

PS-935

RELEVANT SYSTEM INFORMATION: VALIDATION OF β -INDICATORS USE BY MEANS OF PARACONSISTENT LOGIC

Manuel Meireles (FACCAMP, SP, Brazil) – profmeireles@uol.com.br
Márcio Marietto (Universidade Positivo, PR, Brazil) – mlmarietto@uol.com.br
Cida Sanches (FACCAMP, SP, Brazil) – cidasanches@uol.com.br
Marisa Regina Paixão (UNIP, SP, Brazil) – mrpaixao@uol.com.br

The main objective of this work is to build an evidence feeling that the use of β -indicators inside of a system of important information elevates the efficiency of the taking-decision mode. It is considered as a type indicator that has the characteristics of a vector and it establish acting strips. The β -indicators, for a variable, start from optimist, more-probable and pessimist values and define the β -distribution that adapts to values facilitating the define areas of "normal" and "abnormal" acting leaving of probabilistic beta distribution of the considered variable. The validation of the model in analysis was made on the technical judgment emitted by specialists. For the calculation of specialists concordance was used the proposition (Double Notation Paraconsistent Logic) with the modifications for the context of technical judgment.

Keywords: Information System; Relevant Information; Taking-decision Mode; Beta-indicator; Paraconsistent Logic.

SISTEMA DE INFORMAÇÕES RELEVANTES: VALIDAÇÃO DO USO DE B-INDICADORES POR MEIO DE LÓGICA PARACONSISTENTE

O objetivo principal deste trabalho é construir um sentimento de evidência de que o uso de β -indicadores dentro de um sistema de informações relevantes eleva a eficiência da tomada de decisão. Pode-se considerar β -indicador como sendo um tipo de indicador que tem as características de um vetor e estabelece faixas de desempenho. O β -indicador, para uma dada variável, parte de valores otimista, mais-provável e pessimista e define a β -distribuição que se adapta a tais valores possibilitando a delimitação de regiões de desempenho "normal" e "não-normal" partindo da distribuição probabilística do tipo beta da variável considerada. A validação do modelo em análise foi feita sobre o juízo técnico emitido por especialistas. Para o cálculo do grau de concordância dos especialistas para cada proposição utilizou-se a Lógica Paraconsistente Anotada de Anotação com Dois Valores (LPA2V) com as modificações para o contexto de juízo técnico.

Palavras-chave: Sistema de Informações; Informação Relevante; Tomada de Decisão; Beta-indicador; Lógica Paraconsistente.

1. Introdução

O presente trabalho refere-se à pesquisa que pretende demonstrar que um sistema de informações relevantes, com β -indicadores, eleva a eficiência da tomada de decisão. O pano de fundo, subjacente à pesquisa, está ligado ao paradigma da lógica e da coerência, como elementos necessários para fundamentar uma boa decisão em qualquer campo, incluindo aquelas inerentes ao escopo da Administração.

O problema da pesquisa não abarca as múltiplas formas de decisão nas organizações, tão pouco a forma como as decisões são tomadas, mas tão somente a estrutura e as características dos indicadores que servem, ou podem servir, para fundamentar ou justificar a tomada de decisão e o tipo de informação selecionada para possibilitar a tomada de decisão. O que está sob o foco da presente pesquisa é a matriz lógica de indicadores e a forma como eles se apresentam para fundamentar decisões com vistas a tomadas mais eficientes de decisão, especialmente na Administração.

Numa abordagem simples pode-se considerar **β -indicador** como sendo um tipo de indicador que tem as características de um vetor (isto é: é orientado) e estabelece faixas de desempenho (figura 1). Tais faixas são decorrentes da média e respectiva variância da variável associada ao β -indicador, considerando-se que os valores seguem uma β -distribuição. Os β -indicadores possuem uma aplicabilidade universal: Meireles *et alli* (2006a e b) mostram, por exemplo, a aplicabilidade dos β -indicadores em gestão de custos, gestão de projetos e processos incluindo processos sociais.

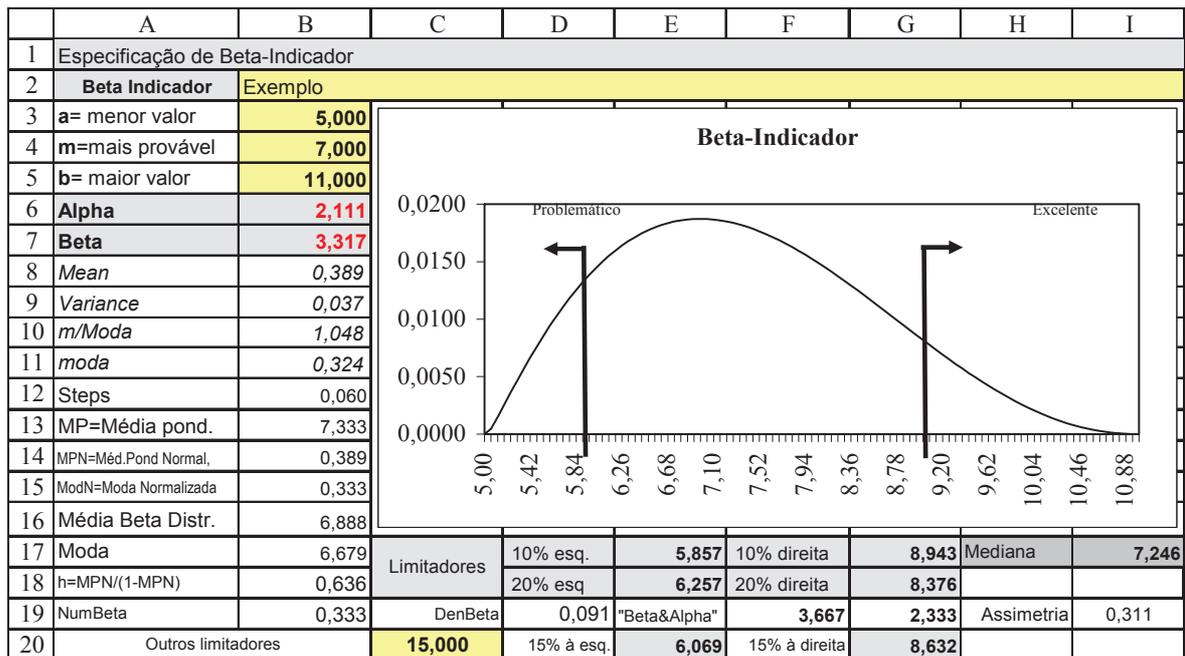


Figura 1: β -distribuição gerada a partir dos parâmetros Alpha e Beta definidos com base nas estimativas **a**, **m** e **b**. Os limitadores estão posicionados à esquerda e à direita, respectivamente em 5,86 e 8,94. A área de desempenho considerada aqui como “normal”, neste exemplo, corresponde a 80% da área total sob a curva.

Fonte: MEIRELES *et alli* (2006a e b)

Usualmente os objetivos estratégicos de qualquer função (produção, vendas, marketing, entre outras), são quantificados por metas e balizados por diretrizes, havendo a necessidade de estabelecer indicadores, como ilustra a tabela 1.

Objetivo	Meta	Diretrizes	Indicadores
O que se quer alcançar	Quantifica o objetivo	Restrições e imposições ao método para atingir o objetivo	Forma de medir o nível de atingimento das metas e diretrizes
Elevar a produtividade do setor X	De 4 t/h.h para 7 t/h.h até dez 2008	- 1) com redução dos tempos de espera 2) com treinamento dos operadores	0) Produtividade do setor X em t/h.h 1) Somatória dos tempos de espera dos processos 2) horas-homem treinamento/mês de operadoras

Tabela 1: Exemplo de objetivo quantificado por metas e balizado por diretrizes.

Fonte: MEIRELES *et alli* (2006a)

A distribuição β -distribuição (ou distribuição probabilística do tipo beta) utilizada no β -indicador parte do pressuposto que, para qualquer tipo de variável (monetária (\$), qualidade (Q), tempo (t)) é possível associar valores esperados ou de desempenho: otimista, mais-provável e pessimista (ver linhas 3, 4 e 5 da figura 1).

Quando se dispõe, para uma dada variável, de valores: otimista, mais-provável e pessimista (valores: **a**, **m** e **b**) é possível determinar uma β -distribuição que se adapte a tais valores. Os β -indicadores são produzidos facilmente por um *software* que gera automaticamente os parâmetros Alpha e Beta pertinentes a uma dada β -distribuição partindo de valores **a**, **m** e **b** (ver linhas 6 e 7 da figura 1). Com base nos parâmetros Alpha e Beta apropriados aos valores **a**, **m** e **b** é desenhada a função densidade de probabilidade da correspondente β -distribuição, como mostra o gráfico da figura 1. Considere-se que o exemplo apresentado seja o de elevação da produtividade considerando-se como resultado pessimista seja 5,0 t/h-h, o mais provável 7,0 t/h-h otimista 11,0 t/h-h. No exemplo apresentado, considerando limitadores com 10% da área sob a curva à esquerda e à direita, o desempenho normal fica estabelecido entre os valores:

10% esq. 5,857

10% direita 8,943

Neste exemplo, o desempenho considerar-se-á normal entre os valores 5,857 e 8,943. Abaixo de 5,857 o desempenho pode ser considerado “problemático” e acima de 8,943 pode ser considerado “excelente”. Em ambos os casos o Administrador é chamado à ação, seja para tomar medidas tendentes a eliminar o resultado problemático, seja para elogiar a equipe.

A especificação de metas de desempenho por meio de β -indicadores pode ser feita para um amplo conjunto de variáveis que possam mostrar o objeto de forma panótica, considerando três grandes grupos de variáveis: monetárias (\$), de conformidade (Q) e de tempo (t).

Embora se agrupem sob as três vertentes ou perspectivas (\$, Q, t), os indicadores panóticos podem cobrir todos os aspectos relevantes do objeto. Os β -indicadores permitem a delimitação de regiões de desempenho “normal” e “não-normal” partindo da distribuição probabilística do tipo beta da variável considerada. Com base em tal premissa é possível estabelecer, por exemplo, metas de custo, conformidade e tempo médias associadas às respectivas variâncias. Esta é a contribuição mais importante dos β -indicadores: não só especificam as metas, mas, também, a sua variabilidade o que possibilita a determinação das regiões problemáticas e excelentes.

Belchior (1974: 196) mostra que quando se dispõe de três estimativas (otimista, mais provável e pessimista representadas por a, m e b) se tem uma distribuição associada a uma distribuição beta com as seguintes propriedades:

*“Possui extremos bem definidos, não sendo assintótica aos eixos; pode ser assimétrica para ambos os lados, conforme os valores **a**, **b** e **m**; permite a determinação dos parâmetros da distribuição conhecendo-se a moda (mais provável **m**) e os extremos inferior e superior (**a** e **b**). Quando os valores atribuídos a **a**, **m** e **b** são próximos, a curva toma um aspecto estreitado, ao contrário do que acontece quando os valores são afastados, caso em que a curva se torna alargada, embora em ambos os casos a média possa ter o mesmo valor. A função beta com base nas estimativas **a**, **m** e **b** nos permite determinar o valor médio esperado (*VM*), o respectivo desvio padrão (*s*) a variância (*s*²) e o coeficiente de variação (*CV*).”*

A derivação das três estimativas (**a**, **m** e **b**) numa adequada β -distribuição com parâmetros Alfa e Beta pode ser vista em Meireles *et alli* (no prelo). A utilização de três estimativas (**a**, **m** e **b**) também é muito comum nos estudos envolvendo redes PERT/CPM e muitos autores declaram que a função segue a beta distribuição: Irving (2000) num estudo sobre PERT com tempos estimados probabilisticamente, afirma que quando os tempos das atividades não são conhecidos com precisão podem ser utilizados tempos estimados. Para cada atividade definem-se os tempos otimista, pessimista e mais provável e se parte da premissa que a variabilidade dos tempos estimados segue a distribuição beta. Walker II (2001) afirma que se assume que as atividades PERT/CPM seguem uma beta distribuição; Anderson *et alli* (2003) afirmam que as simulações da duração das atividades individuais de projetos (PERT) são feitas geralmente usando a beta distribuição; Fente *et alli* (1999) afirmam que na maioria das aplicações de simulação para construção, a Função de Distribuição de Probabilidade subjacente (PDF) é geralmente desconhecida, e, por conseguinte, se terá que selecionar uma PDF. Tal escolha muitas vezes é feita por análise de sensibilidade, havendo o efeito da informação subjetiva na escolha dos parâmetros da distribuição de Beta a ser usada nos modelos de simulação.

