

O uso da lógica paraconsistente junto ao método Delphi em pesquisa de opinião sobre fatores críticos de sucesso em desenvolvimento de produtos

Henrique Martins Rocha (UNESP-FEG/AEDB) hmartins@aedb.br

Maurício César Delamaro (UNESP-FEG) delamaro@feg.unesp.br

Heitor Luiz Murat de Meirelles Quintella (Stratimidia) hquintel@uninet.com.br

Ligia Maria Fonseca Affonso (AEDB) ligia.affonso@yahoo.com.br

RESUMO

Este estudo buscou identificar os fatores críticos de sucesso no processo de desenvolvimento de produtos de uma montadora situada na região Sul-fluminense. Partindo da literatura existente sobre o assunto, foram identificados os potenciais fatores, para os quais buscou-se a validação junto a especialistas envolvidos, na forma de questionários (método Delphi), com os resultados, a cada rodada, testados pelo método da lógica paraconsistente. Oito fatores foram considerados críticos para o desenvolvimento de produtos na empresa estudada: gerenciamento de custos e orçamentos; gerenciamento do tempo e prazos; posicionamento estratégico definido para o produto; atendimento das necessidades dos clientes; alinhamento organizacional; características do time de desenvolvimento; processos de trabalho estabelecidos pelas organizações para o desenvolvimento de seus novos produtos; e gerenciamento organizacional e do ambiente de trabalho.

Palavras-Chave: Fatores Críticos de Sucesso; Método Delphi; Lógica Paraconsistente.

1. INTRODUÇÃO

O presente estudo teve sua base na pesquisa desenvolvida por Rocha (2009), entre março de 2007 e janeiro de 2009, que buscou identificar e validar os fatores críticos de sucesso (FCS) no processo de desenvolvimento de produtos (PDP), tendo como foco de estudo de campo a indústria automotiva nacional.

Para a identificação, o estudo citou 334 obras (livros, artigos, teses e dissertações, relatórios técnicos e de pesquisa e bases de dados), buscando fontes que abordassem primariamente os assuntos fatores críticos de sucesso, processo de desenvolvimento de produtos, gerenciamento de projetos e indústria automotiva, com o cruzamento destes itens no refinamento da pesquisa. Os FCS apontados pelos diversos autores continham similaridades e propôs-se o agrupamento dos mesmos, de forma a inferir, baseado na literatura consultada, um conjunto de FCS para os PDPs, quais sejam: (1) Gerenciamento de custos e orçamentos; (2) Gerenciamento do tempo e prazos; (3) Posicionamento estratégico definido para o produto; (4) Atendimento das necessidades dos clientes; (5) Alinhamento organizacional; (6) Características do time de desenvolvimento; (7) Processos de trabalho estabelecidos pelas organizações para o desenvolvimento de seus novos produtos; e (8) Gerenciamento organizacional e ambiente de trabalho.

Por meio de entrevistas com especialistas, buscou-se a validação dos FCS propostos, seguido de rodadas em que se buscava o consenso de opiniões dos especialistas, no que tange fatores serem considerados críticos ou não por estes. Para tanto, foram utilizados o método Delphi e a lógica paraconsistente, que são o foco da presente pesquisa.

Busca-se, no presente estudo, identificar a lista consensual de FCS nos PDPs das empresas estudadas e, principalmente, avaliar o grau de certeza (crença) e contradição nas opiniões expressas pelos especialistas. A principal contribuição esperada, além da identificação dos FCS, os quais se tornam úteis na priorização das ações e foco gerencial, é apresentar uma opção robusta para avaliação dos resultados em pesquisas de opinião, nos quais lida-se com a subjetividade, incerteza, inconsistência e contradições nos dados coletados.

2. SITUAÇÃO PROBLEMA

Sendo a escolha (identificação) e validação dos FCS um processo subjetivo, trata-se de um conhecimento incerto, sendo “aquele que é discutível e ao qual, normalmente, associamos uma medida de incerteza que descreva de algum modo crenças para as quais existem certas evidências de apoio” (DA COSTA *et al.*, 1999).

Na descrição do mundo real, é comum o aparecimento de inconsistências e ambiguidades, nas quais a lógica clássica fica impossibilitada de ser aplicada. A forma de raciocinar é usualmente feita com algumas “simplificações”, como deixar de considerar fatos ou situações de inconsistência. Além disso, existirão situações em que as proposições podem ser verdadeiras e as “inferências” ilegítimas. Argumentos válidos podem ter “conclusões” verdadeiras ou falsas, visto que a validade de um argumento não garante a verdade da conclusão (SILVA FILHO, 1999, p.1-9).

A partir deste cenário, identifica-se a situação problema: a dificuldade em lidar com a subjetividade, a incerteza, inconsistência e eventuais contradições que surgem na análise dos dados coletados em pesquisas de opinião.

3. REFERENCIAIS TEÓRICOS

Os assuntos que são foco da presente pesquisa correspondem ao método Delphi e a lógica paraconsistente, os quais são explanados a seguir.

Método Delphi - Scott (1998) e Linstone e Turrof (2002) definem Delphi como sendo um método para estruturar o processo de comunicação de um grupo, de tal forma que o mesmo possa, de forma integrada, lidar com problemas complexos, próprio para situações como:

- Quando o problema não se presta a técnicas analíticas precisas, mas se beneficia de julgamentos subjetivos numa base coletiva;
- Quando a quantidade de indivíduos necessária é maior do que a que pode interagir efetivamente face a face, sendo inviáveis reuniões frequentes com todos.

Okoli e Pawlowski (2004) citam ainda que o método se presta a investigar questões de alta incerteza e especulação. Segundo Wright e Giovinazzo (2000), Baxter (2003), Okoli e Pawlowski (2004), Vergara (2005) e Chtioui (2007), o método Delphi foi desenvolvido por Olaf Helmer e Norman Dalkar, pesquisadores da Rand Corporation, na década de 50 e foi aplicado pela primeira vez para se obter consenso entre especialistas sobre a ameaça nuclear da União Soviética contra os Estados Unidos.

