

**UNIVERSIDADE PAULISTA - UNIP**

**CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS ATRAVÉS DA  
LÓGICA PARACONSISTENTE ANOTADA  
EVIDENCIAL *E<sub>T</sub>*: Um estudo de caso**

**NELIO FERNANDO DOS REIS**

Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-graduação em Engenharia de  
Produção da Universidade Paulista – UNIP  
para a obtenção do título de Mestre.

**SÃO PAULO**

**2007**

**UNIVERSIDADE PAULISTA - UNIP**

**CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS ATRAVÉS DA  
LÓGICA PARACONSISTENTE ANOTADA  
EVIDENCIAL  $E_t$ : Um estudo de caso**

**NELIO FERNANDO DOS REIS**

Orientador: Prof. Dr. Jair Minoro Abe

Área de concentração: Gestão da  
Informação  
Linha de Pesquisa: Produção de Software

Projetos de Pesquisa: uma aplicação em  
tomada de decisão em Engenharia de  
Produção baseada na Lógica  
Paraconsistente Anotada.

Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-graduação em Engenharia de  
Produção da Universidade Paulista – UNIP.

SÃO PAULO

2007

Reis, Nélio Fernando dos.

Construção de cenários através da Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial  $E\tau$ : um estudo de caso. / Reis, Nélio Fernando dos, São Paulo, 2007. 132 p.

Dissertação (Mestrado) – Apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Paulista, São Paulo, 2007.

Área de concentração: Gestão da Informação

Linha de Pesquisa: Produção de Software

Projetos de Pesquisa: Uma Aplicação em Tomada de Decisão em Engenharia de Produção Baseada na Lógica Paraconsistente Anotada.

Orientador: Prof. Dr. Jair Minoro Abe.

1. Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial  $E\tau$ .
2. Construção de Cenários
3. Planejamento Estratégico

Dedico este trabalho, a toda minha família e em especial a minha amada esposa Sibele Cristina e a meu amado filho Bruno Fernando.

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Agenor *in memorian* e Leonilda, por terem proporcionado meu acesso ao mundo em condições de produzir conhecimento.

A minha esposa Sibele Cristina e meu filho Bruno Fernando que sempre entenderam os motivos pelas horas que lhes roubei o convívio.

Ao meu respeitado orientador Prof. Jair Minoro Abe, Dr., pela orientação e esforço para o desenvolvimento deste trabalho. Nesta caminhada tive momentos difíceis, mas a competência e compreensão foram qualidades evidentes em sua orientação.

Ao exímio Prof. Israel Brunstein, Dr., pelas excelentes aulas que nos brindou sobre economia de empresas, fazendo com que pudéssemos aprender a arquitetar o conhecimento em engenharia de produção.

Ao catedrático Prof. Lafayette de Moraes, Dr., pelas orientações sobre lógica.

Aos Professores e funcionários do programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Paulista.

Aos meus colegas de mestrado pelo convívio e incentivo durante e após a conclusão dos créditos.

Ao Engenheiro Walter Costa Lima pela sua colaboração quanto aos dados da empresa do estudo de caso.

Enfim, a todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a concretização deste trabalho.

**ÍNDICE**

LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABELAS	x
LISTA DE QUADROS	xi
SIGLAS UTILIZADAS NO TRABALHO	xii
ABSTRACT	12
RESUMO	13
CAPÍTULO 1 – Introdução	14
1.2 Objetivo Geral e Específico	17
1.3 Problema de Pesquisa	19
1.4 Justificativa	20
1.5 Hipóteses	22
1.6 Estrutura do trabalho	22
CAPÍTULO 2 – Revisão da Literatura	24
2.2 Cenários Estratégicos	26
2.2.1 Conceitos fundamentais	26
2.2.2 Cronologia do desenvolvimento de cenários	28
2.2.3 Importância da construção de cenários	31
2.3 Técnicas Auxiliares de Previsão	35
2.4 Métodos para construção de cenários	38
2.4.1 Análise Prospectiva descrita por Michel Godet	40
2.4.2 Análise de impacto de tendências	41
2.4.3 Análise dos Impactos Cruzados	42
2.4.4 O tratamento Lógico Intuitivo	43
2.4.5 Método da Global Business Network (GBN)	45
2.4.6 Modelo da Arthur D. Little Consultores	46
2.4.7 Método Schoemaker	48
2.4.8 Modelo de Mitchell, Tydeman e Georgiade	50
2.4.9 Modelo de Porter	52
2.4.10 Método de Vasconcellos e Pagnoncelli	56
2.4.11 Comprehensive Situation Mapping (CSM)	57
2.4.12 Mapeando o futuro (Future Mapping)	58

2.5 Recomendações na construção de cenários	60
CAPÍTULO 3 – A Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial $E\tau$	64
3.1 Introdução	64
3.2 As Lógicas não-clássicas	65
3.3 A Lógica Paraconsistente	66
3.4 Lógica Paraconsistente Anotada.	67
3.5 Lógica Paraconsistente Anotada $Q\tau$	71
CAPÍTULO 4 – Modelo de Construção de Cenários através da LPA $E\tau$	77
4.1 Fixação das faixas de cada fator	77
4.2 Construção da base de dados	78
4.3 A sistemática do método da análise individualizada dos fatores (MFI)	78
4.4 A aplicação das regras de maximização (OR) e de minimização (AND)	79
4.5 Análise dos resultados	79
CAPÍTULO 5 – Metodologia	83
5.1 Considerações Iniciais	83
5.2 Problema de pesquisa	84
5.3 Classificação da pesquisa	85
5.4 População e amostra	86
5.5 Coleta de dados	87
5.6 Análise de dados	88
5.7 Limitações da pesquisa	89
CAPÍTULO 6 – Estudo de Caso	93
6.1 Etapas práticas da construção de cenários	91
6.2 Definição das questões principais	93
6.3 Definição das forças-chaves e das forças motrizes	93
6.4 Identificação das tendências básicas através da análise do macroambiente	105
6.5 Construção de cenários através da Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial $E\tau$ para a empresa do estudo de caso, utilizando o modelo de cinco forças, citado por Michael Porter	110
6.6 Conclusões	118
6.7 Recomendações	121

Referências Bibliográficas	123
Apêndice A	129
Apêndice B	131

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 2.1: Processo de Planejamento Estratégico	24
Figura 2.2: Processo de Formulação de Estratégias Competitivas	25
Figura 2.3: Etapas do Método da GBN	46
Figura 2.4 Etapas do Modelo da Arthur D. Little Consultores	47
Figura 2.5: Geração de Cenários de Mitchell, Tydeman e Georgiades	51
Figura 2.6: Processo de Construção de Cenários Industriais	53
Figura 2.7: Etapas de elaboração de cenários estratégicos	56
Figura 2.8: Etapas do método <i>Future Mapping</i>	59

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1:** Base de dados formada pelos graus de evidência favorável e evidência desfavorável atribuídos pelos especialistas a cada uma das faixas estabelecidas para os fatores. **79**

**Tabela 2:** Graus de evidência favorável e evidência contrária resultantes da aplicação das regras OR e AND às opiniões dos especialistas no estudo de cenário futuro, pelo método MFI. **80**

**Tabela 3:** Base de dados formada pelos graus de evidência favorável e evidência desfavorável atribuídos pelos especialistas, do estudo de caso, a cada uma das faixas estabelecidas para os fatores. **110**

**Tabela 4:** Graus de evidência favorável e evidência contrária resultantes da aplicação das regras OR e AND às opiniões dos especialistas no estudo de caso no cenário futuro, pelo método MFI. **111**

**LISTA DE QUADROS**

Quadro 1: Aplicação do dispositivo para-analisador no QUPC, para análise de cenário futuro, pelo método MFI.	<b>81</b>
Quadro 2: Aplicação do dispositivo para-analisador, como modelo, no QUPC, para análise de cenário futuro, pelo método MFI.	<b>112</b>
Quadro 3: Aplicação do dispositivo para-analisador, no estudo de caso, no QUPC, para análise de cenário futuro, pelo método MFI.	<b>115</b>

**SIGLAS UTILIZADAS NO TRABALHO**

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BC	Base de Conhecimento
BASICS	Battelle Scenario Inputs to Corporate Strategy
CSM	Comprehensive Situation Mapping
GBN	Global Business Network
ISO	International Standardization Organization
LPA	Lógica Paraconsistente Anotada
OPEP	Organização dos Países Produtores de Petróleo
QUPC	Quadrado Unitário no Plano Cartesiano
SMIC – 74	Sistema e Matrizes de Impactos Cruzados – 74
SRI	Strategic Research Institute International
USA	United State of America
VW	Volkswagen

## ABSTRACT

Reis, Nélio Fernando dos. *Construção de Cenários através da LPA Evidencial E<sub>T</sub>: um estudo de caso.* São Paulo, 2007. 132 folhas. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UNIP, 2007.

The scenario analysis models used for strategic planning by different kinds of Brazilian factories has as basis, in a overall way, quantitative parameters as: finance and economy and some very subjective, as: might have some protectionists barriers, etc. The errors found in this context are used constantly in some decision processes. Therefore, the actor made a parallel research so he could study and discuss alternative models. This work present a analysis model from a scenario constructed from a Annotated Evidenced E<sub>T</sub> Paraconsistent Logic. The best advantages from this context are: entrance variables measured by logic thoughts from specialists; implementation computational extremely fast if compared with traditional methods; and permit the makes of decisions, because this procedure and taking as basis the researched information about items hardly picked, presenting a level of successes very high, what leaves a high level of validity and fidelity giving tranquility and security to the decider and guarantying quality to the diagnostic, to the product, to the service, to the result in a overall way.

Key-words: Scenarios; Strategic Planning; Annotated Evidenced E<sub>T</sub> Paraconsistent Logic; Make of decision.

## RESUMO

Reis, Nélio Fernando dos. *Construção de Cenários através da Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial Et: um estudo de caso*. São Paulo, 2007. 132 folhas. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UNIP, 2007.

