

UM JOGO DIALÉTICO POR SISTEMA *FUZZY* AMPLIADO NO ENSINO E APRENDIZAGEM NA ENGENHARIA E GESTÃO

Wilson Leiki Umeda, MEng – (UTFPR-PROEM) wilson_umed@uol.com.br

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

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

Humberto Stadler, Dr. (UEPG) stadlerplatano@uol.com.br

Resumo: Este artigo tem por intuito validar o teste de funcionalidade da Dialética no ensino e aprendizagem, para, na visão totalizante articulada da fala e do pensamento, facilitar a conceituação e significância do conhecimento. Entende-se que subjacentes ao processo em questão criam-se ou geram-se conhecimentos novos em consonância com a engenharia e gestão. Nesta questão, o problema gerado da fala e do pensamento na Lógica Formal, ou em sua variante Lógica Fuzzy, remete-se a contradição da mente que falha em diversos aspectos que leva a trivialidade onde nada se conclui. Já na Lógica Dialética, a contradição leva à síntese da unificação dos contrários. Como aliança para as duas lógicas citadas, um sistema *fuzzy* ampliado, doravante como Painel Interativo Heurístico (PIH) de símbolos icônicos de modelo de modelos mentais, vem testar sistemas inconsistentes dos raciocínios não monotônicos para alcançar não trivialidade na conclusão da síntese dialética, com os seus paradoxos cognitivos. O teste do PIH no processo em movimento de arguição de projeto tecnológico/ inovação (Senai), tanto a equipe da banca como do projeto conseguiram alcançar o senso comum. No que se refere a exequibilidade do PIH, mostrou-se funcional em 15 minutos de arguição. No clima de jogo, realizou-se em torno de 102 trilhões de inferências mentais simultaneamente para os diversos contextos do projeto em avaliação.

Palavras chave: Lógica *fuzzy*, modelos mentais, senso comum

A DIALECT GAME BY EXTENDED FUZZY SYSTEM IN TEACHING AND LEARNING IN ENGINEERING AND MANAGEMENT

Abstract: This article is intended to validate the functionality test of dialectics in the teaching and learning begins with the overview of articulate speech and thought to facilitate the concept and meaning of knowledge. It is understood that underlying the process in question, new knowledge is created in line with engineering and management. On this issue, the problem created for speech and thought in formal logic, and fuzzy logic variant, refers to the contradiction of the mind that fails in many ways, leading to triviality in which nothing is concluded. In dialectical logic, the contradiction leads to the synthesis of the unification of opposites. As alliance to the two logics mentioned, a fuzzy system has expanded to follow as a model of a Heuristic Interactive Panel (HIP) of iconic symbols of mental models, to conduct inconsistent system of non-monotonic reasoning to reach the conclusion not trivial, reaching so the dialectical synthesis with the cognitive paradoxes. The test of the HIP in motion a process of argumentation in technological design / innovation (Senai), the judging committee as the project team reached the common sense. Regarding the feasibility of HIP, was functional in 15 minutes of complaint. In the atmosphere of the game, was held at about 102 trillion mental inferences simultaneously to multiple contexts of the project under evaluation.

Key-words: *fuzzy* logic, mental models, common sense.

1. Introdução

O presente trabalho vem testar uma metodologia, na acepção de um jogo dialético, interpretar, representar e conduzir símbolos icônicos mentais para aplicação no ensino e aprendizagem. Desse processo, por encadeamento criterioso se valida capacidade de inferências neural biológica, com vistas para o desenvolvimento da inteligência em significância e conceituação nas instâncias dos conhecimentos orientados para ação, engajado na perspectiva do negócio na engenharia e gestão.

Essa metodologia liga-se à aplicação decorrente de projetos tecnológicos e de gestão, onde as arguições constituem a prática de um sistema em que os componentes são humanos. Como em âmbito de aula expositiva, tutores e alunos podem se valer das arguições a partir da totalidade articulada dialética para as conclusões mesclada com muitos contextos simultâneos, assim alcançar o senso comum nas manobras inteligentes, tal como nas arguições em negócios, e gestão, onde o conhecimento é abstrato. Isto é, nos conhecimentos, os modelos são determinísticos, fragmentários por axiomatizar em um contexto as verdades universais que não representam possíveis aleatoriedades presente no sistema real (HELL, 2008). Assim incutidos, não se constroem e nem geram conhecimentos novos (NAVEGA, 2002).

No tocante aos problemas decorrentes da dialética, tendo a fala como o resultado dos pensamentos, de um processo subjacente do conhecimento da qual confere habilidade dessa manobra chama-se inteligência (NAVEGA, 2002). Os problemas surgem na exequibilidade em sistema computacional, porque os modelos mentais além de falhos em diversos aspectos, ainda guardam alguns atributos de difícil capturação por sistemas formais da Lógica Formal quanto da Lógica *Fuzzy* de Zadeh (1965): as percepções sensoriais sub-simbólicas incutidas nas inferências em múltiplos contextos simultaneamente (NAVEGA, 2002; NONAKA & TAKEUCHI, 1997).