Observar que o β -indicador ilustrado na figura 1 é orientado, na medida em que informa o sentido no qual a ação deve ser operada. O β -indicador sugere que as ações devem induzir aumento de produtividade t/h. Mas mais do que indicarem o sentido das ações a serem realizadas os β -indicadores possuem em si a essência do que é informação relevante: é toda aquela que está fora do intervalo normal — e tal informação relevante se destaca por indicar algo problemático ou excelente.

2. Informação Relevante

A questão da informação relevante está intimamente associada à necessidade de se combater a *poluição da informação*, uma situação que Wurman (1995: 36) criticou com ênfase: “Hoje produzimos informação em massa exatamente como costumávamos produzir automóveis em massa”. George Simmel, sociólogo, foi o primeiro a reconhecer o conceito de sobrecarga de informação e os efeitos dessa sobrecarga: “as pessoas se escudam da sugestibilidade indiscriminada, para se proteger de sua sobrecarga de sensações, da qual resulta incapacidade para reagir a novas situações com a energia adequada”. Roszak (1988: 141), afirma o mesmo: um excesso de informação pode confundir as idéias.

Esta é a tônica do presente trabalho: o uso de β -indicadores capazes de extraírem informação relevante deixando de lado a não-informação, oferecendo ao Administrador mais significado e menos fatos de forma a que ele possa tomar e implementar decisões com a energia adequada.

A crítica ao excesso de informação é feita mesmo a sistemas de informação que gozam de prestígio. Goldratt em entrevista concedida a Tavares de Freitas, e-Manager, n 20, setembro 2001 p.10-4 é enfático ao criticar o *Balanced Scorecard*:

“O Balanced Scorecard não está correto na suposição de que você pode gerar medidas em grande número. Eu digo que usar cinco medidas gera o caos! Com cinco medidas, você poderá fazer o que quer e seu chefe poderá crucificá-lo na hora que quiser. O Balanced Scorecard propõe muito mais do que cinco medidas! Está errado. Nós temos de pensar no conjunto mínimo de cinco medidas. [...] Eu mesmo disse a Kaplan que o Balanced Scorecard empregava medidas demais. Ele me questionou e eu respondi que não tinha uma solução, mas que isso não queria dizer que a dele fosse certa, apenas por falta de alternativa.”

O *Balanced Scorecard* (BSC) é atualmente considerado como um bem estruturado sistema de informações e vem se firmando como uma metodologia bem-sucedida para a implementação de estratégias. Daniel Loneef (2001) sumariza que o BSC nasceu em 1990, a partir de um estudo realizado numa das unidades de pesquisa da KPMG, então dirigida por David Norton, que trouxe Robert Kaplan, da Universidade de Harvard, para ser consultor acadêmico do projeto. Kaplan e Norton partilhavam da crença de que os métodos existentes para avaliação de desempenho empresarial elaborados no quadro da era industrial e, em geral, apoiados por indicadores financeiros, estavam tornando-se obsoletos na era da informação.

3. Teoria das Expectativas

Uma teoria que pode trazer alguma luz sobre a informação relevante é a Teoria das Expectativas. Ávila & Lordello (2001) argumentam que a Teoria das Expectativas tem recebido suporte empírico em diversas investigações (ver, por exemplo, Simonson, 1993 e Smith & Nagle, 1995). Partindo do princípio que dificuldades cognitivas têm grande influência no comportamento decisório “quando diante de um problema complexo, as pessoas usam atalhos computacionais e operações de edição” (Kahneman & Tversky, 1992: 298), a teoria propõe que a maneira de apresentar um problema a uma pessoa pode ter um significativo impacto na decisão a ser tomada, o ‘efeito *framing*’. O *frame*, (estrutura) da decisão representa a percepção do tomador de decisão sobre os elementos essenciais da decisão — alternativas, resultados e probabilidades.

A percepção do tomador de decisão obviamente remete a uma determinada intuição, “um conhecimento obtido sem raciocínio”, no dizer de Rowan (1986: 19), isto é: a capacidade de aplicar numa situação tudo o que o sujeito já viu, sentiu, provou e experimentou dentro da empresa. No que se refere à percepção e avaliação do indivíduo em relação aos resultados da decisão, a Teoria das Expectativas propõe que as seguintes operações cognitivas se apliquem (KAHNEMAN & TVERSKY, 1984):

1. As pessoas percebem os resultados de uma decisão como ganhos ou perdas em relação a um ponto de referência que o indivíduo assume no momento da decisão. Este ponto de referência pode ser definido pelo *status quo*, por níveis de aspiração ou pode ser manipulado por meio da forma como o dilema decisório é apresentado. Como justificativa psicológica para o conceito de ponto de referência, Kahneman & Tversky (1979: 277) assinalam:

“Nosso aparato de percepção está associado a avaliações de mudanças ou diferenças e não a avaliações de valores absolutos. Assim, um objeto a dada temperatura pode ser percebido como frio ou quente dependendo da temperatura a que a pessoa está adaptada. O mesmo princípio se aplica a atributos não sensoriais como riqueza, prestígio e saúde. O mesmo nível de riqueza, por exemplo, pode implicar em pobreza para uma pessoa e grande riqueza para outra pessoa — dependendo da riqueza atual de cada um”.

2. Os ganhos ou perdas são avaliados não pelo seu valor objetivo, mas por um valor subjetivo e pessoal. A relação entre resultado e valor pessoal é tal que as pessoas são mais sensíveis a diferenças entre resultados quando estes resultados estão perto do ponto de

referência. Por exemplo, a diferença, em valores subjetivos, entre ganhos de \$10 e \$20 é maior do que a diferença entre ganhos entre \$110 e \$120. Esta característica equivale à denominada lei Weber-Fechner que afirma que o montante que um estímulo precisa ser aumentado (ou diminuído) para que a diferença seja notada, é proporcional ao valor do estímulo de referência (DAWES, 1988).

A Teoria das Expectativas sugere, portanto, conforme assinalou Schoemaker (1990) que as pessoas estão acostumadas a pensar sobre economias em termos percentuais e não em dólares absolutos, isto é, informações de ganhos ou perdas são processadas em termos relativos. O experimento de Kahneman & Tversky (1984) testou esse princípio ao contrastar dois cenários de promoção de preços.

A experiência foi, esquematicamente, da seguinte forma: A) Imagine que você está prestes a comprar uma jaqueta por \$125. O vendedor lhe informa que a jaqueta que você deseja comprar está em promoção por \$120 em uma filial da loja que fica a 20 minutos de carro. Você faria a viagem até a outra loja? B) Imagine que você está prestes a comprar uma calculadora por \$15. O vendedor lhe informa que a calculadora que você deseja comprar está em promoção por \$10 em uma filial da loja que fica a 20 minutos de carro. Você faria a viagem até a outra loja? Os resultados do experimento mostraram que 68% dos respondentes (N=88) estavam dispostos a viajar até à outra loja para economizar \$5 na compra da calculadora, mas somente 29% (N=93) viajariam para economizar o mesmo valor na compra da jaqueta.

O que a Teoria das Expectativas realça é a predominância da forma *do valor relativo* sobre o *valor absoluto*, no contexto da decisão. Isto por si pode sugerir que a informação relativa tem alguma predominância sobre a absoluta. Mas isto pode ser apenas um aspecto que caracteriza a informação relevante: ela reporta-se à magnitude. Mas, mais do que isso, a informação relevante tem uma característica predominante: ela é suficiente. O que constitui informação suficiente? Spitzer & Evans (2000: 95), afirmam que, numa escala de 1 a 10, se se ordenasse as informações que são disponíveis sobre qualquer tema nessa escala:

“Poder-se-ia fazer duas afirmações que são quase sempre verdadeiras. Primeira, nunca se tem zero informações de um problema; caso contrário sequer o problema seria imaginado. Segunda, nunca se atinge um dez na escala, porque nunca se tem todas as informações relevantes de um certo problema. Se se tiver todas as informações relevantes — e apenas as informações relevantes — o problema essencialmente já teria sido resolvido e não mais persistiria.”

Dois fatores óbvios influenciam a suficiência de informações, dizem Spitzer & Evans (2000: 96): o impacto relativo de seu uso na tomada de decisão e a quantidade de tempo disponível para usá-la. Quanto maior o impacto maior a necessidade de se atingir a suficiência de informações; à medida que as pressões de tempo para encaminhar um problema aumentam, geralmente, a quantidade de informações necessárias para atingir a suficiência diminuem. Isto parece mostrar que “suficiência de informação” é um conceito relativo.

Neste contexto a informação relevante aponta para o conceito de como sendo a informação que agrega valor, associada às alternativas, resultados e probabilidades e que auxilia a direcionar decisões para a eliminação de possíveis causas.

Quanto a este conceito pode-se considerar três aspectos: 1) Uma informação agrega valor quando seu conteúdo é verdadeiro e novo — isto é: não constitui repetição de informação anterior. Uma informação que agrega valor tem a característica de possibilitar melhores decisões do que poderiam ser tomadas no estado anterior; 2) Certamente seria um exagero afirmar que a informação relevante é aquela suficiente para resolver problemas.

Kume (1993: 208) mostra bem que o processo de análise com o intuito de descobrir quais as causas principais de um problema, não é algo simples. Há um processo de inferência com base em informações obtidas numa etapa anterior chamada de observação; e 3) Spitzer & Evans (2000: 47), afirmam que o objetivo inicial da resolução de problemas não é resolver o problema, “mas evitar fazer algo estúpido”. A resolução de problemas, dizem os autores, precisa ter como objetivo principal a rápida eliminação de possíveis causas, mais do que a simples descoberta da causa.

4. Tomada de Decisão

A primeira preocupação ao focalizar o processo decisório é conceituá-lo e caracterizá-lo no contexto organizacional, pois, segundo Freitas *et alli* (1997, 52), é por meio de suas decisões que os administradores procuram conduzir a empresa a uma situação desejada (CHAGAS & FREITAS, 2001). Por isso, diz Pereira (1997) devido as grandes transformações que estão ocorrendo no mundo atual, as decisões tomadas trazem conseqüências diretas e imediatas para a empresa.

Segundo Simon (1965, 54), as decisões são algo mais que simples proposições factuais. Para ser mais preciso, elas são descrições de um futuro estado de coisas, podendo essa descrição ser verdadeira ou falsa, num sentido empírico. Por outro lado, elas possuem, também, uma qualidade imperativa, pois selecionam um estado de coisas futuro em detrimento de outro e orientam o comportamento rumo à alternativa escolhida.

Jones (1973, 28) considera a decisão como um curso de ação escolhido por aquele que decide, que optou por determinado caminho por julgá-lo o mais eficiente à sua disposição para alcançar os objetivos ou o objetivo visado no momento — ou seja, a melhor maneira de resolver um problema em aberto. Este autor diz ainda que uma decisão é algo bem diferente do desempenho real do ato que a inspirou: é uma conclusão a que chegou um sujeito a respeito do que ele deve fazer em seguida. Também enfatiza que decisão é uma solução selecionada depois do exame de várias alternativas — escolhida porque aquele que decide imagina ser o caminho eleito o mais eficaz para cumprir as metas programadas.