Os modelos de análise de cenários utilizados para planejamentos estratégicos pelas empresas brasileiras de diversos setores tomam por base, de maneira geral, parâmetros quantitativos tais como financeiros e econômicos, e alguns subjetivos, tais como, existência de barreiras protecionistas, etc. Devido ao elevado número de fatores que estão em tela, muitas vezes imprecisas e mesmo conflitantes, os erros derivados desse tratamento são constatados em muitos processos de decisão. Este trabalho apresenta um modelo de análise de cenário construído baseado na Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial Et. As vantagens desta abordagem são: tratamento direto de informações imprecisas, conflitantes (contraditórias) e/ou paracompletas, podendo abarcar dados objetivos ou mesmo subjetivos, através de uma estrutura de sistemas especialistas (em sentido amplo); implementação computacional extremamente simples e desempenho rápido se comparada com métodos tradicionais; e permitem a tomada de decisões, decorrentes desse procedimento e com base nas informações pesquisadas sobre itens escolhidos criteriosamente, podendo ser manipulados através do algoritmo Para-analisador que lhe confere critérios lógicos o que lhes imprime altas validade e fidedignidade, dando tranquilidade e segurança ao decisor e garantindo qualidade ao diagnóstico, ao produto, ao serviço ou ao resultado, de uma maneira geral.

Palavras-chave: Cenários; Planejamento Estratégico; Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial Et; tomada de decisão.

## CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

Tendo em vista a delicada situação imprevisível que predomina entre as empresas brasileiras em vários setores, este trabalho pretende promover o debate acerca dos modelos hoje utilizados e propor uma nova abordagem para os procedimentos de análise de cenários, baseada em critérios técnico-operacionais, de modo a fazer com que as previsões de empresas possam ser não apenas confiáveis, mas também operacionalmente eficientes.

O modelo é construído através de uma abordagem baseada na Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial  $E\tau$ , técnica que vêm ganhando espaço e consideração nos diversos campos de pesquisa. As principais vantagens do emprego da Lógica Paraconsistente Anotada (LPA) derivam do fato de os parâmetros de entrada serem estabelecidos pela estrutura do pensamento dos especialistas, consolidando uma lógica coletiva traduzida em termos matemáticos. A Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial  $E\tau$  é capaz de manipular informações imprecisas, conflitantes e paracompletas em seu interior sem o perigo de trivialização. As saídas numéricas geradas pelo modelo são facilmente compreendidas pelos tomadores de decisão, indicando os eventos correntes e as tendências potenciais que possam criar oportunidades e ameaças à empresa, nessas dimensões básicas citadas.

As organizações estão procurando cada vez mais se adaptar às constantes mudanças ambientais e das incertezas. Dentro dessa ótica, o planejamento estratégico representa uma ferramenta indispensável na gestão das organizações a fim de precaverem-se das incertezas com técnicas e processos administrativos que permitam o planejamento de seu futuro, a elaboração de objetivos, estratégias, métodos e ações (ANSOFF e McDONNELL, 1993; BETHLEM, 1998; DRUCKER, 1993; STONER e FREEMAN, 1999).

O planejamento estratégico significa o ponto de partida na administração estratégica das organizações, independentemente de seus tamanhos e tipos. Esse planejamento tem como propósito adotar medidas decisivas e resultados na condução de atitudes pró-ativas na gestão das organizações (MINTZBERG, 1994; GOMES, 2003).

Observa-se, portanto, que o tema conquista espaço e significado nos meios acadêmicos e profissionais, principalmente quando se trata do futuro das

organizações. A ênfase dada ao assunto deve-se à instabilidade ambiental e à questão da competitividade. Para competir em meio a esse redemoinho, as empresas têm de se antecipar e se adaptar com rapidez às condições de mercado, principalmente na nova economia digital (LIAUTAUD, 2002; MITROFF, MASON e PEARSON, 1994). Isso porque, em ambientes instáveis, os dirigentes de qualquer tipo de organização têm procurado verificar o que se encontram neles como oportunidades e ameaças.

A respeito disso, Hamel e Prahalad (1995) e Bethlehem (1998) consideram que o desafio das empresas é, na maioria das vezes, o resultado de sua incapacidade de regenerar suas estratégias. Ao refletir sobre tal abordagem, o planejamento estratégico torna-se fundamental na medida em que favorece a discussão da missão, dos objetivos, das políticas, das estratégias, das diretrizes e dos mecanismos de controle e avaliação (CAMPOS, 2002).

Diante do exposto, enfatiza-se, neste trabalho, as metodologias citadas por Stoner e Freeman (1999), Vasconcellos Filho (1984) e Oliveira (2004) com o intuito de consubstanciar as premissas que deles advém. Utilizam-se, ainda, num segundo momento, os fundamentos de Mintzberg (1994) e de Quinn (1980) para completar teoricamente o assunto em pauta. Dentro desse âmbito, procura-se, neste estudo, destacar variáveis consideradas importantes no planejamento estratégico.

A seleção de fatores é um processo onde um conjunto de parâmetros deve ser considerado e organizado em níveis de importância, de forma a compor uma gama e obter a melhor utilização desta na análise de cenário das empresas. Segundo Filho e Kopttke (2000):

"Definir projetos de investimento em uma empresa é decorrência da intenção empresarial, ou seja, a intenção de seus controladores, dirigentes e até, porque não, de seus colaboradores. A intenção empresarial, enquanto fruto de um planejamento, passa a se chamar Estratégia Empresarial. Portanto, é fruto de um planejamento estratégico. E planejamento estratégico pode ser definido como um processo que consiste na análise sistemática da situação atual e das ameaças e oportunidades futuras, visando à formulação de estratégias".

Com a maior necessidade de uma abordagem explícita da incerteza no planejamento, algumas empresas começaram a utilizar cenários como instrumento para que pudessem compreender as implicações estratégicas da incerteza de um

modo mais completo. Michael Porter (1989) afirma que “um cenário é uma visão internamente consistente daquilo que o futuro poderia vir a ser”. A partir de autores como Porter, Aacker, Hayes e Weelwright, busca-se sintetizar os componentes estratégicos essenciais para que as empresas possam corretamente orientar-se na definição de seus objetivos. Tais fatores devem ser cuidadosamente selecionados e analisados a fim de se obter fidedignidade do método.

Os cenários tradicionalmente empregados no planejamento estratégico enfatizam fatores macroeconômicos e macropolíticos (PORTER, 1989). Segundo Porter, estes tipos de cenários são chamados de macrocenários. A construção de cenários vem-se concentrando na criação de visões alternativas do meio político e econômico nacional ou global, incluindo itens como o índice de crescimento econômico nacional ou global, incluindo itens como o índice de inflação, protecionismo, regulamentação, preços dos combustíveis, taxas de juros, etc.

O uso de macrocenários, apesar de sua relevância, são demasiadamente gerais para que sejam suficientes no desenvolvimento de uma estratégia em uma empresa particular. As suas implicações para empresas individuais são, de hábito, mal-entendido. Segundo Klein e Linneman (1981), a construção de macrocenários exige a análise de um conjunto de fatores amplo e muito subjetivo. Poucos aspectos dos meios macroeconômicos e político têm ramificações estratégicas importantes para praticamente todas as empresas. Outras incertezas que os macrocenários deixam de fora, como transformação tecnológica e comportamento da concorrência, podem surgir como fatores dominantes que conduzem a mudança na estrutura de empresas particulares. Como um resultado, os macrocenários encontraram ceticismo por parte de um grande número de tomadores de decisão, não se tendo integrado ao planejamento estratégico de uma forma ampla.

Um cenário empresarial é uma visão internamente consistente da estrutura futura de uma empresa. Ele é baseado em um conjunto de suposições plausíveis sobre as incertezas importantes que poderiam influenciar a estrutura empresarial, considerando as implicações para a criação e a sustentação da vantagem competitiva. Um cenário empresarial não é uma previsão, e sim uma estrutura futura possível. Um conjunto de cenários empresariais é escolhido com cuidado para refletir a variedade de estruturas empresariais possíveis (e dignas de crédito)

com importantes implicações para a concorrência. O conjunto completo de cenários, e não o mais provável, é então empregado para projetar uma estratégia competitiva. As incertezas importantes são aquelas que irão influenciar a estrutura empresarial, como rupturas tecnológicas, entrada de novos concorrentes e flutuações nas taxas de juros. Fatores externos, como condições macroeconômicas e política governamental, afetam a concorrência através, e não independentemente, da estrutura empresarial. A mudança estrutural quase sempre exige ajustes na estratégia e cria as maiores oportunidades para os concorrentes mudarem suas posições relativas. Assim sendo, a fundação conceitual para a construção de cenários é um processo onde um conjunto de parâmetros em estrutura hierárquica deve ser considerado, com vistas a um objetivo estabelecido, a fim de racionalizar a utilização do método.

## **1.2 Objetivo Geral e Específico**

A pergunta que deve ser respondida pelo presente trabalho é: como se podem construir cenários estratégicos através da Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial  $E\tau$ ?

O presente trabalho tem como objetivo fazer uma análise da situação geral da empresa, estruturando cenários no mercado ao qual ela está inserida e listar os benefícios e a sua importância para o planejamento estratégico da empresa.

Como primeira etapa deve-se levantar todos os modelos de construção de cenários conhecidos, utilizando um modelo para se fazer uma projeção para determinada empresa e posteriormente traçar um paralelo com a lógica paraconsistente anotada.

Como segunda etapa, propõe-se a construção de cenários estratégicos, por meio da Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial  $E\tau$ , que permita realizar previsões a partir da estruturação de futuros alternativos sobre aspectos econômicos, sociais, governamentais e mercadológicos da empresa.

Na terceira etapa, pretende-se listar os benefícios obtidos na construção de cenários para o processo de planejamento estratégico da empresa em um estudo de caso.

## **1.3 Problema de Pesquisa**

O problema de pesquisa do presente trabalho está centrado em realizar previsões através de cenários estratégicos para empresas e a partir de quais metodologias esses cenários podem ser estruturados, tendo em vista os aspectos econômicos, sociais, governamentais e mercadológicos da empresa.