Este trabalho justifica-se em função dos problemas dos modelos mentais, no âmbito da Dialética que confere à mente condição tácita que não pode ser explorado diretamente (HALLOUN, apud MOREIRA, 1996). Por conta disso, a solução desenvolvida nas páginas seguintes envolveu atribuição de “transmissão” da plasticidade neural aos fatores sub-simbólicos (aptidão presente nas crianças) em vez de “capturação”. E, também, a implicância na Lógica *Fuzzy* em sua função de pertinência para compreender essas percepções, tornando-a indutiva e indeterminística. Porque tanto a lógica formal como a *fuzzy* no tratamento do paralelismo dos contextos simultâneos múltiplos, o conhecimento é abstrato (SAVIANI, 2007; KONDER, 1981).

A Lógica Dialética passa a trabalhar, frequentemente, com determinações reflexivas e procura promover uma fluidez dos conceitos (KONDER, 1981). Em termos de exequibilidade, as reflexões dialógicas se mostram distantes, mesmo pela lógica *fuzzy*, que apesar de tolerante, ela é prescritiva numa faixa determinada explícita em seu domínio e confere rigor nas contradições do objeto a concluir. Fundamenta-se que sistema em contradição leva a trivialidade em que nada se conclui (CELLA, 2007).

A recusa da trivialidade da lógica formal/*fuzzy* constitui, por outro lado, na lógica dialética, a contradição que pauta sua existência: os paradoxos cognitivos para a síntese. Como lidar, se as duas lógicas são necessárias na conceituação e significância no ensino e aprendizagem, e muito na engenharia e gestão?

A solução nas páginas seguintes provém da construção de uma lógica *fuzzy* ampliada, doravante, Painel Interativo heurístico (PIH) onde a não trivialidade convive com dois ou mais raciocínios não monotônicos (até aqui, a lógica *fuzzy* consegue), mas, sobretudo incorporar percepção sub-simbólicas tácitas nas inferências juntamente com o conhecimento

como abstrato indeterminístico a ser reconstruído interativa e socialmente nos contextos. Assim, a função de pertinência *fuzzy* da Lógica *Fuzzy* é alterada para garantir computacionalmente um sistema interativo com modelos dos modelos mentais dos humanos, compreender e refletir nos contextos à imagem e semelhança da dialética.

Dessa forma, o modelo de modelos mentais no símbolo icônico PIH (recursiva e de relações recorrentes logrando os paradoxos) atua reflexivamente com mente humana, e constrói-se nos diversos contextos a significância e a conceituação exteriorizada pela fala, apoiando o alcance do senso comum, representado e interpretado como auto-organização do processo complexo em movimento.

1.1. Objetivos

Este trabalho vem testar a funcionalidade dialética num jogo de ensino e aprendizagem com sistema da Lógica *Fuzzy* ampliada, doravante como Painel Interativo Heurístico em que a significância e conceituação relacionam-se com os interesses da engenharia e gestão. E, tendo a fala como resultado da inferência mental apoiada para não trivialidade dos paradoxos cognitivos.

2. Painel Interativo Heurístico

Para representação dos modelos mentais das pessoas em um sistema de pessoas e entre as pessoas no âmbito da lógica, utilizou-se neste trabalho, a Matriz Slack de Slack (1993). Ela se espelha na concepção de Johnson-Laird (1983) interpretada por Moreira (1996) em que os modelos mentais são blocos construtivos em movimento.

A interação com a Matriz Slack envolve relacionar-se com duas dimensões dos raciocínios não-monotônicos inseridos no âmbito da dialética para lógica *fuzzy* ampliada, doravante Painel Interativo Heurístico que se configura (Figura 1).

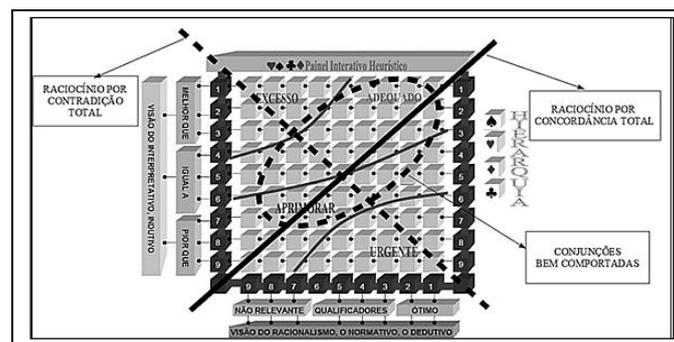


Figura 1 - Matriz Slack como modelo icônico mental – adaptada de Slack (1993)

Corrobora-se a Matriz Slack com considerações de Pinto (2005), que existem conjunções bem comportadas de crenças nas arguições dialéticas, cuja Matriz Slack a considera como *Zona Adequada*, como de consenso. Nessa zona, a lógica *fuzzy* trabalha com precisão e acuracidade do raciocínio dedutivo. Contudo, a lógica *fuzzy* não abrange outras zonas de conceituação e significâncias em contextos múltiplos. Isso denota que modelos da lógica *fuzzy* baseia-se num domínio determinístico, numa faixa pequena de processo indutivo quase dedutivo (Figura 2).