O modelo Delphi coleta as opiniões de um grupo de especialistas, por meio de um questionário estruturado, em rodadas sucessivas: o primeiro questionário costuma abranger os aspectos gerais, para obter um posicionamento inicial dos participantes. O segundo questionário, elaborado a partir das respostas do primeiro, destina-se a clarear e expandir alguns tópicos, identificar áreas de concordâncias e discordâncias e uma primeira tentativa para estabelecer as prioridades. No terceiro questionário busca-se estabelecer consenso sobre os tópicos levantados e determinar qual a melhor solução / resposta. É comum os participantes

serem solicitados a votar em alternativas na segunda e terceira rodada. Segundo Vergara (2005, p. 177), “poderão ser realizadas quantas rodadas forem necessárias para que a divergência de opiniões entre os especialistas tenha se reduzido a um nível que se considere satisfatório. São necessárias no mínimo duas e em geral, no máximo cinco”.

Muitas vezes, os especialistas selecionados são grandes autoridades sobre o assunto e dificilmente poderiam ser reunidos em uma sessão conjunta. Assim, o método foi desenvolvido para consulta postal, com os participantes enviando as respostas por escrito. No modelo original, os participantes não se conheciam entre si e era garantido o anonimato dos mesmos. Pode haver redução dos custos de pesquisa, eliminando-se os questionários e materiais impressos, bem como despesas relacionadas aos serviços de correios (Delphi eletrônico) (VERGARA, 2005).

Okoli e Pawlowski (2004) destacam a importância da escolha dos especialistas neste processo, sendo um dos requerimentos mais críticos para o sucesso da pesquisa, uma vez que o método não depende de amostras estatísticas que visam ser representativas de qualquer população, dependendo sim do conhecimento dos especialistas sobre aspectos relacionados à pesquisa. Segundo os autores, a população em geral, ou uma parcela dela, usualmente não tem conhecimento suficiente para lidar adequadamente com as questões que são colocadas neste tipo de pesquisa.

Algumas características e forma de uso do método, apontadas por Vergara (2005, p. 174-175) são listadas a seguir, caracterizando a adequação do mesmo aos métodos e passos utilizados na presente pesquisa:

- “Procede-se a uma revisão de literatura pertinente ao problema de investigação e escolhe(m)-se a(s) orientação(ões) teórica(s) que dará(ao) suporte ao estudo”, o que foi feito pela identificação da situação problema e estudos anteriormente apontados;
- “Seleciona-se um grupo de especialistas no assunto, tendo o cuidado de que, individualmente, sejam diferentes em termos de status, autoridade formal e filiação a grupos”, o que foi atendido com base na seleção dos respondentes, uma amostra classificada como não-probabilística por julgamento, dentro da delimitação do estudo às empresas citadas;
- “Há maior possibilidade de introduzir vieses na pesquisa, pois a seleção de especialistas é prejudicada pelo acesso de um elevado número de pessoas ao site, cabendo ao próprio pesquisado a tarefa de definir se é especialista ou não no assunto (Delphi eletrônico)”, o que foi eliminado pela identificação prévia da população dos respondentes pela Alta Gerência, composta por indivíduos envolvidos diretamente nos PDPs das empresas pesquisadas, todos com larga experiência e vivência no assunto;
- “Pede-se-lhes que apoiem suas respostas quantitativas com justificativas qualitativas” e “relacionam-se as justificativas às respostas quantitativas”, o que permite o alinhamento do método com os objetivos específicos da pesquisa, especificamente, ao “compilar casos de sucesso e ocorrências de insucessos na visão dos key-players em DP nas organizações estudadas”; e
- “Confrontam-se os resultados obtidos com a(s) teoria(s) que deu(ram) suporte à investigação”, o que é feito pelo cruzamento de referenciais teóricos diversos quando da compilação e análise dos resultados de cada rodada, além do fato de que os achados finais serão confrontados com os FCS prognosticados para corroboração ou refutação das hipóteses desenvolvidas.

Lógica Paraconsistente - devem-se investigar fenômenos para fazer predição sobre comportamentos e tais investigações dos fenômenos são cada dia mais aprofundadas e com maior precisão, não obstante podendo gerar contradições. A verdade e falsidade de um fato podem ser marcadas mediante graus de crença. (SILVA FILHO, 1999).

De modo prático, um sistema paraconsistente funciona da seguinte forma:

1) Se existir um alto grau de contradição, não existe consistência quanto ao achado, portanto deve-se buscar novas evidências.

2) Se existir um baixo grau de contradição, pode-se formular a conclusão desde que se tenha um alto grau de certeza.

Silva Filho (1999, p.13-16) apresentou alguns exemplos de situações em que, além da certeza, lida-se também com contradições e indeterminações, como forma de “demonstrar 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”, os quais são relatados a seguir:

Numa reunião de condomínio, para decidir uma reforma no prédio nem sempre as opiniões dos condôminos são unânimes. Se sempre houvesse unanimidade, facilitaria em muito a decisão do síndico. Alguns querem a reforma, outros não, gerando contradições. Outros nem mesmo tem opinião formada, gerando indefinições. A análise detalhada de todas as opiniões, contraditórias, indefinidas, contra e a favor pode originar buscas de outras informações para gerar uma decisão de aceitação ou não da reforma do prédio. A decisão tomada vai ser baseada nas evidências trazidas pelas diferentes opiniões. [...]

Um administrador, chefe de uma equipe, que tem a missão de promover um dos seus funcionários deve avaliar várias informações antes de deferir o pedido. As informações provavelmente virão de várias fontes: departamento pessoal, chefia direta, colegas de trabalho, etc. É de prever-se que estas informações vindas de várias fontes podem ser conflitantes, imprecisas, totalmente favoráveis ou ainda totalmente contrárias. Compete ao administrador a análise destas múltiplas informações para tomar uma decisão de deferimento ou indeferimento. Com todas as informações o administrador pode ainda considerar as informações insuficientes ou então totalmente contraditórias, neste caso, novas informações deverão ser buscadas. [...]

Um operário que atravessa uma sala para realizar um determinado serviço em uma indústria pode ter seus óculos inesperadamente embaçados pela poluição ou vapor. Sua atitude mais provável é parar e fazer a limpeza em suas lentes para depois seguir em frente.