Pode-se dizer assim, de acordo com Chagas & Freitas (2001), que uma decisão baseia-se em conhecimentos ou crenças sobre as relações de causa e efeito das opções disponíveis, e visa a alternativa cujas conseqüências são preferíveis. Quando o administrador não tem o domínio de variáveis, às vezes fundamentais para o bom desempenho de seu trabalho, há o risco de gerenciar um processo decisório mal sucedido (TEIXEIRA & PELLEGIATI, 1986).

Segundo Freitas *et alli* (1997, 52), as variáveis mais importantes que interferem no processo de tomada de decisões são: os objetivos da organização, os critérios de racionalidade e de eficácia, as informações (a falta ou excesso, situação de incerteza, complexidade e conteúdo), raciocínio, valores, crenças, recursos, entre outras. Estas variáveis servem de apoio ao decisor, principalmente quando o conteúdo das informações possibilita formar uma base de conhecimento e ajuda no raciocínio, contribuindo para a formação de valores positivos (recursos) e a eliminação de crenças ou mitos, encaminhando o administrador para decisões acertadas e sua execução (ações).

A importância da tomada de decisão na organização é bastante clara e pode ser percebida empiricamente em qualquer análise organizacional dizem Freitas *et alli* (1997, 53). E esta relação é tão estreita, observam os autores, que é impossível pensar a organização sem considerar a ocorrência constante do processo decisório. Conclui-se então que as atividades realizadas nas empresas, nos seus diversos níveis hierárquicos, são essencialmente atividades de tomada de decisão e de resolução de problemas.

A decisão administrativa sempre foi considerada, mas nunca foi o fulcro de algum conjunto de autores. Sfez (1990, 66) afirma que não se pode afirmar que Taylor e seus discípulos se tenham interessado pelo processo de decisão. Contudo, os seus trabalhos relativos à organização científica do trabalho dizem diretamente respeito ao problema. Os seus pressupostos consistem, necessariamente, numa concepção clássica e hiper-racionalista da decisão. Depois surgiram os sistêmicos com seus métodos gerais, com um alargamento estrutural da decisão, que já não se cingia a um simples conjunto de variáveis. Por fim tem-se a *teoria do caos* que se baseia em uma matemática superior, tentando evidenciar e aproveitar-se de hiatos de outras formas de decisão.

Mas o importante elemento da decisão, pertinente ao tema aqui abordado, é o da informação e a forma como ela contribui para o decisor. Grosh & Crain (1995) argumentam que o decisor deverá estar consciente do poder da informação, que é melhor capturada utilizando simultaneamente tanto instrumentos mais amplos, que indicam uma tendência média dos acontecimentos, quanto levantamentos específicos que descrevem a incerteza da situação específica.

Embora a informação seja relevante para a tomada da decisão Porto (2000, 236), destaca a fragilidade do sistema de informações adotado pelas empresas o que:

“Condiciona a qualidade da decisão a aspectos pouco racionais, muito mais ligados à percepção do decisor, sua inserção no meio empresarial, seus pressupostos culturais do que uma análise racional da situação problema a ser definida. Assim, não só a competência do decisor passa a interferir diretamente no resultado da decisão, mas a forma como ele vê e interpreta o problema. A análise poderá levar a desdobramentos muito diferentes de uma situação em que a disponibilidade de informações levaria a uma reflexão mais aprofundada e com maior potencial de êxito e imparcialidade no julgamento, no que se refere à opção de desenvolvimento tecnológico por meio da cooperação empresa-universidade.”

Inequívoca é, portanto, a importância de um sistema de informações para a decisão no âmbito das organizações.

5. Objetivos da Pesquisa

O objetivo principal deste trabalho é construir um sentimento de evidência de que o uso de β -indicadores dentro de um sistema de informações relevantes eleva a eficiência da tomada de decisão. Moles (1981, 37) afirma que demonstrar um fato é construir um sentimento de evidência deste em um indivíduo receptor, comunicando-lhe uma mensagem cujos elementos formam uma série de evidências elementares. Os conceitos que servem para edificar a demonstração como evidência final são, segundo Moles: 1) as evidências elementares; 2) as lógicas; 3) o conceito de construção.

Para Moles (1981, 38) o valor de uma demonstração é o da convicção realizada no espírito do receptor e ela depende, portanto: a) da qualidade dos elementos de evidência empregados; e b) da solidez da construção feita. Tal demonstração, entretanto, difere da persuasão ou convencimento. O trabalho da ciência, dizem Goode & Hatt (1977, 25) não é persuadir ou convencer mas demonstrar que, dadas certas condições, seguem-se inevitavelmente determinados acontecimentos. E concluem:

“A persuasão ou conversão podem ser sistemáticas; podem até usar resultados científicos; mas elas diferem fundamentalmente da simples demonstração. Sua função é a de convencer que alguma coisa é certa, boa, apropriada, ou de alguma outra maneira desejável. A demonstração visa somente afirmar que uma determinada relação existe, independentemente de sua bondade, exatidão ou beleza.”

Pode-se dizer, deste modo, que o objetivo principal da pesquisa é construir um sentimento de evidência, com elementos de boa qualidade e com uma solidez lógica robusta, de que um Sistema de Informações Relevantes, com β -indicadores, eleva a

eficiência da tomada de decisão (o que é algo desejável), na Administração. Folscheid & Wunenburger (1997, 356) afirmam que a argumentação é um procedimento que busca proteger um enunciado do arbitrário e da dúvida e conferir-lhe uma verdade intrínseca que leve à convicção. O argumento é um elemento de raciocínio e de demonstração defensivo: ele serve para provar (colocar, afirmar, confirmar), mas permite também a ofensiva: e serve para refutar uma proposição (uma hipótese, um juízo, uma interpretação).

6. Método

A presente pesquisa deve evidenciar que, por meio do uso de β -indicadores, o Administrador obtém informação relevante (deixando de lado a não-informação), com mais significado e menos fatos tomando, portanto, decisões mais eficientes. Isto é: quando o decisor possui ao seu alcance β -indicadores e os pode usar para tomar decisões, consegue gerar uma matriz de tomada de decisão ampliada que possui nível maior de informação e, com isso, permite uma decisão qualitativamente melhor.

A metodologia deve representar, desta forma, uma via de pesquisa que não ponha em risco tanto a exequibilidade quanto a fidedignidade da pesquisa. Uma alternativa possível é a proposta por Lopes (1968, 30), que discorrendo sobre as três operações da inteligência (com base em Filion), apresenta o esquema da *análise do juízo*, mostrado na figura 2. A primeira operação da inteligência, diz Leme Lopes é a simples apreensão, ato em que a inteligência conhece alguma coisa sem dela afirmar ou negar coisa alguma. Seu termo é o *conceito* ou *idéia* ou *noção* ou *verbo mental*. Isso foi feito com a apresentação do conceito de β -indicador. A segunda operação da inteligência é o *juízo* ato em que a inteligência afirma ou nega alguma coisa de um ser. O ser de que se afirma ou nega alguma coisa é o *sujeito*; o que se afirma ou nega do sujeito é o *predicado*.

Esta segunda operação da inteligência nada mais é do que a expressão do objetivo da pesquisa. O sujeito é o β -indicador, e, sobre este sujeito se afirma (predicado) que permite decisões mais eficientes. O esquema referente a esta segunda operação da inteligência pode ser visto na Ilustração 1.

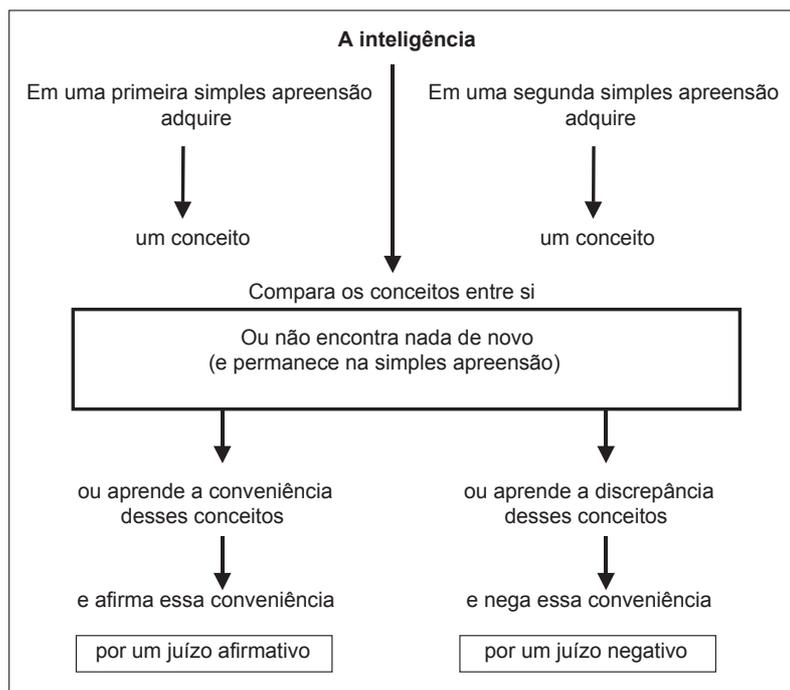


Figura 2 — Esquema da *análise do juízo*. Fonte: LOPES (1968, 31).

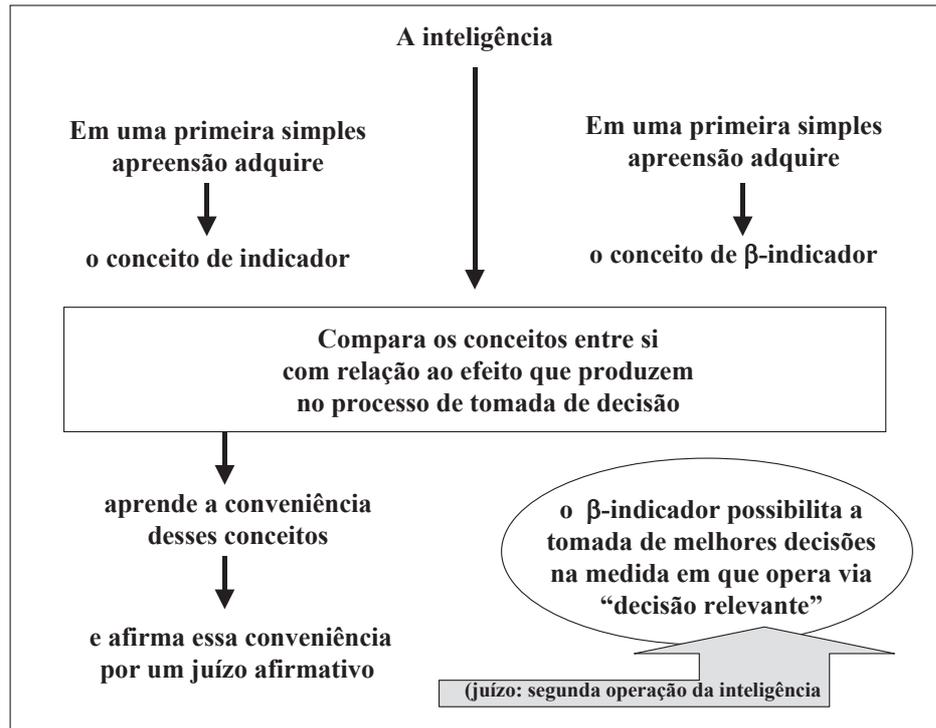


Ilustração 1 - Pelo *juízo* (Segunda operação da inteligência) se afirma ou nega alguma coisa de um ser (conceitos: indicador coerente e indicador contrastante). **Fonte:** LOPES (1968, 31).