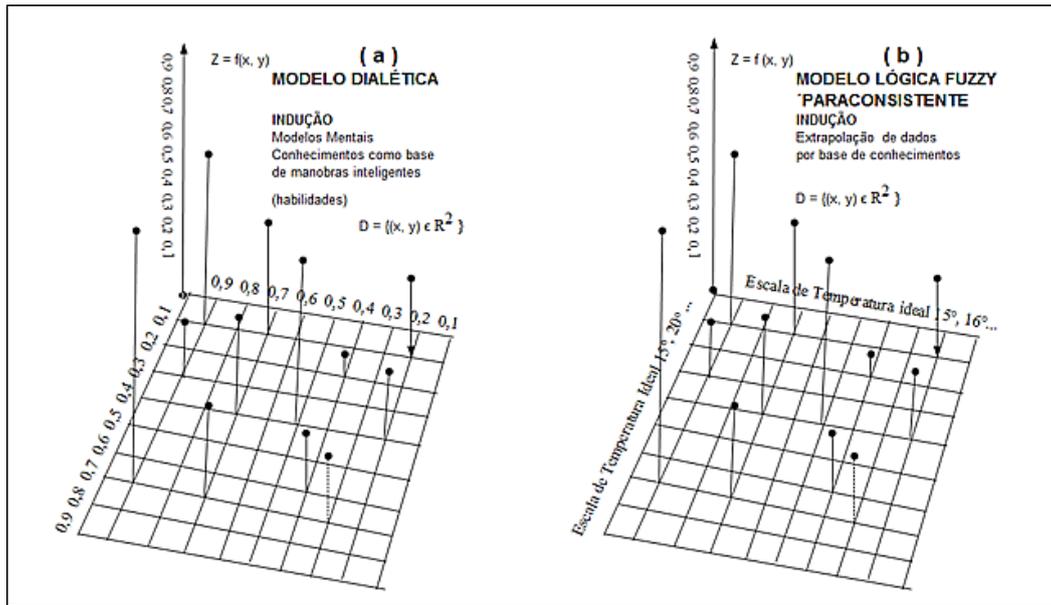


Figura 2 – Pertinência a verdade em dois raciocínios não monotônicos – Fonte: autoria própria

A pertinência *fuzzy* é uma incerteza determinística do conhecimento, nesta lógica preocupa-se com o grau em que algo ocorreu, não com a probabilidade de sua eventual ocorrência (LINDEN, 2008).

Observe-se que no modelo da dialética (a), o objeto sob arguição envolve pensamento na totalidade articulada indutivamente, o conhecimento é abstrato e indeterminístico. Já no modelo (b) relacionado com a lógica *fuzzy*, o objeto sob análise é o conhecimento, sob dois (ou mais) raciocínios não monotônicos, a arguição tem por base um domínio determinado, uma indução delimitada ligada a precisão e acuracidade, praticamente uma dedução, ou praticamente axiomáticos (COSTA, 2000). O rigor lógico segundo Rampazzo (2005, p. 38): “A indução científica se fundamenta no princípio do determinismo, ou da constância das leis da natureza”.

A Matriz Slack englobando conjunções mal comportadas como bem comportadas, segue-se no intuito de unificação dos contrários da dialética, em que se constroem a lógica *fuzzy* ampliada, doravante, Painel Interativo Heurístico (Figura 3).

$$\begin{array}{c}
 \mathbf{A} = \text{Matriz Slack} \\
 \begin{bmatrix}
 a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} & \dots & a_{19} \\
 a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} & \dots & a_{29} \\
 a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} & \dots & a_{39} \\
 a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} & \dots & a_{49} \\
 \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\
 \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\
 \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\
 a_{81} & a_{82} & a_{83} & a_{84} & \dots & a_{89}
 \end{bmatrix}
 \end{array}
 \times
 \begin{array}{c}
 \mathbf{I} = \text{Matriz Unidade} \\
 \begin{bmatrix}
 1_{11} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \cdot & 0 \\
 0 & 1_{22} & 0 & 0 & 0 & 0 & \cdot & 0 \\
 0 & 0 & 1_{33} & 0 & 0 & 0 & \cdot & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 1_{44} & 0 & 0 & \cdot & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 1_{55} & 0 & \cdot & \cdot \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1_{66} & \cdot & \cdot \\
 \cdot & \cdot \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1_{99}
 \end{bmatrix}
 \end{array}
 \rightarrow \mathbf{A} \times \mathbf{I} = \mathbf{I} \times \mathbf{A} = \mathbf{A}$$

Figura 3 - Unificação de conjunções bem e mal comportadas – Fonte: autoria própria

Segue-se como indexação computacional:

$$\mu_A(x) : X \rightarrow [0,1] \quad \text{O produto } \mathbf{A} \times \mathbf{I}_9 \text{ é uma matriz } \mathbf{A} = [A_{ij}] \text{ tal que } A_{ij} = \sum_{k=1}^{k=n} a_{ik} I_{kj}$$

Nessa matriz 9x9 concorrem nove variáveis linguística em que se relacionam a 4 termos linguísticos de qualificação e nelas 9 termos linguísticos de contexto de planejamento do

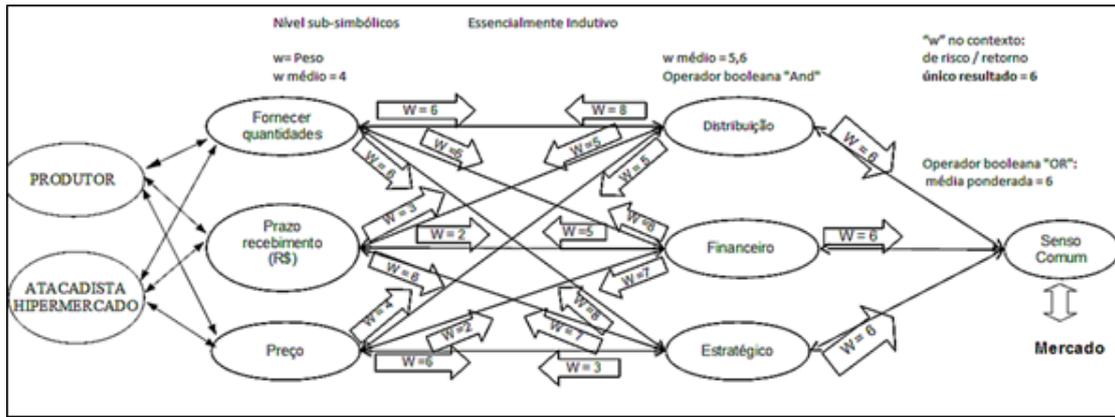


Figura 6 – Grafos e nodos representando o Painel de Interação – Fonte: do autor

Seguindo da sua correspondente agregação de resultados, ou da unificação dos contrários em único resultado numérico (Figura 7).