Este é um caso típico de indefinição nas informações. O operário foi impedido de avançar por falta de informações oriundas de seus sensores da visão sobre o ambiente. Por outro lado o operário pode, ao atravessar a sala na obscuridade, se deparar com uma porta de vidro que emita reflexo da luz ambiental, confundindo a sua passagem pelo ambiente. Este é um caso típico de inconsistência porque as informações foram detectadas pelos seus sensores da visão com duplo sentido. O comportamento normal do operário é parar, olhar mais atentamente. Caso seja necessário deve modificar o ângulo de visão se deslocando de lado para diminuir o efeito reflexivo, somente quando tiver certeza, vai desviar da porta de vidro e seguir em frente.

Como foi visto nos três exemplos anteriores, uma das principais características do comportamento humano é tomar decisões conforme os estímulos recebidos representados por várias informações. Estas informações quando comparadas entre si podem ser contraditórias. Em muitas situações as informações são provenientes das variações do seu meio-ambiente, captadas pelos sentidos. Na realidade, as variações das condições ambientais são muitas, e às vezes inesperadas, resultando em estímulos quase sempre contraditórios. Face a isto, é necessário a utilização de uma Lógica que contemple todas estas variações e não apenas duas como faz a Lógica tradicional ou Clássica. Portanto, fica claro que há algumas situações onde a Lógica Clássica é incapaz de tratar adequadamente os sinais lógicos envolvidos. [...]

Uma pessoa que está prestes a atravessar uma região pantanosa recebe uma informação visual de que o solo é firme. Esta informação tem como base a aparência da vegetação rasteira à sua frente. Esta informação vinda dos seus sensores da visão dá um grau de crença elevado à afirmativa: “pode pisar no solo sem perigo”. Não obstante, com o auxílio de um pequeno galho de árvore testa a dureza do solo e verifica que o mesmo não é tão firme como parecia.

Neste exemplo, o teste com os sensores do tato indicou um grau de crença menor do que o obtido pelos sensores da visão. Podemos atribuir arbitrariamente um valor médio de grau de crença da afirmativa: “pode pisar no solo sem perigo”.

Estas duas informações constituem um grau de conflito que a faria ficar com certa dúvida, quanto à decisão de avançar ou não. A atitude mais óbvia a tomar é procurar novas informações ou evidências que podem aumentar ou diminuir o valor do grau de crença que foi atribuído as duas primeiras medições. A procura de novas evidências como: efetuar novos testes com o galho, jogar uma pedra, etc., vai fazer variar o valor do grau de credibilidade. Percebendo que as informações ainda não são suficientes, portanto, consideradas indefinidas, é provável que esta pessoa vá avançar com cautela e fazer novas medições buscando outras evidências que a ajudem na tomada de decisão. A conclusão destas novas medições pode ser um aumento no valor do grau de credibilidade para 100% o que a faria avançar com toda confiança, sem nenhum temor. Por outro lado, a conclusão pode ser uma diminuição no valor do grau de credibilidade obrigando-a a procurar outro caminho.

O método da lógica paraconsistente consiste em estabelecer proposições e parametrizá-las de forma a poder “isolar os fatores de maior influência nas decisões e, por meio de especialistas, obter anotações para esses fatores, atribuindo-lhes um grau de crença (μ_1) e um grau de descrença (μ_2)” (CARVALHO, 2002), como valores independentes, que podem variar de 0% a 100%, ou seja, de 0 a 1. Tais fatores, colocados num gráfico cartesiano, mostram uma região em que se inserem todas as possibilidades de crença e descrença, conforme visto na Figura 1.

