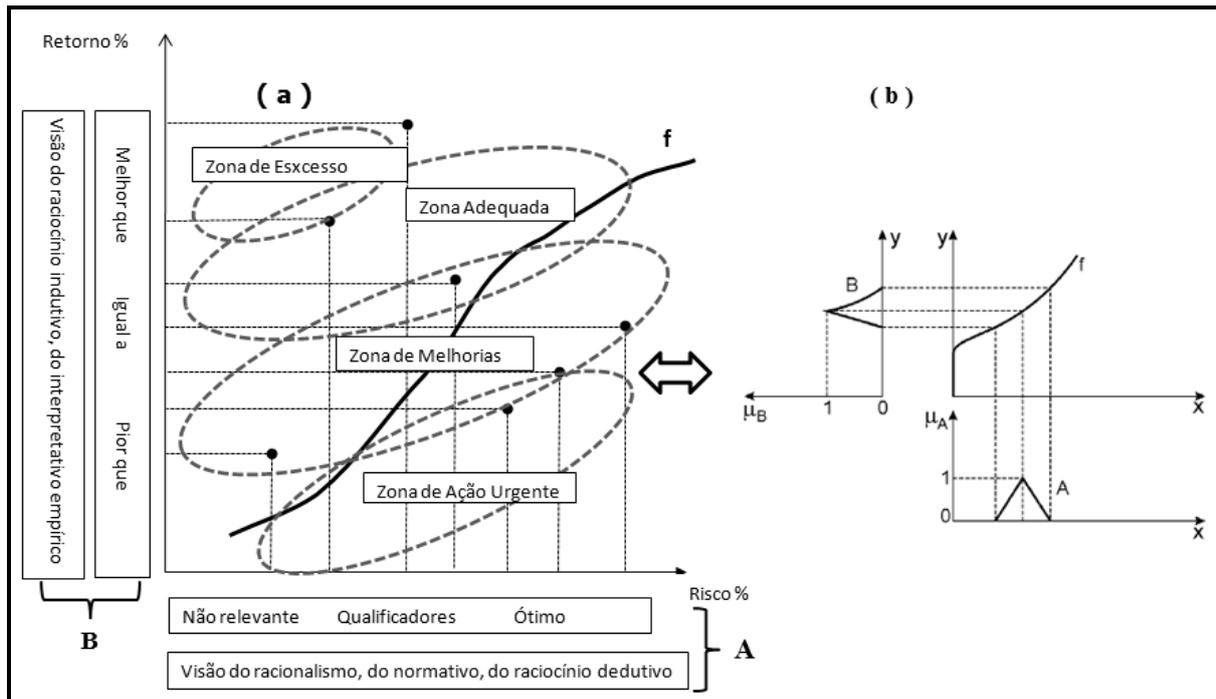


Figura 13 – Representação da Governança Peculiar por extensão de uma função monotônica
 Fonte: Adaptada de ORTEGA (2001)

Percebe-se, portanto, que se busca um consenso coletivo para medida-meta *Beta*. Assim, verifica-se que na figura 13 em (a), os raciocínios que percorrem o ciclo econômico (ciclo operacional e financeiro) buscam o consenso dos pensamentos entre o discurso normativo e o discurso interpretativo para tanto quanto forem necessárias as interpretações e representações dos setores funcionais da organização. A média das interpretações e representações dos discursos envolvidos constitui a posição em que a organização se encontra no nível de risco e retorno associado, e que constitui o mecanismo de *revisão de crenças* em que o componente *Beta* tem o seu atributo de valor representando esse conhecimento coletivo.

Na expressão da equação Capital Asset Pricing Model (CAPM), descrita a seguir no item 4.2, está implícito que o componente *Beta* absorve em sua atribuição de coeficiente as eventuais discrepâncias entre a taxa do retorno do negócio com a taxa de retorno dos *títulos livres de riscos* (*Sistema Especial de Liquidação e Custódia (SELIC)*). Tanto o *Risco Não Sistemático* (ou próprio), como o *Risco Sistemático* (*da conjuntura econômica*) do negócio, também se encontram contidos no coeficiente *Beta*.

Por outro lado, na representação do conhecimento formal da *lógica clássica*, da qual o CFMS se alia, tem-se na Figura 13 em (b), onde estão as hierarquizações dos especialistas e perícias, em que a *revisão de crenças* estabelecidas pelo CFMS vem atender o sistema convencional da *lógica clássica* que lidam com conhecimento certo e utilizam o chamado raciocínio *monotônico*. Onde *não existe a revisão de crenças*; o sistema aumenta o estoque de verdade à medida que o conhecimento é acrescentado e as inferências são realizadas (LADEIRA (1997).