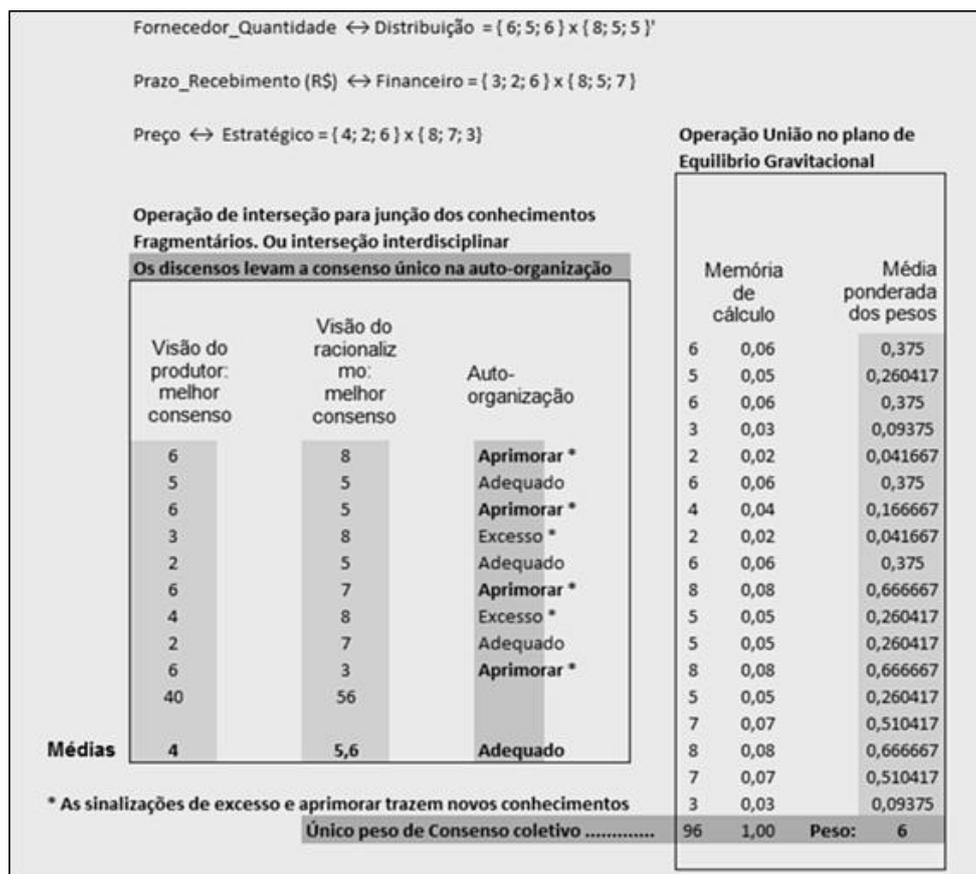


Figura 7- Agregação de resultados e auto-organização do símbolo icônico mental – Fonte: autoria própria

A mesma figura anterior, no tocante a interface amigável de um jogo, no Painel Interativo Heurístico os movimentos dos processos seguem se por cômputos dos pesos sinapses transmitidos pelos dois raciocínios coletivos não monotônicos referenciado como Painel de Agregação (Figura 8).

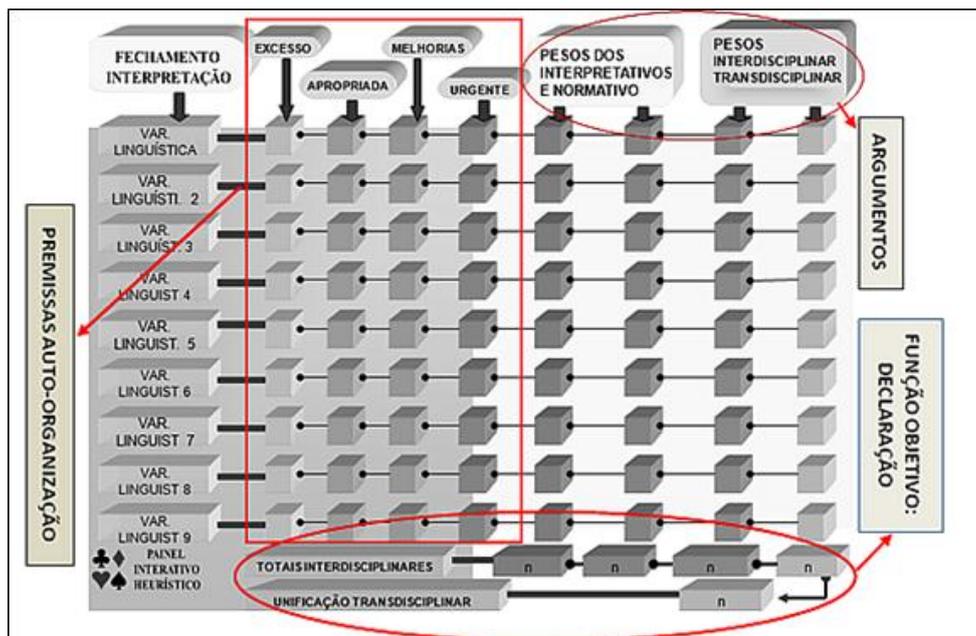


Figura 8 – Painel de Agregação no formato de jogo lúdico – Fonte: autoria própria