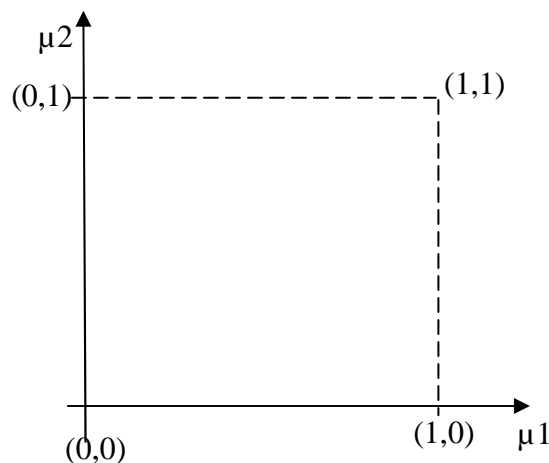


Figura 1: Representação cartesiana de μ_1 e μ_2

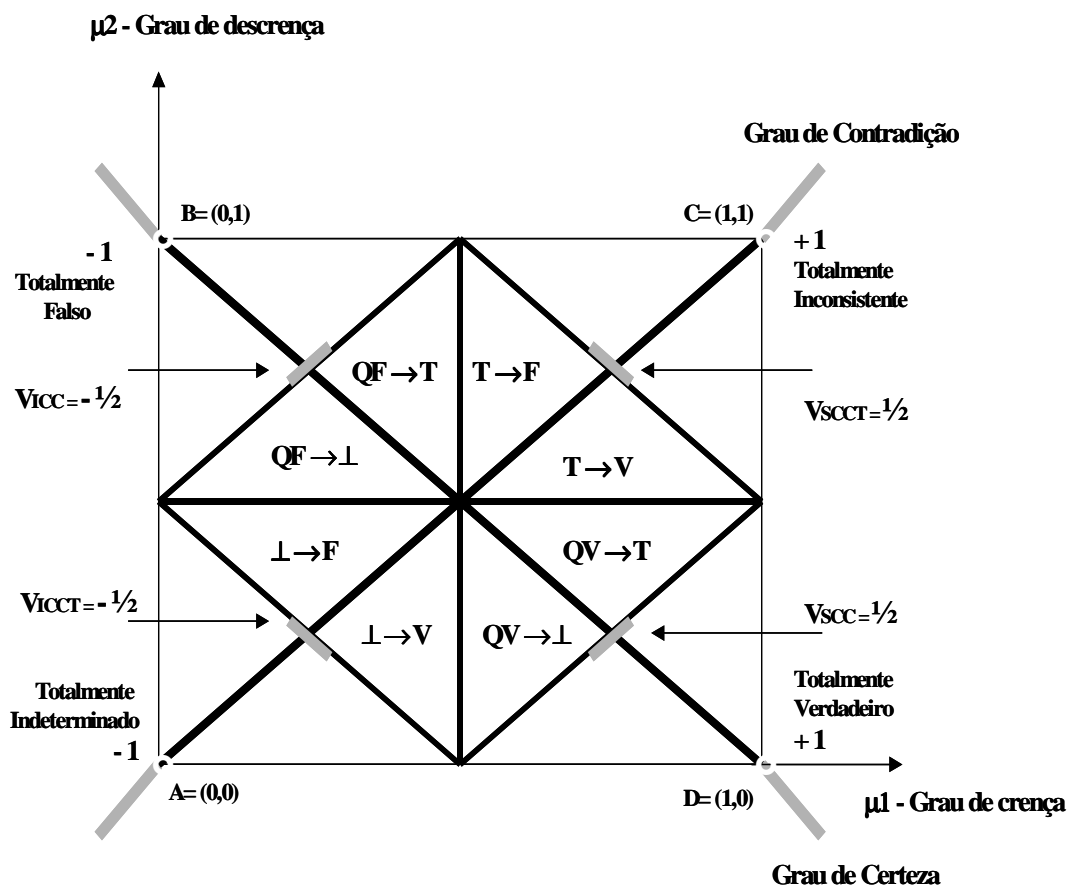
Neste modelo, percebe-se que o ponto (1,0) caracterizaria 100% de crença e 0% de descrença sobre um determinado aspecto, enquanto o ponto (0,1) caracterizaria total descrença. São também importantes os pontos (0,0) e (1,1): o primeiro, por não haver crença ou descrença sobre determinado aspecto, caracterizaria total indeterminação, ao passo que o segundo representaria um paradoxo de 100% de crença e 100% de descrença, ou seja, plena contradição de opiniões, ou inconsistência das mesmas. Conforme Carvalho (2002), tais situações representam, respectivamente, a máxima indeterminação, com graus de crença e descrença nulos (não se crê e nem se descrê) e de máxima inconsistência, com graus de crença

e descrença máximos (crê piamente e descrê piamente, ao mesmo tempo). Obviamente, as diagonais (0,1)(1,0) e (0,0)(1,1) representariam respectivamente a variação do grau de certeza (crença) e contradição.

O modelo prevê não somente os extremos, mas também regiões intermediárias e, desta forma, segmenta-se tais regiões com base na proximidade dos extremos, no modelo denominado para-analisador ou Quadrado Unitário no Plano Cartesiano – QUPC, como pode ser visto na Figura 2. Tais regiões auxiliam no processo decisório, ao levar em consideração, pelo posicionamento, os aspectos de crença e descrença simultaneamente.

Na mesma figura, a identificação das áreas faz uso da simbologia adotada na lógica paraconsistente, como se segue (CARVALHO, 2002, 2006):

- T - Inconsistente
- V - Verdadeiro
- F - Falso
- \perp - Indefinido
- \rightarrow - Tendendo
- QV - Quase Verdadeiro
- QF - Quase Falso



T – Inconsistente; \perp - Indeterminado; F – Falso; V – Verdadeiro; QV – Quase Verdadeiro; QF - Quase Falso;
 VSCC – Valor superior de controle de certeza; VSCCt – Valor superior de controle de contradição;
 VICC – Valor inferior de controle de certeza; VICCt – Valor inferior de controle de contradição

Figura 2: QUPC

Fonte: Adaptado de Carvalho (2002)

4. HIPÓTESES

A elaboração das hipóteses buscou fundamentar-se no conhecimento existente sobre o assunto. Desta forma, recorreu-se à literatura relacionada aos fatores críticos de sucesso nos PDPs e projetos em geral. Por limitações de espaço e também pelo foco do presente trabalho (avaliar o grau de certeza e contradição nas opiniões expressas pelos especialistas consultados para validação dos FCS), não são apresentadas extensos detalhamentos da elaboração das hipóteses. As hipóteses da presente pesquisa, deduzidas a partir da compilação dos FCS nos PDPs foram:

Hipótese I - O gerenciamento de custos e orçamentos é um FCS para os PDPs das montadoras instaladas no Polo Automotivo da região Sul-fluminense.

Hipótese II – Idem, quanto ao gerenciamento do tempo e prazos.

Hipótese III – Idem, quanto ao posicionamento estratégico definido para o produto.

Hipótese IV – Idem, quanto ao atendimento às necessidades dos clientes.

Hipótese V – Idem, quanto ao alinhamento organizacional.

Hipótese VI – Idem, quanto as características do time de desenvolvimento.

Hipótese VII – Idem, quanto aos processos de trabalho estabelecidos pelas organizações para o desenvolvimento de seus novos produtos.

Hipótese VIII – Idem, quanto ao gerenciamento organizacional e do ambiente de trabalho.

5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Adotou-se como universo da presente pesquisa uma fábrica localizada no município de Porto Real/RJ, de grupo automobilístico de origem francesa, com operações em 150 países e 207.800 colaboradores, o qual vendeu em todo o mundo 3.428.400 veículos no ano de 2007, faturando € 60,6 bilhões. Conta com uma área construída de 175.120 m² em terreno de 2 milhões de m² e população aproximada de 3.900 pessoas.

Foram considerados os atores representativos do universo em questão, os 11 gerentes envolvidos nas atividades de desenvolvimento de produtos da citada montadora, o que garante uma alta qualificação e significância na amostra. Como só estes poucos gerentes definem a operacionalização da estratégia de desenvolvimento dos novos produtos, cobriu-se assim, o reduzido, mas importante, conjunto chave de envolvidos nos PDPs. Deixou-se propositadamente de fora entrevistas extensivas com técnicos, inspetores, projetistas, apesar de se saber que eles têm uma influência sobre os PDPs, para manter alinhamento com o método desenvolvido por Rockart (1978; 1979; 2002) para identificação e validação dos FCS.