As dimensões atuais do mundo dos negócios geram novas necessidades por técnicas modernas de análise de cenários a partir de novas tecnologias para que haja possibilidade de antecipação do que pode vir a acontecer no caminho da empresa.

A meta final da concepção de cenários é ajudar as empresas a criarem valor para clientes, acionistas, funcionários e comunidades duradouras nos futuros possíveis<sup>1</sup>.

Para evitar insucessos, a elaboração de cenários estratégicos pode permitir analisar o potencial para desenvolvimento de uma empresa por meio de alternativas possíveis sobre o futuro, pois são criados diferentes caminhos que levam a diferentes quadros projetados.

Assim, “o gestor pode controlar o alcance dos objetivos estratégicos e, portanto, alterar suas ações estratégicas em face do cenário que estiver predominando”, conforme Velloso<sup>2</sup>.

- Facilitar o processo de entendimento do ambiente e suas influências;
- Propiciar maior consistência interna no processo decisório;

As empresas têm pela frente uma série de desafios, tais como a constante competição estabelecida pela globalização que não mede esforços para a redução de custos, barateamento da matéria-prima e produção em escala mundial.

Se as empresas elaborassem cenários estratégicos, seria possível o entendimento de tendências futuras, das ameaças e oportunidades do macro ambiente, o que permitiria as mesmas a possibilidade de se adaptarem ou mudarem rapidamente sua estratégia de atuação.

<sup>1</sup> ROSS, Christopher E.; GREENO, J. Ladd; SHERMAN, Albert. Planejamento de cenários. **HSM Management**, São Paulo, nov-dez, 1998, p.100.

<sup>2</sup> VELLOSO, Marco Aurélio Fernandes. **Estimulando a construção de cenários**. São Paulo: InterPsic, 1997. Disponível <<http://www.interpsic.com.br/saladeleitura;texto42.html>> Acesso em: 03.dez.2006.

O processo de planejamento estratégico de cada empresa, baseado nos cenários projetados deverá demonstrar ações que visem à sobrevivência das empresas em um mercado cada vez mais competitivo e globalizado.

Esta pesquisa está voltada para o estudo de construção de cenários através da Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial Et em um estudo de caso para validar esse modelo.

Pode-se citar como pré-requisito para elaboração de cenários, a existência de dados da empresa, a disponibilidade dos executivos para serem entrevistados e o acesso através de pesquisa bibliográfica aos diversos modelos de cenários existentes atualmente.

O presente estudo busca trazer uma contribuição para o processo de elaboração de planejamento estratégico, onde os cenários podem auxiliar a preparar a empresa para o futuro, minimizando riscos e antecipando ações para responder as incertezas e ameaças do ambiente à organização.

#### **1.4 Justificativa**

As dimensões atuais do mundo dos negócios geram novas necessidades por técnicas modernas de análise de cenários a partir de novas tecnologias para que haja possibilidade de antecipação do que pode vir a acontecer no caminho da empresa.

Pela complexidade do mercado, a construção de cenários estratégicos pode permitir um exercício valioso para o entendimento da indústria e das forças que determinam o futuro do setor. As empresas que melhor compreenderem esse futuro e suas tendências terão maior chance de sobreviver. “A meta de competição pela previsão do futuro de cada setor pode ser resumida em criar a melhor base de premissas possível sobre o futuro e, assim, desenvolver a base necessária para moldar a sua evolução. A competição pela previsão do futuro do setor é essencialmente uma competição pelo posicionamento da empresa como líder intelectual em termos de influência no direcionamento e forma da transformação do setor”<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> PRAHALAD, C.K.; HAMEL, Gary. **Competindo pelo futuro.** Rio de Janeiro: Campus, 1995.

Vale a pena lembrar que as empresas competitivas geralmente apresentam um processo formal de planejamento estratégico, além do uso de modernas técnicas de gestão empresarial. Estas referidas técnicas possibilitam a empresa planejar e potencializar o uso dos recursos disponíveis, direcionando os investimentos necessários para seus crescimento e sucesso.

A meta final da concepção de cenários é ajudar as empresas a criar valor para clientes, acionistas, funcionários e comunidades duradouras nos futuros possíveis<sup>4</sup>.

As empresas têm encontrado dificuldades cada vez maiores para crescer em um mercado, cada vez mais, competitivo. Dentre os motivos, por não estarem preparadas para realizarem o planejamento estratégico adequadamente. A empresa é prejudicada em seus projetos de longo prazo, dificultando substancialmente a expansão dos negócios. A capacidade de sentir a mudança, aprender com as lições dos sucessos e fracassos do passado e transformar essas lições em respostas novas e criativas é uma competência crítica da organização de alto desempenho<sup>4</sup>.

Para evitar insucessos, a elaboração de cenários estratégicos pode permitir analisar o potencial para desenvolvimento de uma empresa por meio de alternativas possíveis sobre o futuro, pois são criados diferentes caminhos que levam a diferentes quadros projetados.

Assim, “o gestor pode controlar o alcance dos objetivos estratégicos e, portanto, alterar suas ações estratégicas em face do cenário que estiver predominando”, conforme Velloso<sup>5</sup>.

É importante salientar que “à medida que o ambiente fica mais turbulento, os cenários se tornam mais importantes para o processo de planejamento estratégico. A participação dos executivos no processo apresenta o benefício de maior riqueza de idéias, informações e visões sobre o futuro que um processo

<sup>4</sup> ROSS, Christopher E.; GREENO, J. Ladd; SHERMAN, Albert. Planejamento de cenários. **HSM Management**, São Paulo, nov-dez, 1998, p.100.

<sup>4</sup> BAND, Willian A. **Competências críticas**. Rio de Janeiro: Campus, 1997. p.225.

<sup>5</sup> VELLOSO, Marco Aurélio Fernandes. **Estimulando a construção de cenários**. São Paulo: InterPsic, 1997. Disponível <<http://www.interpsic.com.br/saladeleitura;texto42.html>> Acesso em: 03.dez.2006.

participativo proporciona. Pode-se destacar como alguns dos benefícios na construção de cenários estratégicos”, segundo Oliveira<sup>6</sup>:

- Proporcionar conhecimento de inter-relações entre fatores externos e internos, unidade ou corporação;
- Dar ênfase aos aspectos de interações entre os concorrentes;
- Receber elementos para a formulação das estratégias empresariais.

A capacidade de previsão da empresa, que representa uma visão dos benefícios, competências e interface com o cliente, ajuda os executivos a responderem três perguntas básicas:

- Quais os novos tipos de benefícios que devemos oferecer aos clientes nos próximos 5, 10 ou 15 anos?
- Que tipo de competência devemos desenvolver ou incorporar para proporcionar esses benefícios aos clientes?
- Como devemos reconfigurar nossa interface com os clientes nos próximos anos?

Os cenários devem constituir uma ferramenta de gestão que melhore a qualidade da tomada de decisões, pois “sem a implementação das estratégias derivadas dos cenários, o exercício é inútil. Parece óbvio, mas não é o que se nota em muitas empresas”, segundo aponta Wilson<sup>7</sup>.

A prioridade atual é obter ferramentas necessárias para criar uma estratégia para as empresas. Para isto, é condição *sine qua non* modelar a empresa e construir cenários. Com isso “é possível administrar de forma mais eficaz o risco de lidar com mudanças e incertezas no mercado, o que por sua vez aumenta o fluxo de caixa e a retenção de clientes”<sup>8</sup>. Assim, torna-se evidente a importância do presente projeto, pois há um interessante campo de conhecimento a ser explorado em relação à geração de cenários para empresas.

Apresentar um modelo de análise de cenário baseado na Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial  $E\tau$  é uma maneira de buscar vantagens no tratamento direto de informações imprecisas, conflitantes (contraditórias) e/ou

<sup>6</sup> OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças. **Planejamento Estratégico**. 15<sup>a</sup> ed. São Paulo: Atlas, 1996. p.46.

<sup>7</sup> WILSON, Ian. Cenários que levem à ação. **HSM Management**, São Paulo, mai-jun, 2002. 94p.

<sup>8</sup> GOPAL, Chris. Forjar relacionamentos. O desafio da cadeia de suprimentos. **Harvard Business Review**, Santiago, Impact Media. Vol.81, jul./03, p50.

paracompletas, podendo ser manipuladas através do algoritmo Para-analisador que lhe confere critérios lógicos e que lhes imprime alta validade e fidedignidade, esta lógica que vêm ganhando espaço e consideração nos diversos campos de pesquisa e possui vantagens que derivam do fato de os parâmetros de entrada serem estabelecidos pela estrutura do pensamento dos especialistas, consolidando uma lógica coletiva traduzida em termos matemáticos.

## 1.5 Hipóteses

As empresas têm pela frente uma série de desafios, tais como a constante competição estabelecida pela globalização que não mede esforços para a redução de custos, barateamento da matéria-prima e produção em escala mundial.

Assim, se as empresas elaborassem cenários estratégicos, seria possível o entendimento de tendências futuras, das ameaças e oportunidades do macro ambiente, o que permitiria as mesmas a possibilidade de se adaptarem ou mudarem rapidamente sua estratégia de atuação.

Conseqüentemente, o processo de planejamento estratégico das empresas, seria muito mais eficiente, pois haveria a devida preparação antecipada para a elaboração de alternativas que minimize os impactos dos eventos futuros. Desta maneira, as empresas poderiam direcionar corretamente as suas ações estratégicas que garantam sua sobrevivência.

Contudo, o processo de planejamento estratégico de cada empresa, baseado nos cenários projetados deverá demonstrar ações que visem à sobrevivência das empresas em um mercado cada vez mais competitivo e globalizado.

## 1.6 Estrutura do trabalho

O presente estudo a seguir apresenta no capítulo 2 a revisão bibliográfica com os modelos e métodos de construção de cenários existentes.