Portanto, no âmbito da aplicação do componente *Beta* na Indústria BHB bombas, convencionou-se que é usual utilizar-se a taxa do *Sistema Especial de Liquidação e Custódia (SELIC)* como valor representativo de *taxa livre de risco*. Essa taxa é formada pela negociação por um dia útil dos títulos públicos federais (Brazil). E, na média, o SELIC registrou 12% ao ano no período da projeção do desempenho da Indústria de Bombas BHB. Em termos de custo de oportunidade, os retornos dos investimentos nas atividades produtivas

devem ser superiores a 12% ao ano (taxa SELIC). Para a BHB Bombas, o desempenho médio foi satisfatório no patamar de 12,9%.

$$\text{Taxa do Lucro Econômico da BHB Bombas} = \left[\sum_{i=1}^4 (\text{ROCE} - \text{CMPC}) \right]^{1/4} = 12,95 \% \text{ aa.} \quad (1)$$

Onde, CMPC significa Custo Médio Ponderado do Capital. E o ROCE, Retorno sobre o Capital Empregado. E a taxa do Lucro Econômico de 12,9% em (1) obtidas da média geométrica das diferenças entre ROCE e CMPC dos últimos quatro anos (Tabela 2).

Tabela 2 Taxa do ROCE e CMPC associado – Projeção BHB Bombas.

Retorno sobre o Capital Empregado	Ano 2002	Ano 2003	Ano 2004	Ano 2005	Ano 2006	Ano 2007
Cálculo do ROCE %						
ROCE	-2,90%	18,78%	22,23%	25,87%	29,67%	33,63%
Custo Méd. Pond. Do Capital (FIXO)	14,79%	14,79%	14,79%	14,79%	14,79%	14,79%

Fonte: PRADO & UMEDA (2004)

4.2. CAPM - *Capital Asset pricing model*: taxa Beta ajustada para risco empresarial

Em essência, o CAPM (Modelo de Precificação de Ativos de Capitais) postura que o custo de oportunidade do capital é *igual ao retorno dos títulos livres de risco* mais o risco sistemático da empresa (*beta*), multiplicando pelo prêmio de risco de mercado (COPELAND et al., 2000). A equação do custo do capital acionário (K_s) com o coeficiente *Beta* é a seguinte:

$$K_s = r_f + [E(r_m) - r_f] (beta), \quad (2)$$

Onde,

R_f = Taxa de retorno livre de risco.

$E(r_m)$ = taxa de retorno esperada sobre o portfólio geral de mercado.

$E(r_m) - r_f$ = prêmio de risco de mercado.

$Beta$ = risco sistemático da ação.

Essa equação (2), no componente *Beta*, significa resposta de nível de risco financeiro e operacional que estruturam o custo de oportunidade. Quanto maior o risco (*Beta*), maior *necessidade de retorno do empreendimento*.

Esse indicador *Beta* constitui-se a base de explanação do Controlador Fuzzy Matriz Slack (CFMS) aliar-se ao Custo de Oportunidade. Ao associar graus de pertinência do desempenho produtivo com nível de riscos expostos para o mercado, obtêm-se respostas estratégicas do consenso coletivo dos riscos das incertezas subjetivas e objetivas do negócio. Adaptando-se o único resultado numérico do CFMS, obtêm-se os seguintes parâmetros *Beta*:

(i) Se a região de CFMS = “adequado”, então $Beta = 1$;

(ii) Se a região de CFMS = “melhorias”, então $Beta = 2$;

(iii) Se a região de CFMS = “urgente” ou “excesso”, então $Beta = 3$.

Assim, o risco do último ano associado ao custo de oportunidade apresenta-se assim para BHB bombas, onde CFMS =1, sendo esse coeficiente provindo das *revisões de crenças* já vistas, tem-se:

$$K_s = 12\% + (18,84\% - 12\%).(1)$$

$$K_s = 18,84\% \text{ aa.}$$

Feitas as *revisões de crenças*, analisa-se que a BHB Bombas possui riscos financeiros e operacionais adequados ($Beta = 1$), ou seja, satisfatório para os acionistas. Está em acordo com o risco de mercado das indústrias dos produtores de bombas hidráulicas, no qual ela se insere.

E, por inércia, atende a gestão de governança corporativa inserida nesse contexto de apelo muito peculiar.

5. Conclusão

Apresentou-se nesse artigo, uma interface em Painel Interativo Heurístico (PIH) onde se integrou de forma sistêmica por unificação cognitiva, aspectos financeiros, produção, estratégica e mercado. A consistência na condução interdisciplinar para alcançar a transdisciplinaridade contou com a técnica do Controlador Fuzzy Matriz Slack (CFMS) para conduzir o Gerenciamento de Pessoas e Entre Pessoas (GPEP) de forma lúdica.