A coleta de dados foi realizada por meio da aplicação de questionário autoperenchido, ou seja, o questionário lido e preenchido diretamente pelos pesquisados. A opção pelo questionário autoperenchido, ao invés de entrevistas, se deve principalmente ao tempo de aplicação e custo envolvido, que no caso de entrevistas seriam muito altos. Atende também as recomendações de Okoli e Pawlowski (2004) de que os questionários utilizados no método Delphi possam ser preenchidos rapidamente.

A escala escolhida para o instrumento desta pesquisa foi a escala somatória ou escala Likert: proposta por Rensis Likert em 1932, compreende uma série de afirmações relacionadas com o objeto pesquisado. Os respondentes são solicitados, não só a concordarem ou discordarem das afirmações, mas também a informarem qual seu grau de

concordância/discordância. A cada célula de resposta é atribuído um número que reflete a direção da atitude do respondente em relação a cada afirmação.

Seguindo as orientações do Okoli e Pawlowski (2004), cada fator (hipótese) era colocado de forma simples, resumida, para se testar o grau de concordância dos respondentes como FCS proposto. Para cada uma das hipóteses foi criada uma afirmação (identificadas como FCS 1, FCS 2, etc.), na qual se testava o grau de concordância do respondente (p/ex: “O gerenciamento de custos e orçamentos é um FCS para os PDPs”), devendo o mesmo escolher “discordo totalmente”, “discordo parcialmente”, “não concordo nem discordo”, “concordo parcialmente” ou “concordo totalmente”, numa escala de 1 a 5.

Conforme Cooper e Schindler (2003), “como o número de tais escalas tem apenas um significado de classificação, a mensuração apropriada da tendência central é a mediana”, enquanto “uma medida percentual ou quartil revela a dispersão”. Este aspecto é corroborado por diversos outros autores (HASSEGAWA, 2002; HOEL, 1984; LEVIN, 1987; MATTAR, 1996; SIEGEL, 1981; SIEGEL, S.; CASTELLAN JR., 2006).

Como a escala Likert utilizada prevê dois níveis de rejeição (1 e 2), um nível neutro (3) e dois níveis de concordância (4 e 5), medianas inferiores a 3 caracterizariam a rejeição dos FCS propostos. Completa-se a avaliação das medianas, ou seja, da aceitação/rejeição dos FCS propostos por meio da utilização da lógica paraconsistente, a qual é utilizada no tratamento de base de dados que contenham inconsistências/contradições, bastante utilizada em Ciências da Computação e Inteligência Artificial (CARVALHO, 2002; PRIEST; TANAKA, 2004).

Os questionários, após contato prévio (durante entrevistas), foram enviados e recebidos por e-mail. No contato inicial com os respondentes, foi solicitada a colaboração no desenvolvimento da pesquisa por meio do preenchimento do questionário. Todos os participantes foram informados sobre a característica científica e acadêmica da pesquisa e sobre seu propósito.

Para analisar as respostas sobre concordância sobre os FCS, estabeleceu-se uma escala baseada nos estudos de Aguiar (2005) e Toledo (2005): o primeiro, ao utilizar uma escala de 1 a 5 no questionário de sua pesquisa, estabeleceu divisões iguais para os graus de crença, variando de 0,00 a 1,00. Já o segundo, numa escala de sete níveis, estabeleceu o valor zero para o grau de crença e de descrença na medida intermediária; adotou também zero para a descrença nos valores favoráveis (ou seja, na metade superior da escala) e zero para crença nos valores desfavoráveis (ou seja, na metade inferior da escala. Desta forma, a escala adotada na presente pesquisa, a partir das respostas, foi estabelecida como sendo:

Tabela 1: Graus de crença e descrença

ESCALA				
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Não concordo nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
1	2	3	4	5
$\mu 1 = 0,00$	$\mu 1 = 0,00$	$\mu 1 = 0,00$	$\mu 1 = 0,75$	$\mu 1 = 1,00$
$\mu 2 = 1,00$	$\mu 2 = 0,75$	$\mu 2 = 0,00$	$\mu 2 = 0,00$	$\mu 2 = 0,00$

As medidas de graus de crença e descrença são obtidas por meio do cruzamento das informações de especialistas: ao serem aplicadas as “técnicas de maximização (OR) e de minimização (AND)”, obtém-se o resultado, que é “analisado a luz do quadrado unitário do plano cartesiano real”. Ou seja, se o resultado ocorrer numa região de muita definição, quais sejam, próximo de (1,0) ou (0,1), pode-se “tomar uma decisão, a favor ou contra. Mas se isso

não acontecer, novas pesquisas são recomendadas, para se confirmar ou não a indefinição” (CARVALHO, 2002).

Os operadores OR e AND correspondem às ideias de disjunção e conjunção na Lógica Clássica e as regras de aplicação a duas ou mais anotações são, respectivamente, de maximização e de minimização. Ou, conforme Carvalho (2002):

$$(\mu_1; \mu_2) \text{ OR } (\lambda_1; \lambda_2) = (\text{Máx } \{\mu_1, \lambda_1\}; \text{Máx } \{\mu_2, \lambda_2\}) \quad (1)$$

$$(\mu_1; \mu_2) \text{ AND } (\lambda_1; \lambda_2) = (\text{Mín } \{\mu_1, \lambda_1\}; \text{Mín } \{\mu_2, \lambda_2\}) \quad (2)$$

O autor estabelece ainda que, o que se faz, ao se projetar uma análise de uma situação real é separar os itens pesquisados em grupos, de tal forma que:

- A existência de um item de cada grupo com condição favorável seja suficiente para se considerar o resultado da pesquisa satisfatório;
- Haja tantos grupos quanto for o número mínimo de itens que devem ter condições favoráveis para se considerar o resultado da pesquisa satisfatório.

Feita a divisão, aplica-se o operador OR dentro de cada grupo (intragrupos) e, depois, o operador AND entre os resultados obtidos nos grupos (entregrupos), conforme Figura 3.