Em cumprimento ao objetivo específico, no capítulo 3 aponta-se a Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial Et. Para construir um cenário com opiniões diferente tem-se a necessidade de acolher os conceitos de incerteza, inconsistência e paracompleteza em sua estrutura e raciocinar (mecanicamente) na presença deles, com a esperança que com esse desenho, a linguagem

permita atingir, capturar, refletir melhor as nuances da realidade de outros modos do que as tradicionais.

No capítulo 4, será demonstrado um modelo de construção de cenários através da lógica em questão, para demonstrar como será possível construir um modelo através da Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial  $E\tau$ .

No capítulo 5 é demonstrada a metodologia utilizada para definir cada uma das etapas seguidas, desde a concepção do projeto até a obtenção dos resultados.

No capítulo 6 é demonstrado um estudo de caso e um processo de construção de cenários, selecionando modelos e técnicas existentes, que permitiu juntamente com a Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial  $E\tau$  estruturar futuros alternativos. Neste mesmo capítulo são feitas algumas recomendações para futuros trabalhos e para gestores que possam se utilizar deste método construído.

## CAPÍTULO 2 – REVISÃO DA LITERATURA

No presente capítulo apresenta-se conceitos relacionados ao processo de planejamento estratégico, técnicas auxiliares de previsão qualitativas e quantitativas e métodos de construção de cenários, que permitam demonstrar a aplicação de um modelo para empresas, conforme objetivo específico determinado no capítulo 1.

A estratégia define a extensão dos negócios da companhia, buscando o tipo de organização econômica e humana que ela pretende ser e a contribuição de natureza econômica e não econômica que ela pretende realizar para acionistas, empregados, clientes e comunidade<sup>1</sup>.

Figura 2.1: Processo de Planejamento Estratégico

### PROCESSO DE PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

#### 1<sup>a</sup> Etapa – Diagnóstico Estratégico

Nesta fase, também denominada auditoria de posição, deve-se determinar como está a empresa atualmente e está subdividida em quatro etapas: identificação da visão, análise externa, análise interna e análise dos concorrentes.

#### 2<sup>a</sup> Etapa – Missão da Empresa

Nesta fase deverá ser estabelecida a razão de ser da empresa, bem como o seu posicionamento estratégico e está subdividida em cinco etapas: estabelecimento da missão da empresa, estabelecimento dos propósitos atuais e potenciais, estruturação e debate de cenários, estabelecimentos da postura estratégica e estabelecimento das macroestratégias e macropolíticas.

#### 3<sup>a</sup> Etapa – Instrumentos Prescritivos e Quantitativos

Nesta fase, efetua-se a busca das alternativas possíveis para a empresa alcançar a situação desejada. Deverá se trabalhar com instrumentos prescritivos e quantitativos. Os prescritivos são utilizados para estabelecer objetivos, desafios, metas, estratégias e políticas funcionais. Os quantitativos devem realizar as projeções econômico-financeiras do planejamento orçamentário.

#### 4<sup>a</sup> Etapa – Controle e Avaliação

Nesta fase deve ser feita a avaliação se a rota da empresa está levando-a para a situação desejada. O controle pode ser definido como a ação necessária para assegurar a realização, desafios, metas e projetos estabelecidos e envolve processos de avaliação de desempenho, comparativo orçado x realizado, análise dos desvios e tomada de decisão corretiva.

Fonte: Oliveira (2001)

No espaço de vinte anos, novas estratégias críticas para o sucesso no mercado foram adicionadas à estratégia tradicional de minimização de custo e preço. “Assim, as estratégias que se tornaram importantes para o sucesso de uma

<sup>1</sup> MINTZBERG, Henry, QUINN, James Brian. **The Strategy Process**. 3<sup>a</sup> Ed. New Jersey: Pentice Hall, 1996.

empresa durante década de noventa foram a maximização da participação no mercado, o crescimento, a diferenciação de mercado e a diferenciação de produtos ou serviços".<sup>2</sup>

Figura 2.2: Processo de Formulação de Estratégias Competitivas

PROCESSO DE FORMULAÇÃO DE ESTRATÉGIAS COMPETITIVAS	
1. O que a empresa está realizando no momento?	
1.1 Identificação da estratégia corrente implícita ou explicita.	Identificação da estratégia corrente implícita ou explicita e as suposições implícitas
1.2 Suposições implícitas	Identificação das suposições sobre a posição relativa, os pontos fortes e fracos, a concorrência e as tendências da indústria que dão sentido a estratégia corrente.
2. O que está ocorrendo no meio ambiente?	
2.1 Análise da Indústria	Identificação dos fatores básicos para o sucesso competitivo e as ameaças e as oportunidades importantes para a indústria.
2.2 Análise da Concorrência	Identificação da capacidade e as limitações dos concorrentes existentes e potenciais e seus prováveis movimentos futuros.
2.3 Análise da Sociedade	Identificação dos fatores políticos, sociais e governamentais importantes que apresentarão ameaças ou oportunidades.
2.4 Pontos Fortes e Pontos Fracos	Dada uma análise da indústria e da concorrência, realizar a identificação dos pontos fortes pontos fracos da companhia em relação a concorrentes presentes e futuros.
3. O que a empresa deveria estar realizando?	
3.1 Testes de suposição e estratégia	Análise da estratégia corrente e de suas suposições incorporadas comparando-as com a análise do item 2 acima e verificação se as estratégias satisfaz os testes de consistência.
3.2 Alternativas Estratégicas	Listagem das alternativas viáveis dadas à análise do item 3.1 e verificação se a estratégia corrente é uma delas.
3.3 Escolha Estratégica	Escolha da alternativa que melhor atende a relação entre a situação da empresa e as ameaças e oportunidades externas.

<sup>2</sup> ANSOFF, Igor. **A Nova Estratégia Empresarial**. São Paulo: Atlas, 1993. p. 102.

No espaço de vinte anos, novas estratégias foram adicionadas à estratégia tradicional de minimização de custo e preço. “Assim, as estratégias que se tornaram importantes para o sucesso de uma empresa durante a década de noventa foram a maximização da participação no mercado, o crescimento, a diferenciação de mercado e a diferenciação de produtos ou serviços.”<sup>3</sup>

## 2.2 Cenários Estratégicos

### 2.2.1 Conceitos fundamentais

A palavra cenário vem do termo teatral inglês *scenario* que significa o roteiro para um filme ou peças. Um cenário industrial é uma estrutura futura possível. Pode também ser conceituado como estórias sobre a maneira com o mundo poderá se transformar no futuro que podem ajudar as empresas a reconhecer e se adaptar as variáveis do meio ambiente. Os cenários formam um método para articular os diferentes caminhos que poderão existir amanhã e descobrir os movimentos adequados ao longo daqueles caminhos. Pode-se comparar os cenários a estórias escritas ou faladas, criadas em torno de enredos cuidadosamente construídos, que ressaltam os elementos significativos de cada cena mundial. O sentido do planejamento de cenários é fazer escolhas hoje com a percepção de como ele poderá se viabilizar. Assim, cenário é uma ferramenta que serve para ordenar a percepção sobre ambientes alternativos futuros, nos quais as decisões pessoais podem ser viabilizadas. Cenários também podem ser “um conjunto de métodos organizados para se idealizar o futuro de maneira eficiente”.<sup>4</sup>

Definindo cenários sob uma visão empresarial, deve-se obter uma descrição do ambiente da empresa (mercados, clientes, concorrentes, fornecedores, grupos de poder e pressões que os cercam) de forma esquemática, modelada por seus parâmetros essenciais, cada um afetado por um valor e por um estado determinado. Disso pode-se definir a técnica de cenários como sendo “um conjunto de técnicas investigativas que visam a identificar os vários futuros possíveis e os caminhos que nos conduzirão até algum deles”.<sup>5</sup>

---

<sup>3</sup> ANSOFF, Igor. **A nova Estratégia Empresarial**. São Paulo: Atlas, 1993. p. 102.

<sup>4</sup> CAVALCANTI, Marly(org). **Gestão estratégica de negócios**. São Paulo: Pioneira, 2001. p. 102-104

<sup>5</sup> GRISI, Celso Cláudio Hildebrand; BRITTO, Ricardo Pitelli de. **Técnica de Cenários e o Método Delphi. Semead**, São Paulo, 2003.

Sob uma ótica menos pragmática, a técnica de cenários é “uma ferramenta para ordenar percepções sobre ambientes futuros alternativos nos quais as consequências de sua decisão vão acontecer ou ainda, um salto imaginativo no futuro”.<sup>6</sup>

Para Porter (1998), um cenário é uma visão internamente consistente daquilo que o futuro poderia vir a ser, sendo de primordial importância o seu uso como um instrumento para o planejamento estratégico, facilitando o conhecimento das implicações das incertezas sobre o desempenho futuro de cada organização e também no setor a que pertence, sobretudo no que envolve a cadeia de valor existente. Todavia, os estudos que envolvem o uso da técnica de cenários não devem se limitar aos macrocenários. Recomenda-se que a organização se aprofunde no exame de variáveis que apresentem sinais da existência futura de surpresas que possam se originar de transformações tecnológicas, de modificações no comportamento dos concorrentes e dos clientes, bem como dos fornecedores de possíveis produtos substitutos, além do aparecimento de novos entrantes naquele setor, devido à formação de uma cadeia de valor, entre outros aspectos. Os cenários são um instrumento relevante quando se pretende levar em conta o impacto da incerteza nos momentos em que são feitas as escolhas estratégicas por determinada organização e essa técnica pode contribuir ao incentivar o corpo gerencial a aprender a fazer suposições sobre o futuro, ultrapassando as maneiras convencionais de tratar essas questões.<sup>7</sup>

De igual maneira, Tachizawa (2000) afirma que cenários são “previsões que se baseiam em um conjunto de hipóteses que, para fins práticos, são aceitas como certas. Ao gestor caberia a decisão de reagir à ameaça ou oportunidade que esse desenvolvimento específico possa representar para a instituição”<sup>8</sup>. Criar cenários significa “projetar determinadas situações ou eventos futuros com probabilidade de ocorrência, que servem de base para a elaboração de um plano estratégico. Assim, o delineamento de cenários deve se apoiar em técnicas voltadas a prever eventos e mudanças ambientais que, provavelmente, irão ocorrer. Nesse contexto, é desejável que sejam considerados cenários

<sup>6</sup> SCHAWARTZ, Peter. **A arte da visão de longo prazo.** São Paulo: Best Seller, 2003. 2<sup>a</sup> ed. P. 15

<sup>7</sup> PORTER, op. Cit. p. 412

<sup>8</sup> TACHIZAWA, Takeshy. **Estratégia empresarial.** São Paulo: Makron Books, 200. p. 150-151.

estratégicos alternativos, que podem ser classificados em realista (provável), otimista e pessimista".<sup>9</sup>

## 2.2.2 Cronologia do desenvolvimento de cenários

Segundo Grisi e Britto (2003):

Fazer previsões sobre o futuro é uma atividade antiga. Os primeiros estudiosos que buscaram padrões objetivos para prospecção do futuro teriam sido os egípcios, que empregavam sua experiência na avaliação das condições gerais na cabeceira do Rio Nilo, em busca de perspectivas para cheias ou estiagens, que eram fatores determinantes para as futuras colheitas e para toda a economia da nação. Há também inúmeros antecedentes na literatura de ficção, na qual autores procuravam conceber um futuro em todos os seus contornos e definir como a sociedade humana deveria estar operando nessas condições previstas.