A terceira operação da inteligência é a do *raciocínio*, cuja expressão é o *argumento* (LOPES, 1968: 31). Busca-se, nesta terceira operação demonstrar a *verdade lógica* do argumento:

“A verdade lógica existe quando o conhecimento se conforma com a realidade, quando a inteligência diz que o que é é, que o que não é não é. Não é necessário que o conhecimento atribua ao objeto tudo o que lhe corresponde; basta que não lhe negue nada do que tem e que não lhe atribua coisa alguma que não tenha.”

O alcance do objetivo da presente pesquisa pode ser feito, portanto, pelo método da lógica, especificamente por meio da lógica paraconsistente. Da Costa *et alli* (1999, 37) afirmam que:

“A lógica paraconsistente pode ser aplicada para modelar conhecimentos por meio de procura de evidências, de tal forma que os resultados obtidos são aproximados do raciocínio humano. [...] A lógica paraconsistente pode modelar o comportamento humano e assim ser aplicada em sistemas de controle, porque se apresenta mais completa e mais adequada para tratar situações reais, com possibilidades de, além de tratar inconsistências, também contemplar a indefinição.”

A lógica paraconsistente apresenta, desta forma uma completude maior do que a lógica formal que “estuda pura e simplesmente o mecanismo do raciocínio” (MARITAIN, 1983: 27). A lógica formal também é conhecida por Lógica Menor. Maritain (1983, 26) afirma que a Lógica Menor estuda as condições formais da ciência; analisa ou “resolve”, como se diz, o raciocínio nas leis de que ele depende do ponto de vista da sua forma ou de sua disposição; a Lógica Maior estuda as condições materiais da ciência; ela analisa ou resolve o raciocínio nos princípios de que ele depende quanto à sua matéria ou ao seu conteúdo.

A teoria da lógica paraconsistente, entretanto, dadas as peculiaridades do presente estudo, que se debruça sobre a tomada da decisão na esfera da Administração, será aliada à *modalidade de juízo técnico*, modalidade essa abordada por Granger (1955, 267). Ao fazer o esboço de um tópico dos juízes modais, este autor distingue três maneiras fundamentais de considerar o objeto, ou seja, três fenomenologias:

“É conveniente sublinhar que a maioria dos nossos julgamentos concretamente realizados pode ser interpretada em todas estas três fenomenologias, e também em todas as outras perspectivas realizadas por um indivíduo realmente existente num mundo físico, social, místico, etc. Todavia nenhum julgamento científico, no sentido dado presentemente a este termo, pode cair fora dos domínios assim constituídos: ou enuncia uma constatação empírica (dados sensoriais), ou então declara uma propriedade abstrata, em ligação com o corpo de todos os julgamentos que definem uma teoria, ou finalmente estabelece regras técnicas com o objetivo de obter um resultado determinado.”

Quanto à possível surpresa causada pelo seu modelo, no que se refere à inclusão da modalidade do pensamento técnico — que vem habitualmente integrada nos domínios do julgamento de valor — Granger (1955) antecipa sua defesa:

“1º. O pensamento técnico constitui não um apêndice do pensamento científico, mas um de seus MOMENTOS DETERMINANTES. Seria, pois arbitrário separá-lo num estudo dos modos do julgamento científico;

2º. O pensamento técnico não se desenvolve sobre o plano do valor, como PENSAMENTO ÉTICO OU A AVALIAÇÃO ESTÉTICA. Sob sua forma “leiga”, consiste em determinar um objeto dando para isso os meios de construí-lo ou de provocar sua aparição controlada, e não de determinar ou sancionar a atitude do sujeito em face do mundo; neste último caso, é o mundo, ou melhor, o objeto que fica esquematizado e desempenha o papel de simples fundo decorativo; no primeiro caso isto se dá com o ato do sujeito, enquanto que o objeto e suas modificações ocupam o primeiro lugar.”

Granger (1955, 268) resume na figura 4, os principais modos das três fenomenologias, chamando a atenção para o caso da terminologia empregada que “em virtude mesmo da sua simplicidade, deveria ser precisada”, mas disso não tratou no momento.

Juízos Empíricos	o realizado	o imaginado
	o provável	o improvável
Juízos Teóricos	o verdadeiro	o falso
	o possível	o impossível
Juízos Técnicos	o eficaz	o ineficaz
	o duvidoso	o desaconselhado
Lógica Paraconsistente	o verdadeiro	o falso
	o inconsistente	o indeterminado

Figura 3 — Fenomenologias dos juízos modais, as três primeiras e o juízo da lógica paraconsistente.

Fonte: GRANGER (1995)

Observa-se, desta forma, que a metodologia adotada não é quantitativa, o que é uma prática defendida por muitos autores. Zaltman & Coulter (1995), por exemplo, argumentam que diversos aperfeiçoamentos nas técnicas tradicionais quantitativas e qualitativas ampliaram a habilidade dos pesquisadores para coletar dados válidos, atuais e confiáveis.

Quanto às normas convencionais de ciência, diz Zaltman, é de que elas fazem com que a preocupação com a validade e com a confiabilidade seja, desproporcionalmente, mais importante do que determinar se o assunto a ser pesquisado será interessante para a ampliação do conhecimento do campo específico. Tais normas encorajam o pesquisador, prematuramente, a desconsiderar, ou rejeitar, como irrelevante, algo que poderia ter relevância para a ciência. Para evitar que isso ocorra, Zaltman (1995) sugere que o pesquisador, inicialmente, questione se a idéia pode ser importante, e se pode ser verdadeira, não importando se é pouco provável que venha a ser verdadeira. Se a resposta for positiva, ele poderá preocupar-se com a validade, já que, uma vez estabelecida a importância, muito mais facilmente se determina a validade.

Hirschman & Holbrook (1992), também, afirmam que como uma consequência das sofisticadas técnicas estatísticas e do aperfeiçoamento e disseminação do uso de computadores, um importante desafio vem da dominância do emprego de métodos positivistas, neopositivistas ou quase-positivistas de investigação, com a consequente ênfase em técnicas quantitativas.

Kirk & Miller (1986), também, criticam a ênfase no método hipotético-dedutivo nas ciências sociais, quando comentam que uma observação ou mensuração, para levar a descobertas, deve gerar informações que não sejam, ainda, conhecidas e que possam ser identificáveis como “novas” pela teoria existente. Para estes autores, as mais importantes descobertas não vieram do teste de hipóteses, já que, para testar uma hipótese, o pesquisador já deve saber o que está preste a descobrir.

Na opinião de Morgan & Smircich (1980), diversas limitações são impostas à ampliação do conhecimento nas ciências sociais, pela ênfase dada aos métodos quantitativos:

“Os métodos quantitativos usados nas ciências sociais são apropriados para capturar uma visão do mundo social como uma estrutura concreta. Ao manipular ‘dados’ por meio de abordagens quantitativas, tais como análises estatísticas multivariadas, os cientistas sociais estão, na verdade, tentando congelar o mundo social em uma imobilidade estruturada e reduzir o papel dos seres humanos a elementos sujeitos à influência de um conjunto de forças mais ou menos determinísticas. Eles estão presumindo que o mundo social presta-se a uma forma objetiva de mensuração e que os cientistas sociais podem revelar a natureza desse mundo ao examinar relações legítimas entre elementos que, em prol de definição e mensuração precisas, têm que ser extraídos do contexto. As pesquisas ‘survey’ amplas e os experimentos detalhados de laboratório, que dominam a maior parte da pesquisa social, destacam-se como exemplos dos principais tipos de métodos que operam nas suposições que caracterizam o extremo objetivista do continuum.”

O método adotado, portanto, é qualitativo, fazendo uso da lógica paraconsistente operando sobre juízos técnicos.

7. Juízes Técnicos

A validação do modelo de indicador proposto, portanto, é feita sobre o juízo técnico emitido por especialistas. Desta forma, especialistas foram chamados a fazer uma avaliação, avaliação esta sob os pressupostos dos indicadores de desempenho de Hronec (1994), aqui considerado como referencial teórico.

Perin & Cláudio (2001), utilizaram na sua pesquisa o método de juízes, acadêmicos e práticos, seguindo os preceitos de Malhotra (1996). Mariano *et alli* (2002), também, fizeram uso de especialistas, auscultando, ao todo, dez profissionais com ampla visão do mercado.

Quatro juízes, na presente pesquisa, foram previamente municiados com informações referentes aos β -indicadores e expressaram seu grau de crença e grau de descrença quanto ao fato de os β -indicadores poderem potencialmente produzir decisões mais eficientes do que os indicadores comuns. Três dos juízes são Mestres em Administração atuando na área de Sistemas e Processos; o quarto é Analista de Sistemas com pós-graduação na área.

8. Lógica Paraconsistente

Foge ao escopo do presente trabalho uma descrição histórica ou uma apresentação conceitual da lógica paraconsistente. Isso pode ser encontrado, por exemplo, em: Abe (1992), Prado (1996), Da Costa *et alli* (1999) e Carvalho (2002).

De acordo com Da Costa *et alli* (1999, 19), as lógicas anotadas constituem uma classe de lógicas paraconsistentes e acham-se relacionadas a certo reticulado completo denominado QUPC - Quadrado Unitário do Plano Cartesiano, como mostra a figura 4.

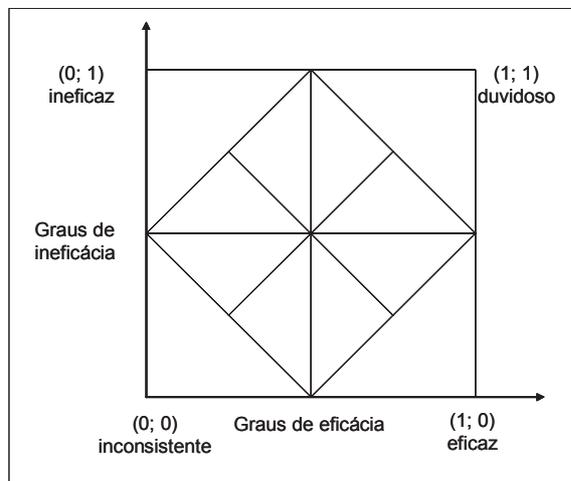


Figura 4 — Reticulado denominado quadrado unitário do plano cartesiano (QUPC) para interpolação da resultante dos juízos técnicos expressos pelo par (grau de eficácia; grau de ineficácia).

Fonte: DA COSTA *et alli* (1999).

Para uma dada proposição de crença μ_1 e descrença μ_2 , constitui-se o par $(\mu_1; \mu_2)$ que pertence ao produto cartesiano $[0;1].[0;1]$ no QUPC. Os valores de crença μ_1 e descrença μ_2 , podem ser quaisquer no intervalo fechado $[0;1]$, destacando-se os seguintes pares $(\mu_1; \mu_2)$:

- (0;0): falta total de crença e descrença (indeterminação);
- (1;1): crença e descrença máximas (inconsistência);
- (1;0): crença total e nenhuma descrença (verdade);
- (0;1): nenhuma crença e descrença total (falso).
-

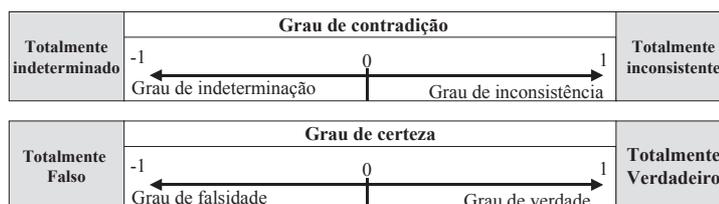


Figura 5 — Eixos do grau de contradição e do grau de certeza. **Fonte:** DA COSTA *et alli* (1999, 75).