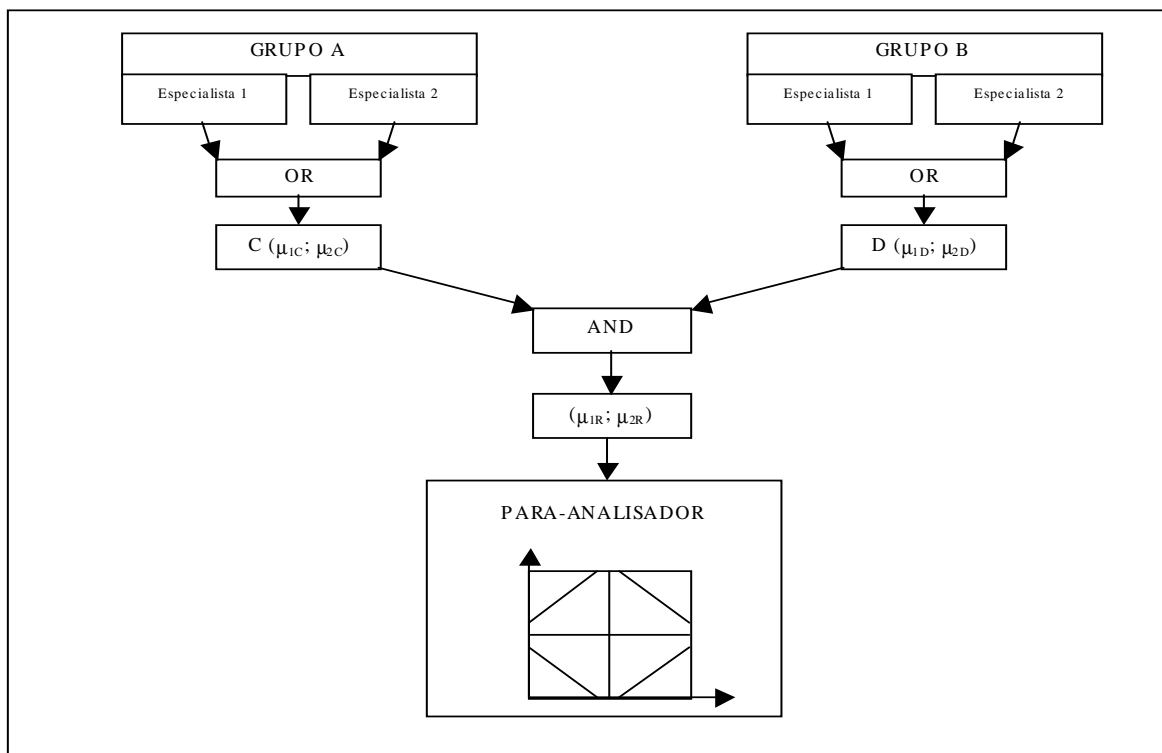


Figura 3: Esquema de aplicação dos operadores OR e AND
Fonte: Carvalho (2002)

Os grupos, para cada empresa, foram divididos tendo como base a forma de atuação dos especialistas: ainda que todos estivessem ligados diretamente aos PDPs, os especialistas que atuavam funcionalmente pertenceriam a um grupo, enquanto os que atuavam transversalmente pertenceriam a outro. Desta forma, dos 11 especialistas da empresa, sete compuseram um grupo (com dois responsáveis por projeto, dois responsáveis técnicos, dois

responsáveis por planejamento e um responsável por lançamento) e os outros quatro (dois responsáveis por Qualidade, um responsável por protótipos e um responsável por pequenos projetos), o outro grupo.

As notas dadas por cada pesquisado quanto a sua concordância para cada FCS proposto eram compiladas junto aos componentes de seu grupo, utilizando a escala da Tabela 1, por meio da utilização do operador OR, como no exemplo na Tabela 2.

Tabela 2: Exemplo de cálculo de crença e descrença intragrupo

	RESPONDENTES					GRUPO 1
	R1	R2	R3	R4		
Nota FCS	2	5	3	4	-	
$\mu 1$	0,00	1,00	0,00	0,75	1,00	
$\mu 2$	0,75	0,00	0,00	0,00	0,75	

Seguindo os passos previstos na Figura 3, faz-se então o cruzamento entregrupos, utilizando-se o operador AND, como mostrado no exemplo da Tabela 3.

Tabela 3: Exemplo de cálculo de crença e descrença entregrupos

GRUPOS	1	2	RESULTADO
$\mu 1$	1,00	0,75	0,75
$\mu 2$	0,75	0,00	0,00

O resultado (no exemplo, $\mu 1 = 0,75$ e $\mu 2 = 0,00$) é então analisado no QUPC, estando, nesta situação do exemplo, caracterizado como “totalmente verdadeiro” (vide Figura 2).

6. RESULTADOS

Deu-se início ao teste pelo método da lógica paraconsistente: inicialmente as notas dadas pelos respondentes foram convertidas nos graus de crença e descrença, presentes na Tabela 1. Os valores convertidos são mostrados na Tabela 4. Calcularam-se então os graus de crença intragrupo, com o uso do operador OR (maximização), e entregrupos, com o operador AND (minimização).

Tabela 4: $\mu 1$ e $\mu 2$

	RESPONDENTES											Grupos		
	G1				G2							G1 (OR)	G2 (OR)	Grupo (AND)
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11			
FCS1	0,75 0	0 0	0 0	1 0	0,75 0	0 0	0 0	0 0	0 0,75	0 0	0 0	1 0	0,75 0,75	0,75 0
FCS2	0 0	1 0	0 0	1 0	0,75 0	0,75 0	1 0	0 0	1 0	0,75 0	1 0	1 0	1 0	1 0
FCS3	0 0	0,75 0	0,75 0	0 0	0 0	0,75 0	1 0	0,75 0	0 0	1 0	1 0	0,75 0	1 0	0,75 0
FCS4	0 0	1 0	1 0	0,75 0	0,75 0	1 0	1 0	1 0	0 0	0,75 0	1 0	1 0	1 0	1 0
FCS5	1 0	0 0	0,75 0	0 0	0,75 0	1 0	1 0	0,75 0	1 0	1 0	0,75 0	1 0	1 0	1 0
FCS6	0 0,75	0,75 0	1 0	1 0	0,75 0	0 0,75	0,75 0	0 0	0,75 0	0 0	0,75 0	1 0,75	0,75 0,75	0,75 0,75
FCS7	0 0	1 0	0,75 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0,75 0	0,75 0	0,75 0	0 0	1 0	0,75 0	0,75 0
FCS8	0,75 0	0 1	1 0	0 0,75	0,75 0	0 0,75	0,75 0	0,75 0	1 0	0 0	0 0	1 1	1 0,75	1 0,75