O Painel de Agregação permite que os compartimentos dos pensamentos dos discursos do racionalismo e do empirismo se realizem, utilizando-se de conjunto *venn* ou operador booleano ‘or’ para união de todos os pesos, e pela média ponderada, encontrar o único peso representativo de toda a função da variável lingüística-meta. De acordo com Gomide e Gudwin (1994, p. 100):

O sistema como um todo será então representado por uma única relação fuzzy que é uma combinação de todas as relações fuzzy provenientes das diversas regras. Estas combinações envolvem um operador de agregação de regras: $R = \text{agreg}(R_1, R_2, \dots, R_i, \dots, R_n)$.

3. Metodologia

O modelo de símbolo icônico de modelos de modelos mentais em sua versão computacional Painel Interativo Heurístico, desenvolveu o teste de aplicabilidade nos projeto tecnológico e de inovação em caráter não oficial do programa Senai-Inova, cujo objeto constituiu-se da arguição para alcançar o senso comum.

Contou-se com a equipe de desenvolvimento tecnológico de inovação do projeto em exposição (autores) e equipe da banca examinadora composta pelos membros da indústria, ONG e docente da Universidade local (foto 1).



Foto 1 – arguição dialética do projeto tecnológico e inovação – fonte: Senai

A arguição segue-se por critérios em que se insere numa concepção dialética da totalidade articulada (Figura 9).

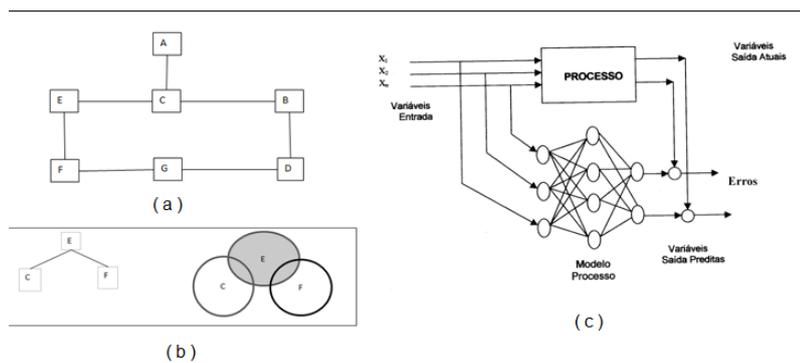


Figura 9 – Totalidade articulada como unificação dos conhecimentos fragmentários – Fonte: autoria própria

Torna-se notória em arguição que existem forte apelo dialético em que uma argumentação em uma instância de conhecimento forte, pode ser enfraquecida por outra instância de conhecimento. Assim reflete os critérios de avaliação do Programa (Figura 10).

Critérios de Avaliação dos Projetos Apresentados MOSTRA INOVA – 2009

Crítérios de Avaliação	Aspectos a serem observados	Pontuação	Nota
1. Criatividade e inovação (40 pontos)	Define quais problemas e necessidades levaram ao desenvolvimento do projeto.	15 pontos	
	Aborda as características inovadoras e criativas do projeto.	15 pontos	
	Apresenta interface e intimidade com o projeto.	10 pontos	
2. Demonstração do funcionamento do protótipo/ processo e dos resultados do projeto (40 pontos)	Demonstra e evidencia o funcionamento e funcionalidade do projeto.	15 pontos	
	Demonstra aplicabilidade na indústria, educação e/ou comunidade.	15 pontos	
	Contempla a área temática.	10 pontos	
3. Apresentação Oral (20 pontos)	Explana o conteúdo com domínio.	10 pontos	
	Apresenta clareza e objetividade.	5 pontos	
	É assertivo nas respostas.	5 pontos	
Total			

Figura 10 – Critério de avaliação de projetos – Fonte: Senai Mostra Inova 2009

O jogo consiste em trama dos raciocínios não monotônicos terem acesso aos modelos mentais um do outro, cujo critério de avaliação se insere no âmbito totalizante da Dialética.

4. Análise de Resultados

Em projeto tecnológico e de gestão em arguição dialética em que consiste este teste, descrito acima, utilizou-se para os dois raciocínios não monotônicos envolvidos, critérios organizados da Matriz Slack. (Figura 11).