Cabe ressaltar que é possível estabelecer o grau de contradição e o grau de certeza, como mostra a figura 6. O grau de contradição G_{CT} , segundo Da Costa *et alli* (1999, 75) está no intervalo fechado $[-1; 1]$ e é composto pelo grau de indeterminação G_{id} e pelo grau de inconsistência G_{it} . O grau de certeza G_C , está no intervalo fechado $[-1; 1]$ e é composto pelo grau de falsidade G_f e pelo grau de verdade G_v .

- O grau de contradição é dado por: $G_{CT} = \mu_1 + \mu_2 - 1$
- O grau de certeza é dado por: $G_C = \mu_1 - \mu_2$

No presente trabalho utilizou-se, de forma similar, a lógica paraconsistente num contexto de juízo técnico, utilizando-se os conceitos de incerteza e de efetivação como mostram as figuras 7 e 8. Para uma dada proposição de eficácia μ_1 e de ineficácia μ_2 , constitui-se o par $(\mu_1; \mu_2)$ que pertence ao produto cartesiano $[0; 1] \times [0; 1]$ no QUPC, destacando-se os seguintes pares $(\mu_1; \mu_2)$:

- $(0; 0)$: falta total de eficácia e de ineficácia (desaconselhado);
- $(1; 1)$: eficácia e ineficácia máximas (duvidoso);
- $(1; 0)$: eficácia total e nenhuma ineficácia (eficaz);
- $(0; 1)$: nenhuma eficácia e ineficácia total (ineficaz).

De forma semelhante ao visto acima pode-se estabelecer:

- O grau de incerteza é dado por: $G_{INC} = \mu_1 + \mu_2 - 1$
- O grau de efetivação é dado por: $G_{EF} = \mu_1 - \mu_2$

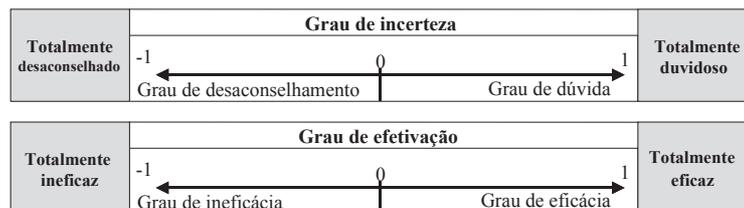


Figura 6 — Eixos do grau de incerteza e de efetivação. **Fonte:** DA COSTA *et alli* (1999).

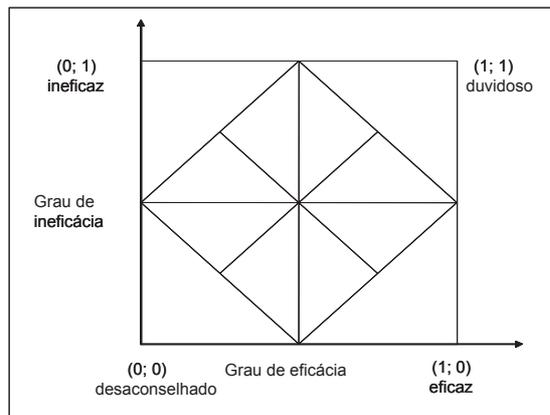


Figura 7 — Reticulado denominado quadrado unitário do plano cartesiano (QUPC) para lógica paraconsistente num contexto técnico. **Fonte:** DA COSTA *et alli* (1999).

Similarmente a Da Costa *et alli* (1999, 76), as duas grandezas (grau de incerteza G_{INC} e grau de efetivação G_{EF}) estão intimamente ligadas num reticulado representativo da Lógica Paraconsistente Anotada de Anotação com dois Valores, não se podendo determinar o estado resultante tomando-se cada valor individual de G_{INC} e G_{EF} . Para representar essa dependência e melhorar a visualização dessas duas grandezas o grau de incerteza G_{INC} foi interposto verticalmente sobre o grau de efetivação G_{EF} . A figura 9 mostra os diversos estados possíveis de interpretação.

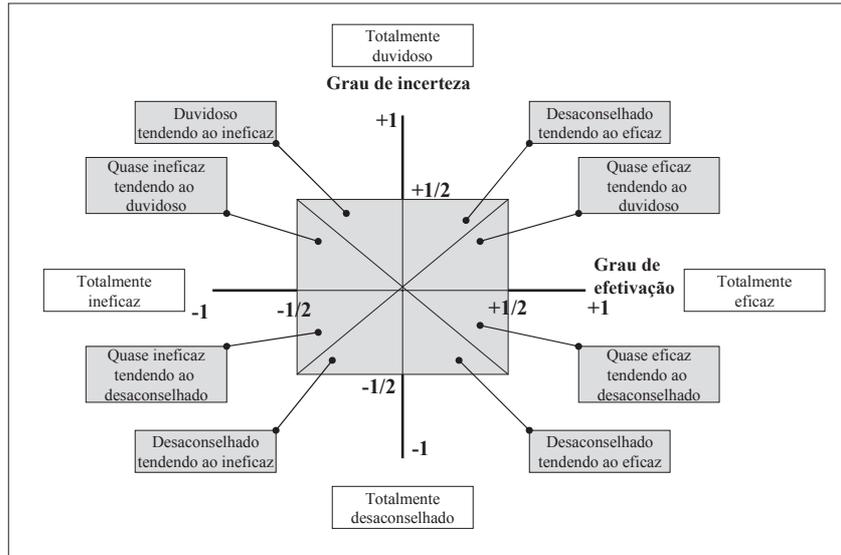


Figura 8 — Representação dos estados extremos e não-extremos.
Fonte: DA COSTA *et alli* (1999, 78) (adaptado).

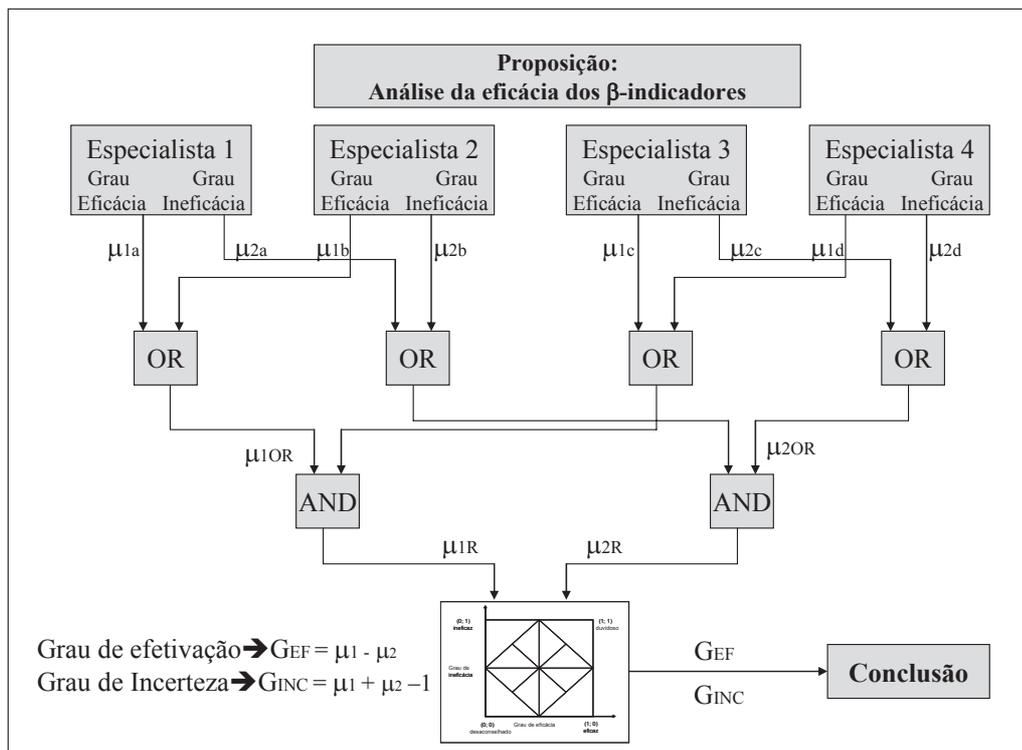


Figura 9 — Rede de sistema especialista para consistente num contexto de juízo técnico, para análise de proposição. **Fonte:** DA COSTA *et alli* (1999, 78) (adaptado).

Da Costa *et alli* (1999, 76) ilustram com o uso de sistemas especialistas, aplicações da lógica paraconsistente, incluindo uma rede de sistema especialista paraconsistente para análise da proposição “O funcionário tem capacidade técnica de exercer a função” (p.131) e uma outra rede para “análise de qualidade dos *softwares* de cálculo” (p.172). Dada a semelhança com o presente trabalho, este modelo foi escolhido e está exibido na figura 9.

9. Coleta de Dados

Os especialistas E_i foram chamados a opinar sobre a eficiência dos β -indicadores em relação aos indicadores comuns, atendendo a alguns pressupostos dos indicadores de desempenho segundo Hronec (1994), aqui considerado referencial teórico para este fim.

Para Hronec (1994), os indicadores de desempenho devem possuir algumas características importantes, a saber: devem impulsionar a mudança em toda a organização; devem induzir a estratégia em toda a organização; devem ser simples; devem ser úteis no apoio às estratégias da administração; focalizam as coisas certas, no lugar certo, na hora certa; dizem às pessoas o que elas estão fazendo e como estão se saindo como parte do todo; comunicam o que é importante a toda a organização (as pessoas comportam-se de acordo com o modo como são avaliadas; devem derivar da declaração de missão; devem ser desenvolvidas de cima para baixo e precisam interligar as estratégias, recursos e processos; devem fornecer as informações necessárias para focalizar os melhores processos e permitir comparações; ajudam as organizações a mudar com sucesso; facilitam a comunicação; e focalizam o custo, a qualidade e o tempo, permitindo otimizar o valor e serviço para os interessados.

Com base nestes pressupostos elaborou-se um questionário estruturado que foi apresentado aos juízes para que eles emitissem sua opinião sobre os β -indicadores sob os pressupostos de Hronec, comparando-os com *indicadores comuns*.

Os juízes técnicos foram municiados com informações referentes a β -indicadores e, para eles, foram enviadas planilhas com a orientação seguinte: “Para cada assertiva solicitamos que atribua uma nota de zero a 10 pontos em cada coluna A e B, expressando sua opinião quanto ao quesito, comparando o β -indicador com um indicador comum”.

Por exemplo, para avaliar as assertivas “facilidade de ser estabelecido” e “facilidade de ser operado” o Especialista pode responder, com relação ao β -indicador e ao indicador comum, com uma avaliação contendo números de 0 a 10 como ilustra a figura 10.

Assertiva	Beta-Indicador	Indicador Comum
	A	B
Quanto à constituição		
facilidade de ser estabelecido	5	8
facilidade de ser operado	5	7

Figura 10 - Exemplo de respostas válidas. Fonte: AUTORES

10. Análise dos Dados

Com base nas respostas obtidas em cada questionário, construiu-se o grau de concordância (GC) que exprime o nível de aceitação de uma dada assertiva pelo especialista. O grau de concordância foi calculado de acordo com a seguinte equação:

$$GC = 100 - \left(\frac{100}{\frac{A + 0,00001}{B + 0,00001} + 1} \right)$$

Esta fórmula foi concebida por Wilder Jr (1981) e tem o nome de Índice de Força Relativa, sendo também conhecido como Indicador de Opinião Contrária. Para evitar erro de divisão por valor nulo, aos valores A e B se acrescentou 0,00001.