Historicamente, os cenários apareceram no período posterior à II Guerra Mundial como um método de planejamento voltado à área militar, ocasião em que a Força Aérea dos Estados Unidos buscava interpretar o que os inimigos poderiam fazer e, para isso, formulava estratégias alternativas, tentando imaginar o que seu oponente tentaria fazer.<sup>10</sup>

Para a administração de empresas, o evento institucional que parece marcar o interesse pelo uso dos cenários se deu na década de 60. Herman Kahn, que fizera parte do grupo da Força Aérea Americana, aprimorou os cenários como ferramenta para uso comercial, criando o *Hudson Institute*, proporcionando o desenvolvimento de estórias, uma versão preliminar do que mais tarde veio a se constituir as técnicas de cenários. Com isso, ele se tornou o maior futurólogo ou visionário da América, prevendo que o crescimento e a prosperidade seriam inevitáveis.<sup>11</sup>

O trabalho pioneiro do *Standford Research Institute* em 1947 deve ser registrado, dando as técnicas uma forma definitiva com a criação do *Futures Group* em 1968, cujo propósito era o de criar cenários para a sociedade americana. Foi nesse contexto que se desenvolveu a série de pesquisas sobre o consumidor americano, entre outros. Entretanto, o processo de criação de

<sup>9</sup> OLIVEIRA, op. Cit. pl 154

<sup>10</sup> GRISI; BRITTO, op. cit. p. 02

<sup>11</sup> SCHWARTZ, op. cit. p. 18

cenários era ainda bastante informal nesta época, baseando-se principalmente no pensamento criativo e pouco articulado com a tomada de decisões.

De maneira quase concomitante, Ted Newland, executivo da Royal Dutch Shell, introduzia o programa Pensando no Futuro, que representou o primeiro avanço na área da administração privada. Logo após a II Guerra Mundial, a empresa já se utilizava de projeções de futuro para proceder ao planejamento de recursos para suas operações. Em meados dos anos 60, essa técnica passou a ser usada para a orientação econômico-financeira da companhia.

Em 1968, a empresa estava diante da necessidade de detectar fatos que pudessem afetar o comportamento dos preços do petróleo que há vários anos permaneciam estáveis. Por iniciativa do seu departamento de planejamento, a Shell incorporou os conhecimentos sobre a construção de cenários. Eles elaboraram cenários prevendo as implicações de choques em relação ao preço do petróleo, quando a recém criada Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) dava sinais de começar a se articular politicamente em seu benefício.<sup>12</sup>

Conseguiu-se, através da construção de vários cenários alternativos, identificar com precisão os fatos que desencadeariam o primeiro choque de preços do petróleo e suas consequências, ocorrido em 1973. Observa-se que esses estudos foram elaborados por volta de 1969/70 e a empresa esperava que o fato em si acontecesse antes de 1975. Quando os cenários foram elaborados, a empresa não só reformulou a sua estratégia de crescimento, como também tomou diversas medidas acerca dos seus investimentos em novos campos de petróleo, bem como passou a descentralizar-se mais rapidamente, difundindo para os seus níveis gerenciais, as técnicas e os conceitos que haviam sido aprendidas e aperfeiçoadas. Uma das consequências diretas dessa prática em torno das reflexões sistemáticas sobre o futuro foi à habilidade demonstrada pela empresa em reagir rapidamente às bruscas mudanças havidas, levando a empresa a uma posição de liderança entre as petroquímicas. Nos anos 80, notou-se o alargamento do horizonte de planejamento, com a introdução sistemática de fatores geopolíticos entre os planos de análise.

---

<sup>12</sup> GRISI; BRITTO, *op. cit.* p. 02

A Shell utilizou em seu planejamento estratégico a técnica de cenários, ferramenta que foi determinante no conhecimento prévio sobre o final da guerra fria, que culminou com a queda do muro de Berlim e das estruturas político e socioeconômico da União Soviética na época. Esses fatos por si só mudaram também os contornos políticos, econômicos e sociais do mundo atual. A Shell aproveitou com eficiência os conhecimentos antecipados sobre tais mudanças, fatos estes que ajudaram a gerar o desenho atual do fenômeno conhecido como globalização.<sup>13</sup>

Sucederam-se a criação de outros métodos como Impactos Cruzados e o seu aperfeiçoamento SMIC-74 (Sistema e Matrizes de Impactos Cruzados – 74), concebido pelos cenarios franceses Godet e Dupperin, em 1974. Robert Michell, John Tydeman e John Georgiades desenvolveram um modelo em 1979<sup>14</sup>. A abordagem de cenários *Comprehensive Situation Mapping* (CSM) foi desenvolvida por Willian Acar no início da década de 80, durante seu programa de doutorado na Wharton School da Universidade de Pennsylvania.<sup>15</sup>

Em 1987, uma outra utilidade dos cenários foi demonstrada a partir de modelos macroeconômicos. Conforme Contador, “a montagem de cenários macroeconômicos para o futuro tem sido um instrumento dos mais úteis à tomada de decisões estratégicas por parte do governo e de empresas públicas e privadas”.<sup>16</sup>

Segundo Schawartz, citado por Grisi e Britto, a primeira experiência de planejamento de organizações com uso de cenários na Europa foi realizado em 1971 na França sob o título “*Une image de la France em l'na 2000*”, e foi promovido pela Datar, organismo de administração pública francesa. Tratava-se de um estudo de tendências geográficas do país para os últimos vinte e cinco anos do século XX. No Brasil, a técnica de cenários já foi utilizada diversas vezes por organismos públicos e privados. Exemplos disso é o trabalho “Cenários Socioenergéticos para a Amazônia (1998-2020)”, realizados pelo Ministério das

<sup>13</sup> GRISI; BRITTO, *op. cit.* p.2

<sup>14</sup> MITCHELL, Robert B.; TYDEMAN John, GEORGIADES John. *Structuring the Future – Application of a Scenario-Generation Procedure*. Techonological forecasting and social change. USA. 1979. p. 409-428

<sup>15</sup> RINGLAND, Gill. *Scenario planning: managing for the future*. Chichester: John Wiley & Sons Ltda., 1998 *apud* BONTEMPO, *op. cit.* p. 135

<sup>16</sup> CONTADOR, Cláudio R. A montagem de cenários com modelos macroeconômicos. *Revista Brasileira de Economia*, Rio de Janeiro, v. 41, n.4, p. 435-450, out./dez. 1987.

Minas e Energia, e o estudo “Perspectivas para o mercado de consumo diante dos atentados nos EUA”, apresentado no X Provar, em outubro de 2001.<sup>17</sup>

### 2.2.3 Importância da construção de cenários

Para Porter, “um cenário é baseado em um conjunto de suposições sobre as principais incertezas que podem influenciar a estrutura empresarial, considerando as implicações para a criação e a sustentação da vantagem competitiva. Um conjunto de cenários é escolhido para refletir a variedade de estruturas empresariais futuras com importantes implicações para a concorrência. O conjunto completo de cenários, e não o mais provável, é então empregado para projetar uma estratégia competitiva. O período de tempo usado em cenários empresariais deve refletir o horizonte de tempo das decisões de investimentos mais importantes”<sup>34</sup>.

De acordo com Velloso, construir cenários viáveis para o futuro faz parte do processo de elaboração de projetos, tanto individuais quanto coletivos. E é exatamente devido ao processo de mudanças aceleradas que se torna necessário construir cenários continuamente, pois novos fatos surgem com rapidez. Assim, a todo instante é necessário conferir se as hipóteses do futuro sobre as quais se sustenta à construção de projetos ainda podem ser mantidas ou se não se encontram ameaçados por novos fatores anteriormente não previstos.<sup>35</sup>

Na França, o início dos trabalhos relacionados à geração de cenários foi realizado no início da década de 70 com um estudo sobre futuros geográficos. Desde então, cenários tem sido desenvolvidos e utilizados para projetar futuros na administração pública e privada. Assim, construir cenários estende seu raio de atuação à vida das comunidades. É onde a organização do debate envolve os diversos setores da sociedade e permite à comunidade de um determinado município a definição de cenários prováveis que favorecem a definição de uma linha estratégica para o planejamento de seu crescimento e a consolidação de

<sup>17</sup> GRISI; BRITTO, *op. cit.* p.2

<sup>34</sup> PORTER, *op.cit.* p. 422

<sup>35</sup> VELLOSO, Marco Aurélio F. **O desafio de construir cenários.** São Paulo: 1999. Disponível em [www.interpsic.com.br/saladeleitura/texto43.html](http://www.interpsic.com.br/saladeleitura/texto43.html) Acesso em: 04 dez. 2006.

uma identidade coletiva e de uma vocação econômica regional e nacional no qual se insere.<sup>36</sup>

Encontrar o cenário que melhor corresponda às necessidades de seus usuários e que permita visualizar sua efetivação são as condições básicas que permitirão a qualquer instituição passar da condição passiva para a ativa. Assim ela poderá organizar os esforços e dirigi-los para a concretização do futuro escolhido. Isto pode ser realizado ao se selecionar o método adequado que atenda as peculiaridades de cada empresa e de cada setor.