Critério de atribuição de pesos do discurso normativo	
Modelo de Slack	
OBJETIVOS GANHADORES DE PEDIDOS	
PESO	Esclarecimento:
1	Proporciona uma vantagem crucial junto aos clientes - é o principal impulso da competitividade
2	Proporciona uma importante vantagem junto aos clientes - é sempre considerado.
3	Proporciona uma vantagem útil junto à maioria dos clientes - é normalmente considerado.
OBJETIVOS QUALIFICADORES DE PEDIDOS	
PESO	Esclarecimento:
4	Precisa estar pelo menos no nível do bom padrão do setor industrial.
5	Precisa estar em torno da média do padrão do setor industrial (ou outro parâmetro).
6	Precisa estar a pouca distância do restante do setor industrial (ou outro parâmetro).
OBJETIVOS MENOS IMPORTANTES	
PESO	Esclarecimento:
7	Normalmente não é considerado pelos clientes, mas poderia tornar-se mais importante no futuro
8	Muito raramente é considerado pelos clientes.
9	Nunca é considerado pelos clientes e provavelmente nunca será.
Julgamento do alcance do desempenho discurso do empirismo	
Escala de Nove Pontos de Desempenho (CONCORRENTE)	
Neste setor do mercado, ou para este grupo de produtos (serviços), o alcance em cada objetivo de desempenho é:	
PESO	Esclarecimento:
1	Consistente e consideravelmente melhor do que o de nosso concorrente mais próximo.
2	Consistente e claramente melhor do que o nosso concorrente mais próximo.
3	Consistente e marginalmente melhor do que o de nosso concorrente mais próximo.
4	Com frequência marginalmente melhor do que a maioria de nossos concorrentes.
5	Aproximadamente o mesmo da maioria de nossos concorrentes.
6	Com frequência a uma distância curta atrás de nossos principais concorrentes.
7	Usual e marginalmente pior do que nossos principais concorrentes.
8	Usualmente pior do que a maioria de nossos concorrentes.
9	Consistentemente pior do que a maioria de nossos concorrentes.

Figura 11 - Critérios organizados da Matriz Slack – fonte adaptada de Slack (1993)

Assim as interações acontecem no Painel de Interação do Painel Interativo Heurístico em que cada raciocínio tendo acesso ao raciocínio do oponente. Segue-se os critérios organizados da Matriz Slack.

Ressalta-se que os pesos sinapses provindos dos modelos mentais são tácitos na inserção dos múltiplos contextos da dialética, na medida em que o conhecimento liga-se ao argumento que a enfraquece ou fortalece, dado o processo em movimento e “carregado” de paradoxos cognitivos, do qual, na avaliação se busca a unificação dos contrários para um senso comum.

Mostra-se inevitável a relação de conjuntos de Georg Cantor com os paradoxos que surgiram no começo do século XX. Em Cella (2008, p. 16): “*Newton da Costa tentou trabalhar com aquele paradoxos de uma forma diferente, ou seja, sem que se introduza restrições nos postulados da teoria dos conjuntos, mudou se a Lógica*”.

Na acepção da lógica do Painel Interativo Heurístico a mesma atitude. Ou seja, uma maçã analisada como “boa para consumo” num sistema cartesiano $z=\{x,y\}$ (para facilitar entendimento de conjunto) por dois raciocínios não monotônicos, cujos domínios são pesos sinapses, podem conter acepção diferentes sobre o mesmo objeto: um pouco amassada, aspecto ruim, meio verde, madura demais ... é um paradoxo cognitivo como grau de verdade diferenciada para “boa para consumo” em que nada se conclui. Contudo no processo dialético de reflexão no próprio movimento do processo, fortalece-se (busca-se a solução) com nova proposição (novo conhecimento) para melhor pertinência com a verdade para “maçã boa para consumo”. Realizam-se assim a tese, antítese e síntese em movimento.

Outra questão importante para a análise: O Painel Interativo Heurístico em sua aplicação para inferências mentais, não trata o conhecimento e sim manobras inteligentes utilizando os conhecimentos imanentes nos raciocínios não monotônicos. Portanto, as inferências não se

dão em raciocínios dedutivos (sim indutivos e indeterminísticos, com a Lógica *Fuzzy* ampliada agregando esse atributo no PIH).

O PIH não representa conhecimento em forma simbólica através de Lógica de Primeira Ordem (LPO). Assim, a teoria dos conjuntos com suas restrições para o paradoxos cognitivos em LPO não se aplicam. Aplica-se sim a teoria dos conjuntos em sua forma ingênua com seus paradoxos cognitivos. Feitas as considerações, seguem-se a análise a partir da Figura 12.