Foi considerado um fator de assimetria (*asymetry factor*) que exprime a relação entre 10 e a soma dos pontos atribuídos para avaliar a assertiva. O fator de assimetria nada mais é do que um log-normalizador para uma escala 0-10: multiplicando-se o fator de

assimetria por (A+B) obtém-se o valor 10. Se o respondente atribui pesos cuja soma corresponde a 10, AF tem valor unitário; diferentemente disso AF tem o valor dado pela fórmula abaixo. Um exemplo de cálculo do fator de assimetria pode ser visto na figura 1.

$$AF = \frac{e^{\left(\frac{10}{A+B}\right)}}{e}$$

Assertiva	Beta-Indicador A	Indicador Comum B	AF
Quanto à constituição			
facilidade de ser estabelecido	3	7	1,00
facilidade de ser operado	4	8	0,85

Figura 11 - Exemplo de cálculo de assimetria. **Fonte:** AUTORES

Após o cálculo do grau de concordância para cada assertiva é feita a análise conforme o modelo da Lógica paraconsistente Anotada de Anotação com Dois Valores (LPA2V) com as modificações propostas para o contexto de juízo técnico.

11. Resultados

A figura 12 mostra não só o questionário estruturado aplicado, mas, também, a tabulação das respostas oriundas dos quatro especialistas. O questionário divide-se em quatro partes, nas três primeiras contendo uma proposição com duas ou mais assertivas, e na última um argumento lógico. As três proposições iniciais com as respectivas assertivas são as seguintes:

Quanto à constituição:

facilidade de ser estabelecido

facilidade de ser operado

Quanto à operacionalização:

capacidade de interligar estratégias, recursos e processos

capacidade de apoiar as estratégias da administração

Quanto à tomada de decisão:

capacidade de focalizar problemas

capacidade de chamar a atenção para fato relevante

capacidade de fornecer as informações necessárias para focalizar os melhores processos e permitir comparações

capacidade de ajudar a organização a mudar com sucesso

capacidade de facilitar a comunicação

capacidade de focalizar o custo

capacidade de focalizar a qualidade

capacidade de focalizar o tempo

As duas primeiras proposições (quanto à constituição e quanto à operacionalização) estão fora do escopo do presente trabalho que se cinge à questão da tomada de decisão.

Avaliação Beta-indicador versus Indicador comum: respostas dos Especialistas								
Assertiva	Especialista 01		Especialista 02		Especialista 03		Especialista 04	
	A	B	A	B	A	B	A	B
Quanto à constituição								
facilidade de ser estabelecido	4	7	5	8	5	6	7	7
facilidade de ser operado	4	7	5	7	2	9	8	8
Quanto à operacionalização								
capacidade de interligar estratégias, recursos e processos	7	5	5	5	6	4	7	9
capacidade de apoiar as estratégias da administração	8	6	5	7	6	3	8	8
Quanto à tomada de decisão								
capacidade de focalizar problemas	6	3	6	4	9	2	10	4
capacidade de chamar a atenção para fato relevante	10	4	8	2	9	1	10	3
capacidade de fornecer as informações necessárias para focalizar os melhores processos e permitir comparações	8	2	7	2	6	3	5	5
capacidade de ajudar a organização a mudar com sucesso	7	2	6	3	5	3	6	5
capacidade de facilitar a comunicação	6	3	5	4	6	4	7	6
capacidade de focalizar o custo	6	3	9	5	6	4	7	5
capacidade de focalizar a qualidade	7	3	6	4	7	3	6	3
capacidade de focalizar o tempo	6	3	6	4	7	5	5	5
Argumento								
	Especialista 01		Especialista 02		Especialista 03		Especialista 04	
	A	B	A	B	A	B	A	B
considerando-se: a) que se é mais eficiente quando se produz o mesmo resultado com menos recursos (tempo, mão de obra, recursos materiais); b) e considerando-se ainda que informação sobre algo que não exige tomada de decisão e conseqüente ação é não-informação, é recurso não-necessário à tomada de decisão;c) pode-se concluir que o sistema de beta-indicadores, na medida em que remove a não-informação promove uma maior eficiência na tomada de decisão	9	1	10	0	8	1	7	1
	0,90	0,10	1,00	0,00	0,89	0,11	0,87	0,13

Figura 12 - Questionário aplicado e tabulação das respostas dadas pelos especialistas. Fonte: AUTORES.

Para cada Especialista foram feitos os cálculos para determinação do grau de eficácia e ineficácia referentes a cada proposição. A figura 13 mostra um exemplo referente ao Especialista 01.

Avaliação Beta-indicador versus Indicador comum					Espec 01
Assertiva	Beta-Indic.	Indic. Com.	AF	Grau de Eficácia	Grau de Ineficácia
	A	B			
Quanto à constituição					
facilidade de ser estabelecido	4	7	0,91	0,33	0,58
facilidade de ser operado	4	7	0,91	0,33	0,58
				0,33	0,58
Quanto à operacionalização					
capacidade de interligar estratégias, recursos e processos	7	5	0,85	0,49	0,35
capacidade de apoiar as estratégias da administração	8	6	0,75	0,43	0,32
				0,46	0,34
Quanto à tomada de decisão					
capacidade de focalizar problemas	6	3	1,12	0,74	0,37
capacidade de chamar a atenção para fato relevante	10	4	0,75	0,54	0,21
capacidade de fornecer as informações necessárias para focalizar os melhores processos e permitir comparações	8	2	1,00	0,80	0,20
capacidade de ajudar a organização a mudar com sucesso	7	2	1,12	0,87	0,25
capacidade de facilitar a comunicação	6	3	1,12	0,74	0,37
capacidade de focalizar o custo	6	3	1,12	0,74	0,37
capacidade de focalizar a qualidade	7	3	1,00	0,70	0,30
capacidade de focalizar o tempo	6	3	1,12	0,74	0,37
				0,72	0,34
Argumento					
	Validade	Não-validade		Grau de Validade	Grau de não-validade
considerando-se: a) que se é mais eficiente quando se produz o mesmo resultado com menos recursos (tempo, mão de obra, recursos materiais); b) e considerando-se ainda que informação sobre algo que não exige tomada de decisão e consequente ação é não-informação, é recurso não-necessário à tomada de decisão;c) pode-se concluir que o sistema de beta-indicadores, na medida em que remove a não-informação promove uma maior eficiência na tomada de decisão	9	1	1,00	0,90	0,10
				0,90	0,10

Figura 13 - Cálculos dos graus de eficácia e de ineficácia referente ao Especialista 01. Fonte: AUTORES

Com referência ao exemplo dado na figura 14, o fator de assimetria AF foi calculado pela fórmula $AF = \frac{e^{\left(\frac{10}{A+B}\right)}}{e}$; o grau de eficácia de cada assertiva foi calculado pela

fórmula $G_{EF} = \left(100 - \frac{100}{\frac{A + 0,00001}{B + 0,00001} + 1}\right) AF$; e o grau de ineficácia de cada assertiva foi

calculado por $G_{INF} = \left(100 - \frac{100}{\frac{B + 0,00001}{A + 0,00001} + 1}\right) AF$. Os graus de eficácia e ineficácia de

cada proposição constituíram-se pelo valor médio. Estes cálculos foram feitos para os quatro Especialistas. No que diz respeito à proposição “quanto à tomada de decisão” e quanto à validade do argumento os resultados são apresentados na figura 14 e discutidos abaixo.

Quanto à tomada de decisão	Especialista 01			Especialista 02			Especialista 03			Especialista 04		
	AF	Efic	n-Efic									
capacidade de focalizar problemas	1,12	0,74	0,37	1,00	0,60	0,40	0,91	0,75	0,17	0,75	0,54	0,21
capacidade de chamar a atenção para fato relevante	0,75	0,54	0,21	1,00	0,80	0,20	1,00	0,90	0,10	0,79	0,61	0,18
capacidade de fornecer as informações necessárias para focalizar os melhores processos e permitir comparações	1,00	0,80	0,20	1,12	0,87	0,25	1,12	0,74	0,37	1,00	0,50	0,50
capacidade de ajudar a organização a mudar com sucesso	1,12	0,87	0,25	1,12	0,74	0,37	1,28	0,80	0,48	0,91	0,50	0,41
capacidade de facilitar a comunicação	1,12	0,74	0,37	1,12	0,62	0,50	1,00	0,60	0,40	0,79	0,43	0,37
capacidade de focalizar o custo	1,12	0,74	0,37	0,75	0,48	0,27	1,00	0,60	0,40	0,85	0,49	0,35
capacidade de focalizar a qualidade	1,00	0,70	0,30	1,00	0,60	0,40	1,00	0,70	0,30	1,12	0,74	0,37
capacidade de focalizar o tempo	1,12	0,74	0,37	1,00	0,60	0,40	0,85	0,49	0,35	1,00	0,50	0,50
		0,72	0,34		0,60	0,40		0,60	0,33		0,62	0,44
Argumento	AF	Val	n-Val									
	1,00	0,90	0,10	1,00	1,00	0,00	1,12	0,89	0,11	1,28	0,87	0,13

Figura 14 - Cálculos dos graus de eficácia (Efic) e de ineficácia (n-Efic), bem como dos graus de validade (Val) e não-validade (n-Val) de todos os especialistas, referentes à proposição “quanto à tomada de decisão” e “argumento”. **Fonte:** AUTORES

Quanto à tomada de decisão. A proposição “Quanto à tomada de decisão” considerou oito assertivas: capacidade de focalizar problemas, capacidade de chamar a atenção para fato relevante, capacidade de fornecer as informações necessárias para focalizar os melhores processos e permitir comparações, capacidade de ajudar a organização a mudar com sucesso, capacidade de facilitar a comunicação, capacidade de focalizar o custo, capacidade de focalizar a qualidade, e capacidade de focalizar o tempo.

A análise das assertivas e a interpretação gráfica do resultado da análise pela Lógica Paraconsistente é mostrada nas figuras 15 e 16. Observe-se que, para cada Especialista, na análise pela Lógica Paraconsistente, foram utilizados os valores médios μ_1 e μ_2 . O resultado lógico situou-se na região de “totalmente eficaz”.

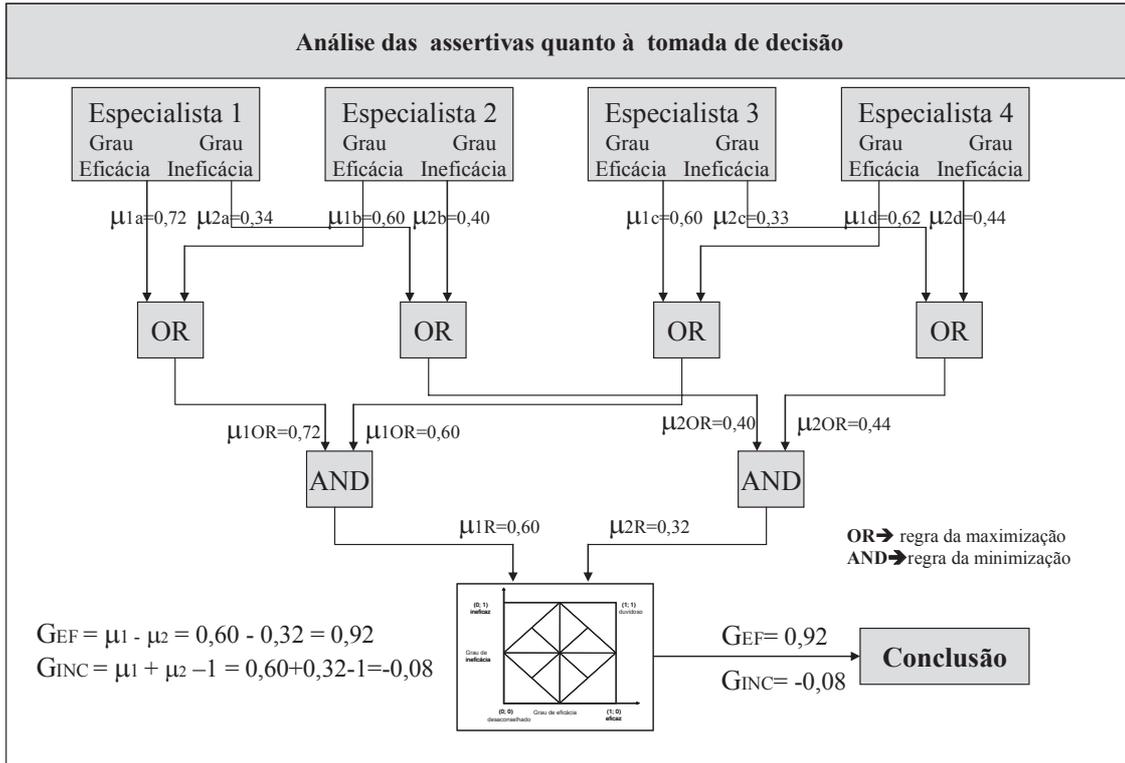


Figura 15 - Análise pela Lógica Paraconsistente da proposição “quanto à tomada de decisão” por meio de β -indicador. **Fonte:** AUTORES.