A identificação das incertezas na indústria com as ramificações mais importantes para a concorrência está no centro da técnica de cenários industriais. Para identificar incertezas, cada elemento da estrutura industrial deve ser examinado e colocado em uma categoria. Elementos constantes da estrutura industrial são aqueles aspectos da estrutura com muito pouca probabilidade de sofrerem mudanças. Elementos predeterminados da estrutura são área onde a estrutura irá modificar-se, mas a mudança é, em grande parte, previsível. Tendências predeterminadas podem perfeitamente ocorrer com maior ou menor rapidez, dependendo do cenário. Elementos incertos são os aspectos da estrutura futura que dependem de incertezas sem solução.<sup>18</sup>

Outro importante aspecto é como a elaboração de cenários pode-se controlar os objetivos estratégicos e alterar as ações em face do cenário predominante. Por exemplo, se o cenário mais provável não estiver acontecendo, e sim prevalecendo o cenário otimista ou pessimista, a instituição pode modificar suas estratégias de modo a se beneficiar desse cenário ou direcionar suas ações para minimizar as dificuldades criadas.

A construção de cenários tem início com a análise da atual estrutura industrial e com a identificação de todas as incertezas que podem afetá-la e exigir diversas interações, além de ser um processo que depende de julgamento. Porém, a previsão do comportamento da concorrência em cenário coloca uma tarefa quase impossível sem certa compreensão do meio estrutural onde os

<sup>36</sup> GODET, Michel. **Scénarios and strategic management**. London: Butterworths, 1987 *apud* BONTEMPO, Mary Tsutsui. **Análise Comparativa dos métodos de construção de cenários estratégicos no planejamento Empresarial**. Dissertação de mestrado. São Paulo: FEA-USP, 2000. p.59.

<sup>18</sup> PORTER, *op.cit.* p. 416

concorrentes irão operar. As empresas realizam seus planejamentos estratégicos com o objetivo de poder lidar com a incerteza do futuro.

A idéia central é aprender a lidar com vários cenários futuros possíveis, havendo igual relevância entre discutir sobre o futuro e o caminho que será percorrido até ele. As elaborações de cenários estratégicos partem de quatro aspectos fundamentais: visão global, variações qualitativas, ocorrência de futuro múltiplo e uma análise intencional, onde é possível utilizar variáveis de opinião. O processo de elaboração pode ser desenvolvido em diversas perspectivas distintas, tais como tecnológicas, políticas, econômicas, sociais e culturais, entre outras. Essas mesmas perspectivas compõem um conjunto de circunstâncias prováveis nas quais as empresas estarão inseridas. Especialistas em diversas áreas podem ser considerados para construir cenas futuras para que sejam possíveis uma análise e escolha da melhor estratégia para essa situação.<sup>19</sup>

No início das atividades, algumas questões básicas devem ser respondidas adequadamente, tais como o número de cenários a serem elaborados, as pessoas que devem ser envolvidas e a escolha da metodologia a ser utilizada. A criação de cenários auxilia o planejamento e o posterior monitoramento das ações estratégicas. É também um meio de desenvolver alternativas futuras baseadas em diferentes combinações de assuntos, fatos e tendências e áreas.<sup>20</sup>

À medida que o ambiente ficar mais turbulento, os cenários se tornam mais importantes para o processo decisório estratégico. A participação dos executivos no processo apresenta um benefício de maior riqueza de idéias, informações e visões sobre o futuro de que um processo participativo proporciona.

Para ser eficiente na compreensão do ambiente do negócio, a construção de cenários deve envolver a alta e a média gerência, mais do que seria necessário no processo tradicional de planejamento. Os cenários ajudam a gerência a estruturar as incertezas quando elas são baseadas em uma análise da realidade e quando elas mudam as hipóteses dos tomadores de decisão sobre como o mundo funciona e os compele a reorganizar seu modelo de realidade. Uma vontade de encarar incertezas e compreender as forças que as conduzem requer uma

<sup>19</sup> GRISI, BRITTO, *op. cit.* p. 3

<sup>20</sup> TACHIZAWA; REZENDE. *Op. cit.* p. 151

transformação quase revolucionária em uma empresa. Esse processo de transformação é tão importante quanto o desenvolvimento dos próprios cenários.

As transformações econômicas, tecnológicas, sociais e políticas e, também, sua propagação tornam-se cada vez mais ágeis, radicais e inesperadas, obrigando a organização a se adaptar rapidamente a esta nova realidade para conseguir vencer a concorrência e manter sua posição no mercado. As mudanças ocorrem em um ritmo cada vez mais acelerado: hoje não é como ontem e não será como amanhã. Manter a estratégia atual é arriscado, assim como adotar uma nova estratégia.<sup>21</sup> Isso permite concluir que a única solução racional é aprender como gerar mudanças bem sucedidas, numa postura pró-ativa, e passar este conhecimento adiante. Dessa forma, o grande desafio corporativo é a adaptação à mudança, a qual deve ocorrer em três níveis:

- Reação a mudanças não previstas;
- Antecipação a mudanças, visualizando o que tem probabilidade de ocorrer e se preparar para esta nova realidade;
- Liderança nas transformações, criando as mudanças às quais os outros devam reagir.

A prospecção do futuro é, neste entendimento, uma condição essencial para a obtenção de vantagem competitiva pelas organizações, embora encontre diversos fatores limitantes que deverão ser levados em conta. Primeiro, os resultados obtidos a partir das diversas técnicas existentes devem ser integrados à administração estratégica e ao processo decisório. Segundo, a organização deverá estar ciente da impossibilidade de previsão acurada sobre o futuro.<sup>22</sup>

Os cenários não podem e nem devem ser tomados como previsões, e sim, como um dispositivo poderoso para se levar em conta as incertezas ao se fazer escolhas estratégicas. Os cenários devem ser encarados como uma estrutura futura possível, que vem afastar a empresa de previsões perigosas de um único ponto no futuro. É importante deixar claro que ela não elimina o risco das escolhas estratégicas, embora expanda o pensamento dos gestores, e dê maior clareza sobre as variáveis em ação.

<sup>21</sup> KOTLER, Philip. **Administração de marketing.** 10<sup>a</sup> São Paulo: Pearson Hall, 2002. p.24

<sup>22</sup> BONTEMPO, Mary Tsutsui. **Análise comparativa dos métodos de construção de cenários estratégicos no planejamento Empresarial.** Dissertação de mestrado. São Paulo: FEA-USP, 2000.

Normalmente, uma indústria enfrenta muitas incertezas sobre o futuro.

As incertezas importantes são aquelas que irão influenciar a estrutura industrial, como rupturas tecnológicas, entrada de novos concorrentes e flutuações nas taxas de juros. Fatores externos, como condições macroeconômicas e política governamental, afetam a concorrência através, e não independentemente, da estrutura industrial. A mudança estrutural quase sempre exige ajuste na estratégia e cria as maiores oportunidades para os concorrentes mudarem suas posições relativas.

As cinco forças competitivas no mercado, entrantes potenciais, fornecedores, compradores, produtos substitutos e concorrentes, determinam a rentabilidade do negócio e compõem a fundação conceitual para a construção de cenários. Incertezas que afetem qualquer uma destas forças terão implicações para a concorrência, e, portanto, devem ser consideradas na construção de cenários.<sup>23</sup>

### **2.3 Técnicas Auxiliares de Previsão**

As técnicas auxiliares de previsão são utilizadas amplamente na elaboração de cenários, contudo que haja unanimidade em sua forma de apresentação e classificação entre os autores.

Grumbach e Marcial citam técnicas de criatividade, tais como *brainstorming*, cinética, análise morfológica, questionário e entrevistas, técnicas de avaliação tais como o método *Delphi*, impactos cruzados, modelagem e simulação e técnicas de análise multicritério, tais como *exámenes*, *Pattern*, *Electre*, *AHP* e *Macbeth*.<sup>24</sup>

Já segundo Bethlem, as técnicas de previsão podem ser classificadas em quantitativas e qualitativas. As técnicas quantitativas são subdivididas em análise e projeção de série temporal e os métodos causais. As técnicas de análise e projeção de série temporal são a média móvel, o amortecimento exponencial, o método de Box e Jenkins, X-11 e projeção de tendências. Já os métodos causais são os modelos de regressão, modelo econométrico, pesquisa sobre intenção, modelo econômico de *input-output*, índice de difusão, indicador líder e análise do

<sup>23</sup> PORTER,**op.cit.** p.23

<sup>24</sup> GRUMBACH, Raul José dos Santos; MARCIAL, Elaine Coutinho. **Cenários prospectivos**. Rio de Janeiro: FGV 2002.P.69

ciclo de vida. Em relação às técnicas qualitativas, Bethlem cita como principais o método *Delphi*, o consenso de grupo, a pesquisa de mercado, a previsão visionária, a analogia histórica e as técnicas criativas.<sup>25</sup>

Na visão de Tachizawa e Rezende, os principais tipos de estudos sobre prospecção e avaliação de cenários são “os métodos de avaliação quantitativa, método de avaliação temporal, método de avaliação probabilística, técnica *Delphi* ou método de avaliação temporal, método de avaliação probabilística, técnica *Delphi* ou método de consenso e análise de impactos transversais”.<sup>26</sup>

Para Utterback, os métodos de previsão de mudanças ambientais são “quantificação da opinião de especialistas, extração de tendências passadas, análise ou monitoramento do ambiente, simulação de interação entre as mudanças e restrições das variáveis ambientais”.<sup>27</sup>