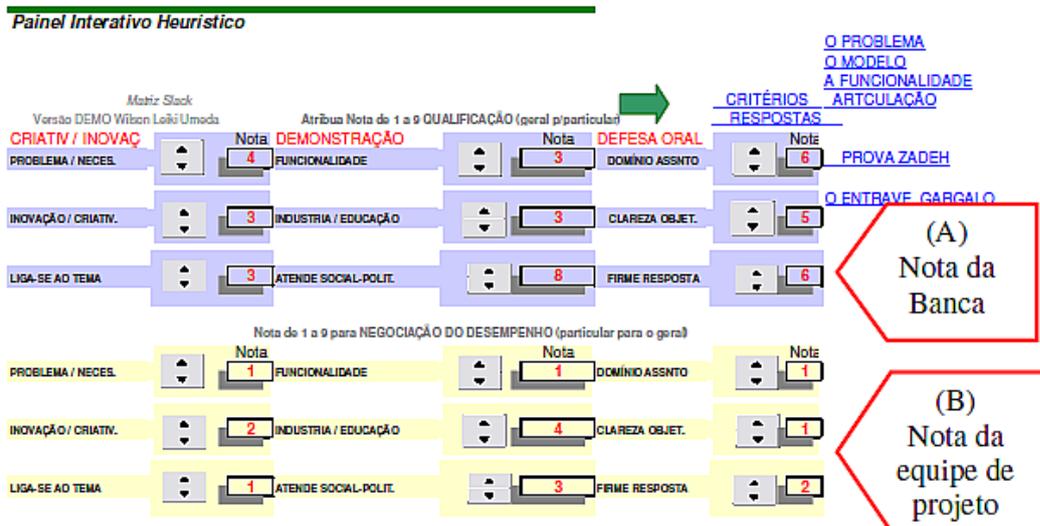


Figura 12 – Painel Interativo Heurístico – Fonte: Autoria própria

As variáveis linguísticas correspondem aos expostos nos critérios de notas do Programa Mostra Inova Senai. O processo de arguição em movimento permitiu a reflexão e a cooperação na condição da mente tácita que esforçam-se mutuamente para o senso comum negociado, assim liga-se ao ensino e aprendizagem, como habilidades na engenharia e gestão.

Segundo Vygotsky (1984), Como a Dialética se dá no processo em movimento, logra-se os paradoxos cognitivos. Para sistema *fuzzy* ampliado, se faz necessário considerações com a interseção (“E”) dos conjuntos em domínio determinístico e de raciocínio dedutivo:

$$\mu_{A \cap B}(x) = \min [\mu_A(x), \mu_B(x)]$$

Essa fórmula absorve interpretação em Painel Interativo Heurístico como indutiva, indeterminística, atrelado a noção ingênua da teoria dos conjuntos, constituindo-se assim, sistema *fuzzy* ampliado. Já a união dos conjuntos dos pesos sinapses dos dois raciocínios segue-se na Figura 13.

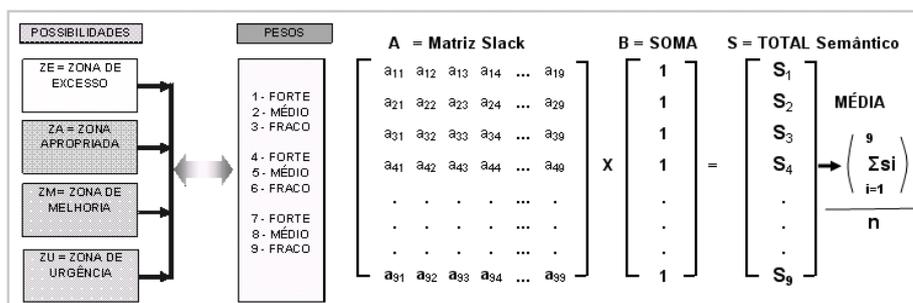


Figura 13 – Construção da união dos contrários a partir de um raciocínio – Fonte: autoria própria

Com os dois raciocínios não monotônicos unificados tem se a expressão abaixo (Figura 14).

$$\frac{\left(\sum_{i=1}^9 s_i \right)}{n} + \left(\sum_{i=1}^9 s_i \right) \mu_{A \cup B}(x) = \max[\mu_A(x), \mu_B(x)]$$

Figura 14 – União dos contrários.

O Painel de Agregação representa a unificação dos contrários da Lógica Dialética. Assim por recursividade e recorrência mental como espelho mental, tornou as variáveis linguísticas como não triviais os raciocínios não monotônicos (Figura 15).

ze – Zona de Ação em Excesso za – Zona de Ação Apropriada zm – Zona para Ação de Melhorias zu – Zona de Ação Urgente

ze	ze	ze	ze	za	za	za	za	za
ze	ze	ze	za	za	za	za	za	za
ze	ze	za	za	za	za	za	za	zm
za	za	za	za	zm	zm	zm	zm	zm
za	za	zm	zm	zm	zm	zm	zu	zu
zm	zm	zm	zm	zm	zu	zu	zu	zu
zm	zm	zm	zm	zm	zu	zu	zu	zu
zm	zm	zu						

RESPOSTAS	ze-Zona de Excesso	za-Zona Apropriada	zm-Zona de melhoria	zu-Zona Ação Urgente	Nota A	Nota B
PROBLEMA / NECES.		X			4	1
FUNCIONALIDADE		X			3	1
DOMÍNIO ASSNTO	X				6	1
INOVAÇÃO / CRIATIV.		X			3	2
INDÚSTRIA / EDUCAÇÃO			X		3	4
CLAREZA OBJET.		X			5	1
LIGA-SE AO TEMA		X			3	1
ATENDE SOCIAL-POLIT.	X				8	3
FIRME RESPOSTA		X			6	2
Média ..					5	2

Figura 15 – Painel de agregação do jogo – Fonte: autoria própria

Denota-se o processo em movimento, em que a conceituação e significância são reforçados pelo tutor mediador na busca do senso comum através da fala atrelada ao pensamento (VYGOTSKY, 1984). Isto é, fora da “zona apropriada” precisa-se acrescentar certo número de proposições "bem comportadas" ao sistema, para que se obtenha algo útil. No caso, criar conhecimento novo, para que, mesmo inconsistente o sistema avance para não trivialidade.

O Painel de Agregação, no raciocínio da equipe de projeto obteve peso médio “5”, enquanto o peso médio da equipe da banca obteve “2”. Na unificação dos contrários, de senso comum o peso médio se obteve “3,17” (Figura 16).