Em seguida foram plotados os resultados de crença e descrença para cada FCS no QUPC, como pode ser visto na Figura 4. Como pode ser observado na citada figura, os FCS 1, 2, 3, 4, 5 e 7 se localizaram na região “Totalmente verdadeiro” do para-analisador, enquanto o FCS 8, na região “Totalmente inconsistente”, razão para selecionar este FCS para a segunda rodada do Delphi. O FCS 6 se localizou exatamente na fronteira entre “Totalmente inconsistente”, “Inconsistente tendendo a falso” e “Inconsistente tendendo a verdadeiro”. De acordo com Carvalho (2002, p.45), “há a possibilidade de ajustarmos o instrumento de análise conforme a necessidade e exigência de cada caso”, o que pode ser feito, segundo o autor, deslocando-se a linha limite de inconsistência. Tal deslocamento, mesmo marginal, ampliaria a região de inconsistência, fazendo com que o FCS 6 pudesse ser considerado também “Totalmente inconsistente”, levando à inclusão do mesmo também na segunda rodada do Delphi.

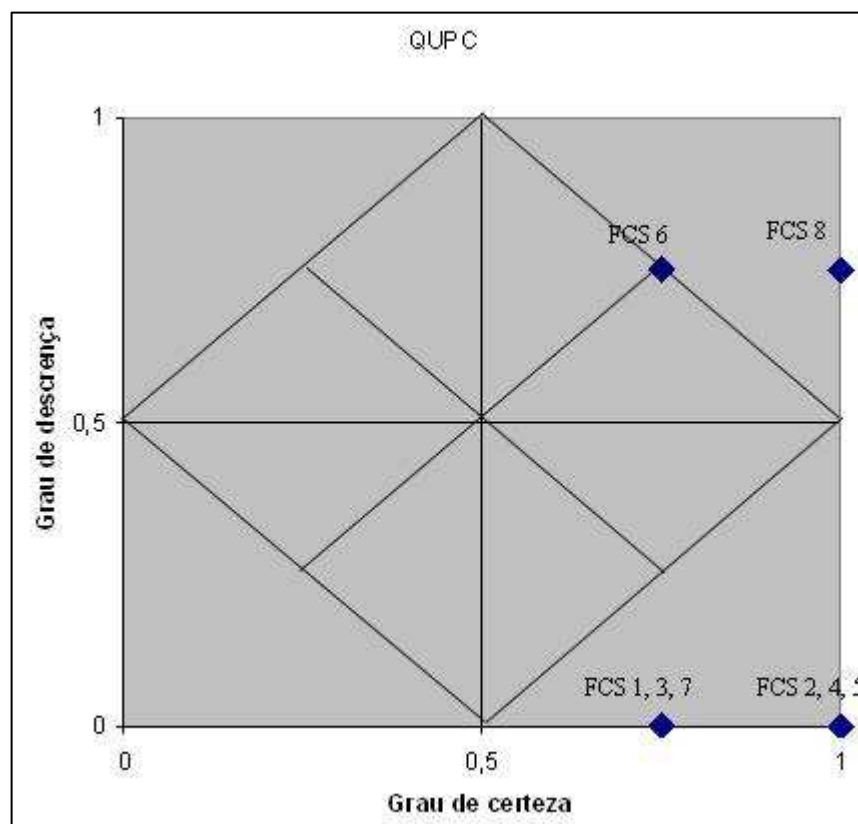


Figura 4: QUPC da 1ª rodada Delphi

6.1. SEGUNDA RODADA DELPHI

Buscando-se o consenso, iniciou-se então a segunda rodada do método Delphi. Os resultados da primeira rodada, separados por empresa, foram enviados aos especialistas, junto com o novo questionário, o qual continha tão somente os FCS que foram selecionados a partir da análise dos resultados da rodada anterior (FCS 6 e 8), bem como os comentários referentes a cada um dos oito FCS, gerados pelos respondentes.

O resultado da tabulação dos dados recebidos de volta nesta rodada é apresentado na Tabela 5 e as notas dadas pelos respondentes convertidas nos graus de crença e descrença (presentes na Tabela 1), na Tabela 6, enquanto os resultados de crença e descrença para cada FCS no QUPC, podem ser visto na Figura 5. Como pode ser observado no QUPC, todos os

FCS se localizaram na região “Totalmente verdadeiro” do para-analisador. Desta forma, nenhum FCS foi selecionado para uma próxima rodada, sendo dado por encerrado o método Delphi por conta do consenso obtido.

Tabela 5: Dados da 2ª rodada Delphi

	RESPONDENTES											Medianas		
	G1				G2							G1	G2	Geral
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11			
FCS6	4	4	5	5	4	3	4	3	4	3	4	4,5	4	4
FCS8	4	2	5	3	4	4	4	4	5	3	3	3,5	4	4

Tabela 6: μ_1 e μ_2

	RESPONDENTES											Grupos		
	G1				G2							G1 (OR)	G2 (OR)	Grupo (AND)
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11			
FCS6	0,75 0	0,75 0	1 0	1 0	0,75 0	0 0	0,75 0	0 0	0,75 0	0 0	0,75 0	1 0	0,75 0	0,75 0
FCS8	0,75 0	0 0,75	1 0	0 0	0,75 0	0,75 0	0,75 0	0,75 0	1 0	0 0	0 0	1 0,75	1 0	1 0