Já Glueck, indica “a coleta de informações, a espionagem e as previsões como técnicas para pesquisa e análise ambiental. O grupo de previsões é subdividido em técnicas qualitativas (os painéis de especialistas e o método *Delphi*), comparação e projeção histórica (baliza tendências atuais e as extraídas para o futuro) e modelos causais (comparação de fatores ambientais com os fatores da companhia)”.<sup>28</sup>

Kotler cita “a análise de série cronológica, tendência exponencial, análise estatística da demanda, análise econômica, discussão em grupos, previsão de especialistas e conjunto de entrevistas individuais e o método *Delphi*”.<sup>29</sup>

Tachizawa e Rezende dão especial destaque para o método *Delphi* para a elaboração de futuros. Ele visa obter opiniões refinadas e consensuais de especialistas com a finalidade de realizar previsões. Para viabilizar a aplicação da técnica, um grupo de especialistas deve estar disposto a responder questões relacionadas com um ou mais problemas. Estes não se reúnem para debater o problema, como no caso do *brainstorming*, sendo mantidos separados entre si

<sup>25</sup> BETHELEM, A. **Avaliação ambiental e competitiva.** Rio de Janeiro: Edição privada para uso de alunos e ex-alunos do Coppead/UFRJ, 1996. *apud.* GRISI; BRITTO, **op. cit.** p. 2

<sup>26</sup> TACHIZAWA, Takeshy; REZENDE, Wilson. **op.cit.**p.151

<sup>27</sup> UTTERBACK, James. **Environmental analysis and forecasting in Strategic management.** New Jersey: Brown and Company, 1979. *apud.* GRISI; BRITTO, **op.cit.** p.2

<sup>28</sup> GLUECK, William. **Business policy strategy information and management action.** New York:

McGraw-Hill, 1976. *aapud.* GRISI; BRITTO, **op. cit.** P.2

<sup>29</sup> KOTLER, **op. Cit.** P. 150

com o intuito de evitar que julgamentos individuais venham a exercer influência, por qualquer forma de pressão, sobre o comportamento e juízo do grupo.<sup>30</sup>

O método *Delphi*, disseminado no início dos anos 50 pela Rand Corporation, tinha por objetivo desenvolver procedimentos para aprimorar o uso de especialistas na previsão tecnológica, buscando um consenso de suas opiniões. Em síntese, era um método para estruturar processos de comunicação coletiva, permitindo a um grupo de indivíduos lidar com um problema complexo. O método implicava em *feedback* do grupo para reavaliação nas rodadas subsequentes. Tanto as respostas fechadas quanto as abertas deveriam ser tabuladas e reenviadas, anonimamente, aos respondentes, para que suas visões pudessem ser aprofundadas.

Pode-se afirmar que esse método é especialmente recomendável quando não se dispõe de dados quantitativos ou estes não podem ser projetados para o futuro com segurança. Sua estrutura básica é bastante simples. Um questionário interativo circula repetidas vezes por um grupo de peritos em busca da formação de consenso entre os participantes. Na primeira rodada, os especialistas recebem um questionário, preparado por uma equipe, e a eles é solicitado responder individualmente as questões. As respostas das questões quantitativas são tabuladas, recebendo tratamentos estatísticos simples, definindo-se a mediana e os *quartis*, e os resultados são devolvidos aos participantes na rodada seguinte. Quando há justificativas e opiniões qualitativas associadas a previsões quantitativas, a coordenação busca relacionar os argumentos às projeções quantitativas correspondentes.

A cada nova rodada, as perguntas são repetidas e os participantes devem reavaliar suas respostas à luz das respostas numéricas e das justificativas dadas pelos demais respondentes na rodada anterior. São solicitadas novas previsões com justificativas, particularmente se tais previsões divergirem das respostas centrais do grupo. Esse processo é repetido por sucessivas rodadas do questionário até que a divergência de opiniões entre especialistas tenha se reduzido a um nível satisfatório, e a resposta da última rodada será considerada

---

<sup>30</sup> TACHIZAWA; REZENDE. *op. cit.* P. 151

como a previsão do grupo para o cenário em questão. Estatisticamente, a evolução em direção ao consenso pode ser mensurada pela relação entre a distância do 1º ao 3º quartil das respostas e o valor da mediana.

O horizonte de tempo pode ser fixado em uma data futura, mas o processo considera proposições e opiniões sobre políticas alternativas referentes a uma dada questão, independente de sua localização temporal. No Brasil, ambas as proposições se mostram interessantes em função da grande variabilidade do ambiente, condição na qual o método é especialmente recomendado.

Apesar de todas as suas vantagens, o uso incorreto da técnica pode gerar problemas aos organizadores. Em primeiro lugar, há possibilidade de forçar o consenso, pois os respondentes, se não corretamente orientados, podem acreditar que o objetivo é consenso e vão se sentir forçados a tal. Além disso, cumpre destacar a dificuldade de redigir um questionário sem ambigüidades e não viesado sobre tendências futuras. Como os dados são, muitas vezes, intuídos pelos organizadores, podem trazer pontos de vista, que nortearão indevidamente o debate. A demora excessiva para a realização do processo completo é outro inconveniente da técnica.<sup>31</sup>

## **2.4 Métodos para construção de cenários**

Construir e usar cenários é um processo altamente colaborativo e é sinônimo de pensamento amplo e livre sobre um problema. Na construção de cenários, uma ênfase é dada à síntese de idéias preferidas ao invés de apenas uma análise mais profunda e estendida do futuro. Uma síntese requer pessoas bem informadas, que são curiosas e desejosas de explorar novas idéias.

Os cenários ajudam a levar aos seus usuários o entendimento sobre o que é importante, como os elementos se envolverão no futuro e as suas ligações. Este entendimento sobre o ambiente de negócios globais, quais decisões são relevantes e quais são suas bases, é fundamental.<sup>32</sup>

---

<sup>31</sup> WRIGHT, J.; JOHNSON, B.; GUIMARÃES, P. **Prospecção tecnológica em exploração em águas profundas no planejamento do CENPES/Petrobrás.** In: Seminário Internacional sobre prospectiva e estratégia, Rio de Janeiro, 1989. Apud. GRISI; BRITTO, op. Cit. P. 6

<sup>32</sup> SCENARIOS. Royal Dutch/Shell Group of Companies. London: 2003. Disponível [www.shell.com/home/Framework](http://www.shell.com/home/Framework) Acesso em: 5 mar. 2006

Segundo Buarque, “os estudos de cenários recorrem a um conjunto de técnicas e processos de sistematização e organização das informações e hipóteses. Existe um grande e diversificado conjunto de técnicas que serve para realizar os diversos estágios do processo de construção de cenários”.<sup>33</sup>

O método mais aplicável pode variar em função do segmento a que pertence à empresa, do momento que a organização estiver vivenciando e do seu estágio em termos de planejamento estratégico, que pode variar entre a fase de iniciação até a fase de maturidade. Os cenários para fins de planejamento e gestão estratégica podem ser projetados a partir da combinação das diferentes técnicas para elaboração de cenários.<sup>34</sup>

- Extrapolativa – trata-se da previsão de eventos futuros pela extração de eventos verificados no passado. Baseia-se na invariância dos fenômenos presentes, na inexistência de germes transformacionais, na manutenção em cena dos atuais atores e na previsibilidade dos conflitos. Gera a visão de um futuro mais provável.
- Exploratória – concentra a atenção na análise dos processos de mudança. Busca intuir os caminhos alternativos para o futuro, identificando-se os direcionadores transformacionais. Gera a visão de um conjunto de futuros alternativos e contrastes.
- Normativa – busca orientar as ações de “n” futuro, guiando-as por valores e necessidades. É derivada e complementar às técnicas extrapolativa e exploratória. Gera a visão de um futuro almejado e desejável.

Já Oliveira cita cinco técnicas principais (dedução, indução, lógica intuitiva, tendência de impacto e impacto integrativo) e duas técnicas alternativas (inserção e encadeamento):<sup>35</sup>

- a) Dedução – deve-se selecionar os fatores dominantes e prever os acontecimentos relevantes para cada fator.
- b) Indução – consiste em selecionar alguns poucos fatores relevantes, postular possibilidades futuras para cada fator, verificar cada combinação possível

---

<sup>33</sup> BUARQUE, Sérgio C. **Metodologia e técnicas de construção de cenários globais e regionais.** Rio de Janeiro: IPEA, fev-2003. p. 50.

<sup>34</sup> GRISI; BRITTO. **Op. Cit.** P. 5

<sup>35</sup> OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças. **Estratégia Empresarial.** 2ed. São Paulo: Atlas, 1991. p. 151

através de uma matriz e selecionar um conjunto de três ou quatro cenários distintos.

c) Lógica intuitiva – baseia-se exclusivamente na experiência do grupo participante, não ocorrendo análise qualitativa.

d) Análise da tendência de impacto – combina-se análise qualitativa e quantitativa, avaliando a probabilidade de ocorrência e o seu nível de importância, não se avaliando as inter-relações e sim somente o fator do qual se tem maior informação histórica.

e) Análise do impacto integrativo – consiste em considerar todos os cruzamentos de fatores, as expectativas elaboradas por especialistas, trabalhando-se com a média das estimativas para se estabelecer um cenário mais aceitável e um conjunto de vários outros cenários com probabilidade de ocorrência.

f) Inserção – procura especificar segmentos do ambiente empresarial, seqüencialmente encestados em segmentos de âmbito maior.

g) Encadeamento – busca identificar os vínculos entre o sistema produtivo da empresa e o seu ambiente.

Grumbach e Marcial afirmam que há diversos métodos que podem ser utilizados de forma combinada.<sup>36</sup>

Na seqüência, detalham-se alguns dos métodos mais utilizados pelos estudiosos do assunto.