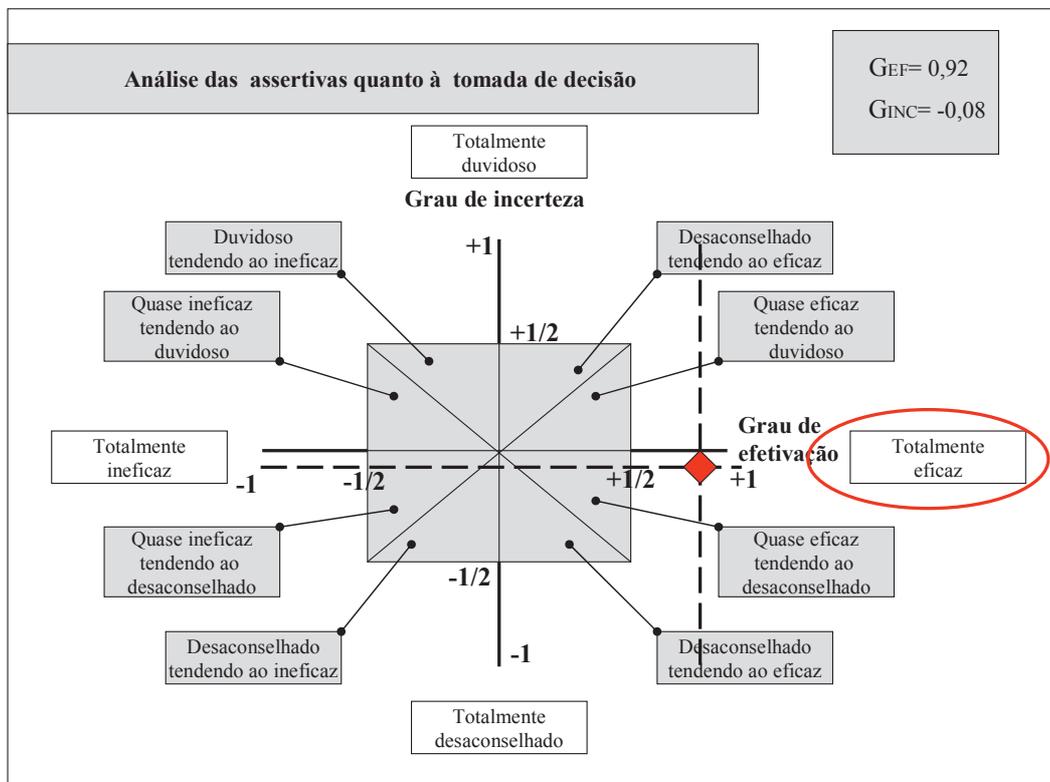


Figura 16 - Interpretação gráfica do resultado da análise pela Lógica Paraconsistente da proposição “quanto à tomada de decisão” por meio de β -indicador. **Fonte:** AUTORES.

Quanto ao argumento silogístico. A proposição “Quanto ao argumento silogístico” se baseou no seguinte argumento:

Premissa 1: se é mais eficiente quando se produz o mesmo resultado com menos recursos (tempo, mão de obra, recursos materiais);

Premissa 2: informação sobre algo que não exige tomada de decisão e conseqüente ação, é não-informação, é recurso não-necessário à tomada de decisão;

Conclusão: o sistema de beta-indicadores, na medida em que remove a não-informação, promove uma maior eficiência na tomada de decisão.

Copi (1978, 23) afirma que um argumento é qualquer grupo de proposições tal que se afirme ser uma delas derivada das outras, as quais são consideradas provas evidentes da verdade da primeira. A *conclusão* de um argumento é aquela proposição que se afirma com base nas outras proposições desse mesmo argumento, e, por sua vez, essas outras proposições que são enunciadas como prova ou razões para aceitar a conclusão são as *premissas* desse argumento,

A análise das assertivas e a interpretação gráfica do resultado da análise pela Lógica Paraconsistente é mostrada nas figuras 17 e 18. O resultado lógico situou-se na região de “totalmente eficaz”

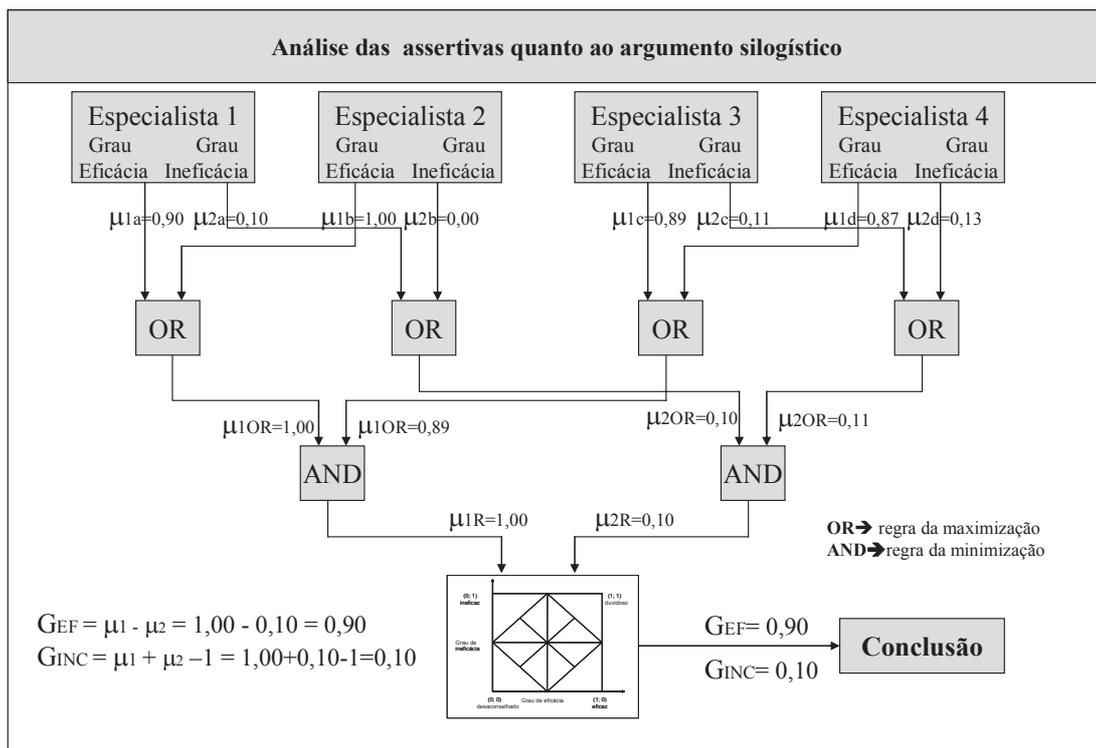


Figura 17: Análise pela Lógica Paraconsistente das assertivas quanto à tomada de decisão por meio de β -indicador. **Fonte:** AUTORES.

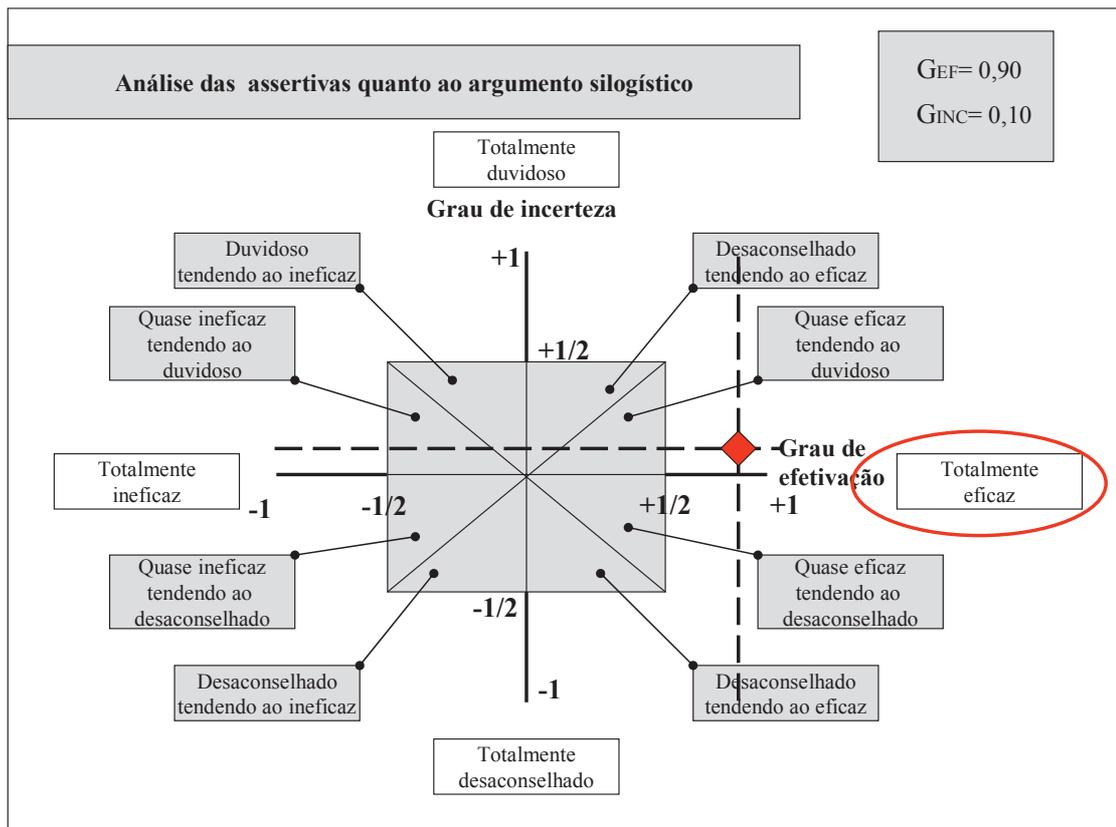


Figura 18 - Interpretação gráfica do resultado da análise pela Lógica Paraconsistente das assertivas quanto à tomada de decisão por meio de β -indicador. **Fonte:** AUTORES.

Salmon (1984, 41) chama a atenção para a existência de argumentos construídos de formas válida e inválida. A primeira forma válida de argumento é a chamada “afirmação do antecedente” e é descrita pelo seguinte esquema:

Se p, então q

p.