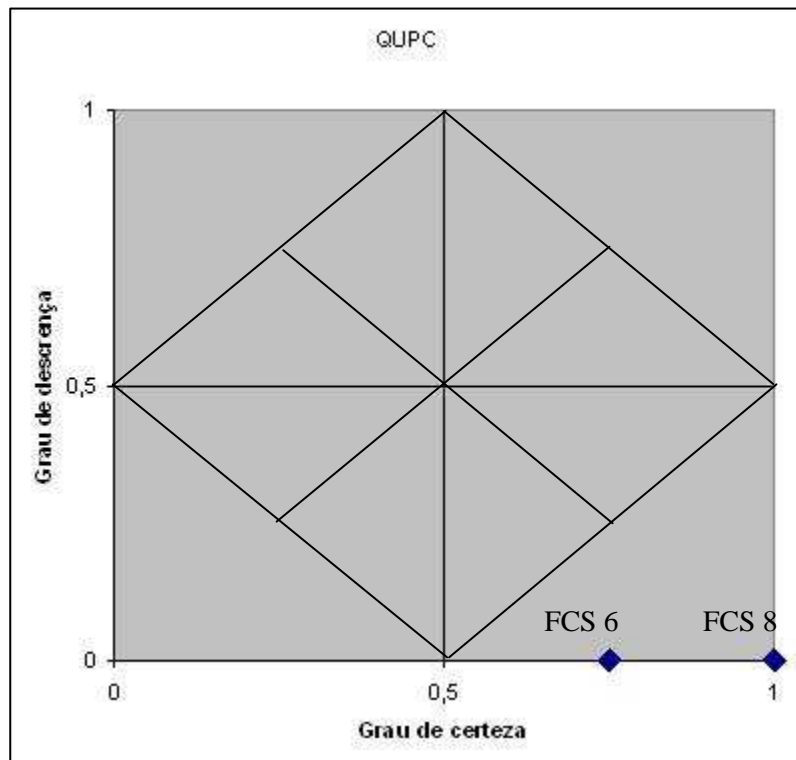


Figura 5: QUPC da 2ª rodada Delphi

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a verificação de cada hipótese, pôde-se concluir que nos PDPs, os fatores de sucesso considerados efetivamente críticos pelos executivos das montadoras ligados diretamente a esta atividade são: gerenciamento de custos e orçamentos; gerenciamento do tempo e prazos; posicionamento estratégico definido para o produto; atendimento das necessidades dos clientes; alinhamento organizacional; características do time de desenvolvimento; processos de trabalho estabelecidos pelas organizações para o

desenvolvimento de seus novos produtos; e o gerenciamento organizacional e do ambiente de trabalho.

A potencialidade do uso do método Delphi, junto à análise dos dados por meio da lógica paraconsistente não se exaure nesta pesquisa, havendo vários outros aspectos que são passíveis de uma investigação mais aprofundada, como pode-se citar: além de toda a gama referente a FCS nos PDPs de outras empresas, regiões e ramos de negócios, também pesquisas de opinião diversas, como satisfação de consumidores, nível de satisfação de empregados, atratividade e preferência do público consumidor por produtos diversos, pesquisas em Call Centers, etc.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, E. Fatores críticos de sucesso em venda de combustíveis no mercado de aviação civil doméstico e a qualidade percebida pelo cliente. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2006.

BAXTER, M. Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.

CARVALHO, F.R. Lógica paraconsistente aplicada em tomada de decisões. São Paulo: Aleph, 2002.

CHTIOUI, T. Les fondements d'un modele de mesure de la communication pour le controle de gestion : une etude DELPHI. Reims Management School et Université Paris Dauphine, 2007. Disponível em <<http://www.management.free.fr/AFC/CHTIOUI%202007.pdf>>. Último acesso em 07 jan. 2009.

COOPER, D.; SCHINDLER, P. Métodos de pesquisa em administração, 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

DACOSTA, N. C. A.; MUROLO, A. C.; LEITE, C. F. S.; ABE, J. M.; SILVA FILHO, J. I. Lógica paraconsistente aplicada. Atlas: São Paulo, 1999.

HASSEGAWA, L. O papel das interfaces no sucesso de projetos utilizando equipes virtuais. São Paulo; 2002, 138 f. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

HOEL, P. Estatística matemática, 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1984.

LEVIN, J. Estatística aplicada a ciências humanas, 2. ed, São Paulo: Habras, 1987.

LINSTONE, H. A.; TUROFF, M. The Delphi method – Techniques and applications. Information Systems Department, College of Computing Sciences, New Jersey Institute of Technology, University Heights, 2002, 616p. Disponível em <<http://www.is.njit.edu/pubs/delphibook/>>. Último acesso em 11 out. 2006.

MATTAR, F. N. Pesquisa de Marketing. 2 volumes. São Paulo: Atlas, 1996.

OKOLI, C.; PAWLOWSKI, S. D. The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications. Information & Management, 42, 2004, p.15-29.

PRIEST, G.; TANAKA, K. Paraconsistent logic. The Stanford Encyclopedia of Philosophy. Winter 2004 ed. Edward Zalta (ed.). Disponível em <http://plato.stanford.edu/archives/win2004/entries/logic-paraconsistent/>. Último acesso em 14 fev 2006.

ROCHA, H. M. Fatores Críticos de Sucesso no Processo de Desenvolvimento de Produtos. 2009, 272f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Guaratinguetá, 2009.

ROCKART, J. F. A new approach to defining the chief executive's information needs. Working Paper no. 37. Center for Information Systems Research, Sloan School of Management. Massachusetts Institute of Technology. May 1978.

_____. Chief executives define their own data needs. Harvard Business Review, vol 57, March-Apr, pp 81-83, 1979.

_____. Critical success factors: a 2002 retrospective. CIRS Research Briefings 2002, v 2, Massachusetts Institute of Technology, Sloan School of Management, 2002.

SCOTT, G. M. An empirical analysis of advanced technology – new product development issues, 1998. Proceedings of the Thirty-First Hawaii International Conference on System Sciences, v.6, 6-9 Jan 1998, p.15-22.

SIEGEL, S. Estatística não-paramétrica para as ciências do comportamento. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1981.

SIEGEL, S.; CASTELLAN JR, N. J. Estatística não-paramétrica para as ciências do comportamento, 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SILVA FILHO, J. I. Métodos de aplicações da lógica paraconsistente anotada de anotação com dois valores-LPA2v com construção de algoritmo e implementação de circuitos eletrônicos. 1999, 235f. Tese (Doutorado em Engenharia). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais, São Paulo, 1999.

TOLEDO, R. Fatores críticos de sucesso no start up de uma franquia: o caso BR Mania. 2000, 161 f. Dissertação (Mestrado em Administração e Desenvolvimento Empresarial). Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 2000.

VERGARA, S. Métodos de pesquisa em administração. São Paulo: Atlas, 2005.