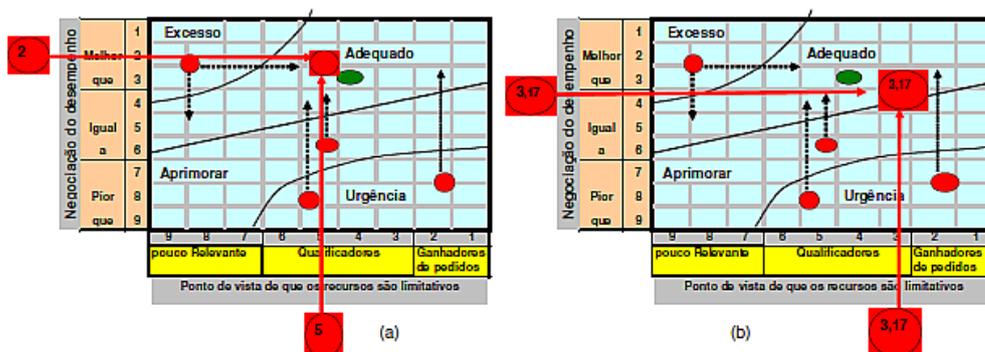


Figura -16 Raciocínios não monotônicos e posição do senso comum – Fonte: adaptada de Slack (1993).

Na figura (a) configura-se uma arguição interdisciplinar. Já para o interesse da Dialética da unificação dos contrários, o peso único de senso comum, obteve-se em (b) (3,17), denotando a

conformidade dos projetistas, que agora o projeto está quase “igual” aos seus concorrentes no quesito desempenho. Na estratégia competitiva em que se insere o projeto, a posição melhorou: passou de “qualificadores” no mercado para próximo de “ganhadores de pedidos”.

Assim, pela arguição dialética, mostrou se coerente com os projetistas de serem “melhores em desempenhos” que seus concorrentes, conferindo pela auto-organização do Painel Interativo Heurístico, sua posição quase “ganhadores de pedidos”. Sem que os raciocínios não monotônicos dessem conta, praticaram-se um intenso jogo de conhecimento, conceituação e significância. Uma prática de enxergar modelo mental do outro constituiu o resultado alcançado desse trabalho por uma lógica do Painel Interativo Heurístico.

Referências

BRINKMANN, R. - **A Avaliação Formativa da Aprendizagem Através da Matemática Nebulosa: Uma proposta Metodológica.** Tese: Doutorado em Engenharia de Produção da UFSC. 2004.

CÂMARA, Marcos Sérgio A . L. - **Inteligência Artificial: Representação de Conhecimento.** Dep. De Engenharia e Informática da FCTUC, Universidade de Coimbra, Portugal, 2001.

CELLA, J.R.G. **Lógica deontica paraconsistente e sistemas especialistas legais.** In: ROVER, A.J. (Org.). Inclusão Digital e Governo Eletrônico, Lefis Series 3, Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza, 322 p., p. 299-322, 2008.

COSTA, Newton C. A . Da; ABE, Jair Minoro – Paraconsistência em informática e inteligência artificial – **Estudos Avançados.** 14 (39) p. 161-174, 2000.

DUARTE, Montenegro et Al – Um novo enfoque na Engenharia de avaliações: O método do entendimento racional. **Anais do XXII Congresso Pan-americano de Avaliação de Engenharia e Perícias – COBREAP – CE** Fortaleza, 17 a 21 de Abril de 2006 – Brasil.

GOMIDE, Fernando A .; GUDWIN, Ricardo R. - Modelagem, Controle, Sistemas e Lógica. **SBA Controle & Automação** / vol. 4 n. 3 / p. 98 – 15. Setembro – Outubro 1994.

HELL, Michel Bortolini – **Abordagem Neurofuzzy para Modelagem de Sistemas Dinâmicos Não Lineares.** Tese Doutorado: Faculdade de Engenharia Elétrica UNICAMPI, SP. 2008.

JOHNSON- LAIRD, P. **Mental models.** Cambridge, MA: Harvard University Press. 513p. 1983.

KONDER, Leandro - **O QUE É DIALÉTICA.** Editora Brasiliense, 25ª edição, 1981.

LINDEN, Ricardo **Algoritmos Genéticos – Uma importante ferramenta da inteligência Computacional.** Brasport, 2008 2ª ed. Rio de Janeiro Rj.

MOREIRA, Marco Antonio – Modelos Mentais. **Investigações em Ensino de Ciências,** Porto Alegre, v. 1, n. 3, pp. 193-232, 1996

NAVEGA, Sergio C. - Projeto CYC: Confundindo Inteligência com Conhecimento. **Anais do Congresso Anual da Sociedade Brasileira de Gestão do Conhecimento,** 2002, São Paulo

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka – **Criação do Conhecimento na Empresa:** Campos 18ª ed. Rio de Janeiro RJ. Elsevier. 1997.

PINTO, Paulo R. Margutti – In DOMINGUES, Ivan (ORG). **Conhecimento e Transdisciplinaridade II: Aspectos Metodológicos,** Belo Horizonte, p. 137-168 , Editora UFMG, 2005, 413p.

RAMPAZZO, Lino – **Metodologia Científica para alunos dos cursos de graduação e pós-graduação.** Edições Loyola. São Paulo, Sp. 3ªn ed. 2005.

SLACK, N. **Vantagem Competitiva em Manufatura.** São Paulo: Atlas, 1993.

UMEDA, Wilson Leiki – **Método peculiar de governança corporativa por controlador fuzzy matriz Slack.** Dissertação: PPGEP – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa Pr. 2011.

VYGOTSKY, Lev S. **Pensamento e linguagens.** São Paulo: Martins Fontes, 1984.

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