Da mesma forma em que as atividades lúdicas encontram maiores receptividades, uma quantificação numérica, uma única métrica de todo o negócio aliado ao custo de oportunidade como já demonstrado em CAPM-CFMS mostraram as *flexibilidades expressionais* dessa plataforma para GPEP. E, nessa perspectiva atende a Gestão de Governança Corporativa peculiar.

Ao tratar das lógicas diferentes dos atores envolvidos na produção, da epistemologia, da idiosincrasia, optou-se por um processamento lingüístico orientado para ação. E, nesse contexto, a Lógica Fuzzy combinando abordagem *dedutiva* e *indutiva* para fenômenos tipicamente complexos dos conhecimentos e aprendizagens que *não são lineares*, ressaltaram a importância desse artigo.

Ressalta-se que nos tratamentos dos conjuntos Fuzzy, no operador “OR” de união, se realizam as *unificações com sistemas tradicionais*, incluem-se aí a Estatística e Probabilidade que dão contorno ao Custo de Oportunidade, quando associado à semântica em suas atribuições, conferem-lhes uma *Base de Conhecimentos* nos registros mentais.

Para possibilitar uma grande abrangência do GPEP optou-se pelo processamento dos registros mentais, para criar dependência deles para novos ciclos do CFMS nos espaços compartilhados.

6. Referências Bibliográficas

- BRINCKMANN, Roque – A Avaliação Formativa da Aprendizagem através da Matemática Nebulosa – Uma Proposta Metodológica. Tese Eng. Da Produção. UFSC. 2004. Disponível em <www.tede.ufsc.br/PEPS3912.pdf> Acessado em 05/07/2007
- COPELAND, Tom; Et al. – Avaliação de Empresas “Valuation” (Mckinsey & Company, Inc.). MAKRON Books do Brasil. São Paulo. 2000.
- GARCIA, Pauli A. de A. – Uma abordagem Fuzzy com Envolvimento dos Dados da Análise dos Modos e Efeitos de Falha. 63p COPPE / UFRJ Engenharia Nuclear, 2006. Tese: Universidade Federal de Rio de Janeiro, COPPE.
- GIANESI, Irineu G. N.; CORRÊA, Henrique Luiz – Administração Estratégica de Serviços e Operações para Satisfação do Cliente. Atlas. 2006. São Paulo.
- HILL, T., Manufacturing Strategy – Text & Case. 2nd ed. 1993, Boston:Irwin.
- LADEIRA, Marcelo – Representação de Conhecimento e Redes de Decisão – Tese: UFRGS. Pós-Graduação em Ciência da Computação, Porto Alegre, 1997
- MOORE, Jeffrey H; WEATHERFORD, Larry R. – Tomada de Decisão em Administração com Planilha Eletrônica. Bookman, 2005. Porto Alegre Rs.
- NUNES, Helena de Fátima – O Jogo RPG e a Socialização do Conhecimento. Enc. BIBLI: R. Eletr. Bibl. Ci. Inf., Florianópolis, n. esp., 2 sem. 2004
- ORTEGA, Neli R. S. – Aplicação da Teoria de Conjuntos Fuzzy a Problemas da Biomedicina. Tese Universidade de São Paulo – Instituto de Física, São Paulo, 2001.
- PRADO, Lauro J; UMEDA, Wilson L. – Case Empresa BHB – Treinamento: Thompson Management Horizons, Curitiba, Abril 2004.

SARTINI, Brígida A. et al. – Uma Introdução a Teoria dos Jogos. II Bienal da SBM – Universidade Federal da Bahia, 2004.

SIMÕES, Marcelo G.; SHAW, Ivan S. – Controle e Modelagem Fuzzy. São Paulo. Blucher: Fapesp. 2007

SPIEGEL, Murray R. – Probabilidade e Estatística. McGraw-Hill. São Paulo SP, 1978

SLACK, Nigel – Vantagem Competitiva em Manufatura (Atingindo Competitividade Nas Operações Industriais). Atlas. 1993. São Paulo.

VIEIRA, Osvaldo – Técnicas de Controle de Processos Avançados Aplicados à Indústria de Papel. Tese: Engenharia Química. Universidade Federal de Rio de Janeiro, COPPE, 146p. 2003.

ZADEH, L. A. Fuzzy Sets. Information and Control, v.8, n.3, p. 338-353, 1965

ZILIO, Diego – Inteligência artificial e pensamento: redefinindo os parâmetros da questão primordial de Turing. Revista Ciência e Cognição vol 14 (1) 208-218, 2009. Disponível em <www.cienciasecognicao.org/pdf/v14_1/m318300.pdf>. Acesso 12/06/2009.