→q

O argumento que aqui se discute segue o esquema de afirmação do antecedente, e a figura 19 ilustra isso. Esse mesmo argumento pode ser estruturado na forma “afirmação do antecedente”:

Premissa 1: se é mais eficiente quando se produz o mesmo resultado com menos informação

Premissa 2: o β -indicador produz o mesmo resultado com menos informação

Conclusão: o β -indicador é mais eficiente

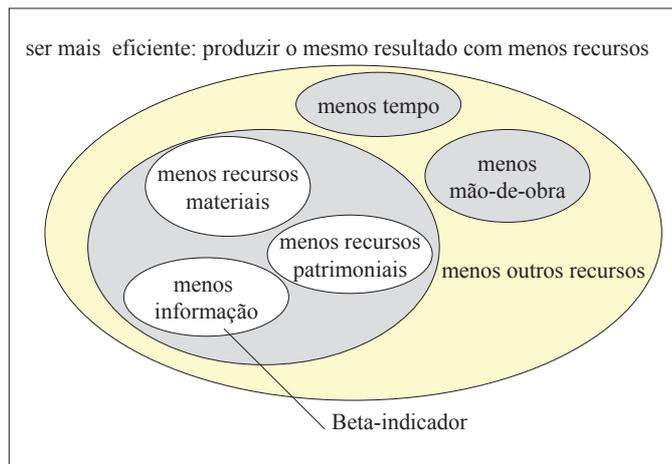


Figura 19 – Esquema gráfico do argumento analisado pelos especialistas. **Fonte:** Autores

12. Conclusões

O presente trabalho demonstra que um sistema de informações relevantes, com β -indicadores, eleva a eficiência da tomada de decisão. A demonstração foi feita utilizando-se o juízo técnico de quatro especialistas. Os resultados não foram plenos para os β -indicadores.

No que se refere à sua constituição o resultado lógico situou-se na região de “quase ineficaz” tendendo ao desaconselhado. Isto quer dizer que os β -indicadores apresentam dificuldades quanto aos aspectos “facilidade de ser estabelecido” e “facilidade de ser operado”.

Quanto à operacionalização, isto é, quanto à capacidade de interligar estratégias, recursos e processos e à capacidade de apoiar as estratégias da administração os β -indicadores também não obtiveram bons resultados: o resultado lógico situou-se na região desaconselhado tendendo ao ineficaz.

Significa isto que os juízes consideraram os β -indicadores como mais difíceis de serem constituídos e de serem operados do que os indicadores comuns. A própria constituição dos β -indicadores pode justificar estes resultados: enquanto para um indicador comum apenas se tem de especificar o que ele mede e como mede, o β -indicador requer, além disso, que sejam definidos valores: otimista, mais-provável e pessimista para cada variável.

Esse esforço, entretanto, parece ser reconhecido como compensador, pois os β -indicadores foram considerados totalmente eficazes: na capacidade de focalizar problemas, na capacidade de chamar a atenção para fato relevante, na capacidade de fornecer as informações necessárias para focalizar os melhores processos e permitir comparações, na capacidade de ajudar a organização a mudar com sucesso, na capacidade de facilitar a comunicação, na capacidade de focalizar o custo, na capacidade de focalizar a qualidade, e na capacidade de focalizar o tempo.

Além disso, foi totalmente reconhecido como “eficaz” (ou seja, verdadeiro) o argumento silogístico referente aos β -indicadores: Se se é mais eficiente quando se produz o mesmo resultado com menos recursos (tempo, mão de obra, recursos materiais); e dado que a informação sobre algo que não exige tomada de decisão e conseqüente ação, é não-informação, é recurso não-necessário à tomada de decisão; então pode-se concluir que o sistema de β -indicadores, na medida em que remove a não-informação, promove uma maior eficiência na tomada de decisão.

Estes resultados estão de acordo com Spiter & Evans (2000, 96): a informação fornecida pelo β -indicador é uma informação que agrega valor, associada a alternativas, resultados e probabilidades e que auxilia a direcionar decisões para a eliminação de possíveis causas.

Os resultados também concordam com Freitas *et alli* (1997, 52) dado que o conteúdo dos β -indicadores possibilita formar uma base de conhecimento e ajuda no raciocínio, contribuindo para a formação de valores positivos (recursos) e a eliminação de crenças ou mitos, encaminhando o administrador para decisões acertadas e sua execução (ações).

É o que se buscava demonstrar com o presente trabalho.

13. Recomendações

Os resultados da presente pesquisa podem ser úteis por três aspectos significativos de cunho científico: I) podem ampliar a base empírica dos estudos relacionados com a ciência da tomada de decisão; II) podem chamar a atenção para novos aspectos da tomada de decisão no âmbito da Administração; e III) podem mostrar a conveniência de se estudar mais profundamente redes de indicadores especialmente os β -indicadores.

Utilizando-se métodos quantitativos ou qualitativos, parece ser recomendável o aprofundamento de estudos referentes a sistemas de informações relevantes. Num mundo onde cada vez mais a tecnologia favorece a proliferação de “informações”, parece recomendável estudos para combater a poluição da informação que dificulta a tomada de decisão e promove decisões não acertadas.

Referências Bibliográficas

ABE, J. M. *Fundamentos da lógica anotada*. São Paulo: FFLCH-USP, 1992 (Tese de Doutorado).

ANDERSON; SWEENEY; WILLIAMS. *An introduction to Management Science: quantitative approaches to decision making*. New York: Tomson, 2003.

AVILA, M. G. LORDELLO, A. H. *O Efeito de Diferentes Formas de Apresentação de uma Promoção de Preços: uma Investigação Experimental*. In: Anais dos Trabalhos XXV EnANPAD. Rio de Janeiro: ANPAD, 2001.

BELCHIOR, P. G. O. *Métodos de caminho crítico na administração de projetos*. Rio de Janeiro: Americana, 1974.

CARVALHO, F. R. *Lógica paraconsistente aplicada em tomadas de decisão*. São Paulo: Aleph, 2002.

CHAGAS, J. O. FREITAS, H. M. R. *A tomada de decisão segundo o comportamento empreendedor: uma survey na Região das Missões*. In: Anais dos Trabalhos XXV EnANPAD. Rio de Janeiro: ANPAD, 2001.

COPI, I. M. *Introdução à lógica*. São Paulo: Mestre Jou, 1978

- DA COSTA, N. ABE, J. M. MUROLO, A. C. SILVA FILHO, J. LEITE, C. F. *Lógica paraconsistente aplicada*. São Paulo: Atlas, 1999.
- DAWES, R. *Rational choice in an uncertain world*. Orlando: Harcourt Brace Jovanovich, 1988.
- FENTE, J. KNUTSON, K. SCHEXNAYDER, C. *Defining a Beta Distribution Function for Construction Simulation*. Proceedings of the Simulation Conference, Winter, 1999.
- FOLSCHIED, D. WUNENBURGER, J-J. *Metodologia filosófica*. São Paulo: Martins Fontes, 1999.
- FREITAS, H. MACADAR, M. A. MOSCAROLA, J. *Informação e Decisão: sistemas de apoio e seu impacto*. Porto Alegre: Ortiz, 1997.
- FREITAS, T. *Entrevistando Goldratt*. e-Manager, n 20, setembro 2001.
- GOODE, W. J. HATT, P. L. K. *Métodos em pesquisa social*. São Paulo, Nacional, 1977.
- GRANGER, G. G. *Lógica e filosofia das ciências*. São Paulo: Melhoramentos, 1955.
- GROSH, D. CRAIN, T. *Structure of uncertainty and decision making: an experimental investigation*. Decision Science, v.24, n.4, p.789-807, 1995.
- HIRSCHMANN, E. HOLBROOK, M. *Postmodern Consumer Research*. Newbury Park: Sage Publications, 1992.
- HRONEC, S. *Sinais Vitais*. São Paulo: Makron. 1994.
- IRWING. *Project Management with PERT/CPM*. New York: McGraw-Hill, 2000.
- JONES, M. H. *Tomada de decisão pelo executivo*. São Paulo: Atlas. 1973.
- KAHNEMAN, D. TVERSKY, A. *Prospect theory: an analysis of decision under risk*. Econometrica, v.47, n.2, p.263-290, 1979.
- KIRK, J. MILLER, M. L. *Reliability and validity in qualitative research*. Beverly Hills: Sage, 1986.
- KUME, H. *Métodos estatísticos para melhoria da qualidade*. 7.ed. São Paulo: Gente, 1993.
- LONEEF, D. *Implementando a estratégia*. e-Manager, n.18, julho 2001.
- LOPES, L. *Filosofia da lógica*. Rio de Janeiro: Zahar, 1968.
- MALHOTRA, N. *Marketing Research: an Applied Orientation*. Prentice Hall, 1996.

MARIANO, S. R. H. MAYER, V. F. FERREIRA, P. T. F. GOMES, L. F. A. M. *Aplicação de métodos de apoio à tomada de decisão multi-atributo na avaliação de sites de varejo brasileiros*. In: Anais dos Trabalhos do XXVI EnANPAD. Rio de Janeiro: ANPAD, 2002.

MARITAIN, J. *A ordem dos conceitos: lógica menor*. Rio de Janeiro: Agir, 1983.

MEIRELES, M. MARIETTO, M. L. SANCHES, C. SILVA, O. R. *Proposta de Utilização de B-indicador como Modelo Determinístico para Gestão de Custos Estimados nas Pequenas e Médias Empresas*. UFMG: Contabilidade Vista & Revista, (no prelo).

_____. *Proposta de Utilização de Beta-Indicadores como Modelo para Gestão de Projetos e Processos Sociais* In: ENCONTRO DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E GOVERNANÇA – EnAPG. Rio de Janeiro: ANPAD, 2006a.

MEIRELES, M. MARIETTO, M. L. SANCHES, C. MARTINS, S. *Proposta de utilização de beta-indicador como modelo determinístico para gestão de custos estimados* In: XIII Congresso Brasileiro de Custos. Belo Horizonte, 2006b.

MOLES, A. A. *A criação científica*. São Paulo: Perspectiva, 1981.

MORGAN, G. SMIRCICH, L. *The case for qualitative research*. Academy of Management Review, v.5, n.4, p.491-500, 1980.

PEREIRA, M. J. L. B. *Faces da decisão: as mudanças de paradigmas e o poder da decisão*. São Paulo. Makron Books. 1997.

PERIN, M. G. SAMPAIO, C. H. *A relação entre as dimensões de orientação para mercado e a performance*. In: Anais dos Trabalhos XXVI EnANPAD. Rio de Janeiro: ANPAD, 2001.

PORTO, G. *Estrutura e incertezas na decisão de cooperação empresa-universidade*. In: Anais dos Trabalhos XXV EnANPAD. Rio de Janeiro: ANPAD, 2001.

PRADO, D. *Administração de Projetos com Pert/CPM*. Rio de Janeiro: LTC, 1988.

ROSZAK, T. *O culto da informação*. São Paulo: Brasiliense, 1988.

ROWAN, R. *Gerente por intuição*. 2.ed. Rio de Janeiro: Record, 1986.

SCHOEMAKER, P. J. H. *Are Risk-Attitudes related across domains and Response Mode*. Management Science, v.36-12, p.1451-1463, 1990.

SALMON, W. C. *Lógica*. Rio de Janeiro: Zahar, 1984.

SFEZ, L. *Crítica da decisão*. Lisboa: Dom Quixote, 1990.

SIMON, H. A. *Comportamento Administrativo*. Rio de Janeiro: FGV, 1965.

SIMONSON, I. *Get closer to your customers by understanding how they make choices*. California Management Review, p.68-84, 1993.

SMITH, G. E. NAGLE, T. T. *Frames of reference and Buyer's perception of price and value*. California Management Review, p.98-116, 1995.

SPITZER, Q. EVANS, R. *Conquistando cabeças*. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

TEIXEIRA, H. J. PELLEGGATI, M. *Informações, decisões e atuação dos executivos*. Revista de Administração, v.21. 1986.

WALKER II, E. D. *Introducing Project Management Concepts using a Jewelry Store Robbery*. The Decision Sciences Journal of Innovative Education. Statesboro, 2001.

WILDER JR, W. *New concepts in technical trading systems*. New York: Trend Research, 1981.

WURMAN, R. S. *Ansiedade de informação: como transformar informação em compreensão*. São Paulo, Cultura, 1995.

ZALTMAN, G. COULTER, R. *Seeing the voice of the customer: metaphor-based advertising research*. Journal of Advertising Research, v.35, n.4, jul-ago, 1995.