#### 2.4.1 Análise Prospectiva descrita por Michel Godet

O método de elaboração de cenários de Godet<sup>37</sup> foi desenvolvido no período de 1974 a 1979. O método compõe-se basicamente de seis etapas:<sup>38</sup>

1<sup>a</sup> etapa – realiza-se a delimitação do sistema e do ambiente. O sistema é delimitado pelo objeto de estudo, seu horizonte temporal e área geográfica.

2<sup>a</sup> etapa – é realizada a análise estrutural do sistema e do ambiente, retrospectiva e da situação atual a partir de uma lista preliminar das variáveis mais relevantes do sistema e de seus principais atores.

<sup>36</sup> GRUMBACH; MARCIAL. *Op. Cit.* p. 69.

<sup>37</sup> GODET, Michel. *Scenarios and strategic management*. London: butterworths, 1987. *apud* BONTEMPO, *op. Cit.* p. 89

<sup>38</sup> GRUMBACH; MARCIAL. *Op. Cit.* p. 70

3<sup>a</sup> etapa – lista-se os condicionantes do futuro, que podem ser as invariantes e as alianças existentes entre os atores.

4<sup>a</sup> etapa – realiza-se a análise morfológica, decompondo-se cada variável explicativa em seus possíveis comportamentos segundo as estratégias dos atores que deve viabilizar a elaboração de cenários alternativos.

5<sup>a</sup> etapa – realiza-se os testes de consistência, ajuste e disseminação para se verificar o comportamento dos atores e assegurar a coerência dos diferentes cenários.

6<sup>a</sup> etapa – os cenários revisados e disseminados devem ser utilizados pela cúpula da organização na elaboração das opções estratégicas e da monitoração da estratégia.

#### 2.4.2 Análise de impacto de tendências

O tratamento segundo a análise de impactos de tendências fundamenta-se em uma previsão isolada sobre a variável dependente principal, que depois é ajustada pela concorrência dos possíveis eventos e seus impactos. A técnica, por sua vez, são originárias da fase de levantamento das variáveis e dos eventos. Especialistas são consultados para escolher os eventos mais relevantes.

A vantagem desse estudo é que ela proporciona sinergia entre os fatores qualitativos, representados pelas seções de debates, questionários, entrevistas, e os métodos analíticos tradicionais, representados pelas séries temporais e modelos econométricos. Além disso, força os analistas a identificarem explicitamente os fatores de impacto e avaliarem a probabilidade de ocorrência destes e sua importância. Satisfaz os especialistas e executivos que atuam de forma mais estruturada, buscando soluções e subsídios quantitativos para a tomada de decisão.

E em relação às principais desvantagens, o método não considera os efeitos que um dado fator ou evento pode provocar sobre os demais. Sua concepção avalia uma variável decisória principal quantitativa baseada em informações passadas, enquanto procura determinar a variável de decisão para o futuro. Emprega probabilidade de ocorrência, que mascaram ou fazem com que certos fatores não prováveis deixem de ser analisados, sendo descartados na

elaboração de cenários. O maior adepto é a consultoria Futures Group nos Estados Unidos.<sup>39</sup>

#### 2.4.3 Análise dos Impactos Cruzados

O método foi desenvolvido pela Rand Corporation em conjunto com a Universidade de Satherm Califórnia. Este método baseou-se nas dificuldades encontradas constantemente e em aspectos intuitivos. Alguns especialistas começaram a construir uma suposição de que seria infundável se elaborarasse futuros caso não se levasse em consideração que um dado evento pudesse ser confrontado aos demais. Isso possibilitaria a análise dos impactos de alguns eventos sobre os outros. Esses especialistas, então, desenvolveram uma metodologia que examina o inter-relacionamento dos eventos através do cruzamento de probabilidades. Esse método é útil porque permite enfocar os eventos inter-relacionados e quantificar essas relações, de modo bem mais flexível que a técnica econométrica tradicionais.<sup>40</sup>

Coube ao Centro de Estudos Futuros dos Estados Unidos, desenvolver o *Interax*, que utiliza modelos matemáticos junto a análises qualitativas para buscar compreender os diversos ambientes futuros possíveis. Este método possui uma base de dados formada por constantes estudos de mais de 500 especialistas (técnica *Delphi*) em tendências e eventos futuros.

A empresa de consultoria Batelle Memorial Institute, por sua vez, desenvolveu o *Battelle Scenario Inputs to Corporate Strategy* (BASICS) em 1980. Trata-se de uma adaptação da análise de impacto cruzado, que primeiro define o tema central a ser aprofundado, e em seguida lista os possíveis fatores principais de influência sobre o caso.<sup>41</sup>

Outro método que segue a técnica de Impactos Cruzados é o SMIC-74 (Sistema e Matrizes de Impactos Cruzados – 74), concebido pelos cenaristas franceses Godet e Dupperin, em 1974. Este método tem por objetivo buscar uma estrutura de probabilidades consistentes através do método de programação

<sup>39</sup> GRUMBACH, MARCIAL. *Op. Cit.* p. 67-69

<sup>40</sup> GEORGANTZAS, Nicholas C.; ACAR, Willian. **Scenário – driven planning**. Westport: Quorum Books, 1995 *apud* BONTEMPO, *op. Cit.* P. 115

<sup>41</sup> GEORGANTZAS, Nicholas C.; ACAR, Willian. **Scenário-driven planning**. Westport: Quorum Books, 1995.

quadrática. Pode se dizer que ele é o que mais se encaixa no espaço metodológico existente entre as técnicas qualitativas e quantitativas de geração de cenários.

Entre suas principais vantagens, as técnicas citadas, permitem que os cenaristas alterem a evolução dos cenários ao final de cada intervalo de tempo almejado, garantindo uma boa flexibilidade frente às turbulências dos ambientes. Além disso, possibilitam constantes revisitas sobre os cenários, bastando para isso executar novas simulações. O BASICS funciona em pequenos computadores e pode integrar-se com programas de análise de sensibilidade e cálculos probabilísticos mais complexos.

Porém, os usuários dependem de pacotes computacionais fechados, onde os usuários não têm acesso à lógica de elaboração dos cenários não podendo alterá-la. Além disso, é necessário um trabalho nada trivial na geração das grandes matrizes de impactos cruzados que por sua vez são preenchidas de forma qualitativa por especialistas consultados. Quanto mais complexos os ambientes em foco, maiores serão as matrizes, desencadeando-se um processo cada vez mais trabalhoso, mais dispendioso, no qual haverá menor flexibilidade para correções, além de um maior número de profissionais envolvidos, culminando em uma complexa e longa análise. Assim como a técnica de Impactos de Tendências, ao atribuir probabilidades de ocorrência para cada cenário, o método faz com que os estrategistas concentrem-se sobre estes cenários mais prováveis, tendendo a desprezar ou elaborar estratégias sem robustez para os menos prováveis. Dentre os maiores adeptos estão o BNDES, a NASA e o Millenium Institute<sup>42</sup>.

#### 2.4.4 O tratamento Lógico Intuitivo

Segundo Ringland, o tratamento Lógico Intuitivo foi desenvolvido paralelamente pela *Strategic Research Institute International (SRI)* e pela *Royal Dutch Shell* a partir da década de 70<sup>43</sup>. Ele admite que as decisões são fundamentadas em um complexo conjunto de inter-relações e interdependências

---

<sup>42</sup> BONTEMPO, op. Cit. P 66-142

<sup>43</sup> RINGLAND, Gill. *Scenario planning: managing for the future*. Chichester: John Wiley & Sons Ltda., 1998 *apud* Bontempo, op. Cit. P. 66

adimensionais envolvendo fatores políticos, sociais, tecnológicos, ambientais e econômicos, onde a quase totalidade encontra-se fora da influência direta das empresas.

Na geração de cenários por essa técnica, devem ser analisados os fatores e devem ser compreendidos os seus funcionamentos e estruturas, a fim de proporcionarem uma melhor elaboração das diretrizes e alternativas estratégicas para que a organização sobreviva nesse macroambiente. É uma técnica fundamentalmente qualitativa, pois sustenta que, apesar de algumas das variáveis presentes nos ambientes poderem ser definidas ou antecipadas com certa facilidade, existem muitas outras que são de natureza extremamente complexa encerrando grande instabilidade. Isso acaba comprometendo a sua identificação e a sua permanência com elemento favorável importante para a construção de cenários. Aponta-se esta complexidade adimensional, como um dos principais motivos para a não dependência deste método sobre modelos analíticos e computacionais para a geração de cenários.

Como vantagens, cita-se que o estudo é capaz de construir cenários internamente consistentes e flexíveis a partir de uma perspectiva lógica e intuitiva, pois tem como fundamentos a visão, intuição, experiência e a capacidade de percepção e observação de indivíduos internos e externos à organização.

Como não se baseia em modelos analíticos, o modelo Lógico Intuitivo é o tratamento que possui maior flexibilidade para receber ajustes de acordo com as necessidades, além de propiciar grandes oportunidades para uma maior interação, integração e cooperação entre profissionais internos e externos das empresas. É o estudo que produz os resultados de mais fácil entendimento para qualquer usuário, uma vez que os cenários construídos são literalmente estórias sobre o futuro.

O método encerra a oportunidade de lidar com a capacidade de abstração dos que tomam conhecimento dos cenários, fazendo com que reflitam sobre pontos de vista diferentes daqueles que estão atrelados. Justamente devido à enorme facilidade de leitura, compreensão e interpretação, qualquer indivíduo tende a conseguir analisar vários desdobramentos vindos dos cenários e propor ações estratégicas para lidar com eles. Ainda como fruto de sua grande

flexibilidade, pode-se trabalhar em conjunto com alguns dos métodos quantitativos consagrados.

Como desvantagem, pode-se citar que do fato de possuir essência qualitativa abstrata e se baseia na experiência de especialistas, a metodologia não é muito utilizada por profissionais que dependem de resultados quantitativos ou estruturados para tomada de decisão. É uma abordagem não adequada àqueles que dependem da estatística, econometria, modelagens matemáticas e outras técnicas de natureza analítica e cartesiana.

#### 2.4.5 Método da Global Business Network (GBN)

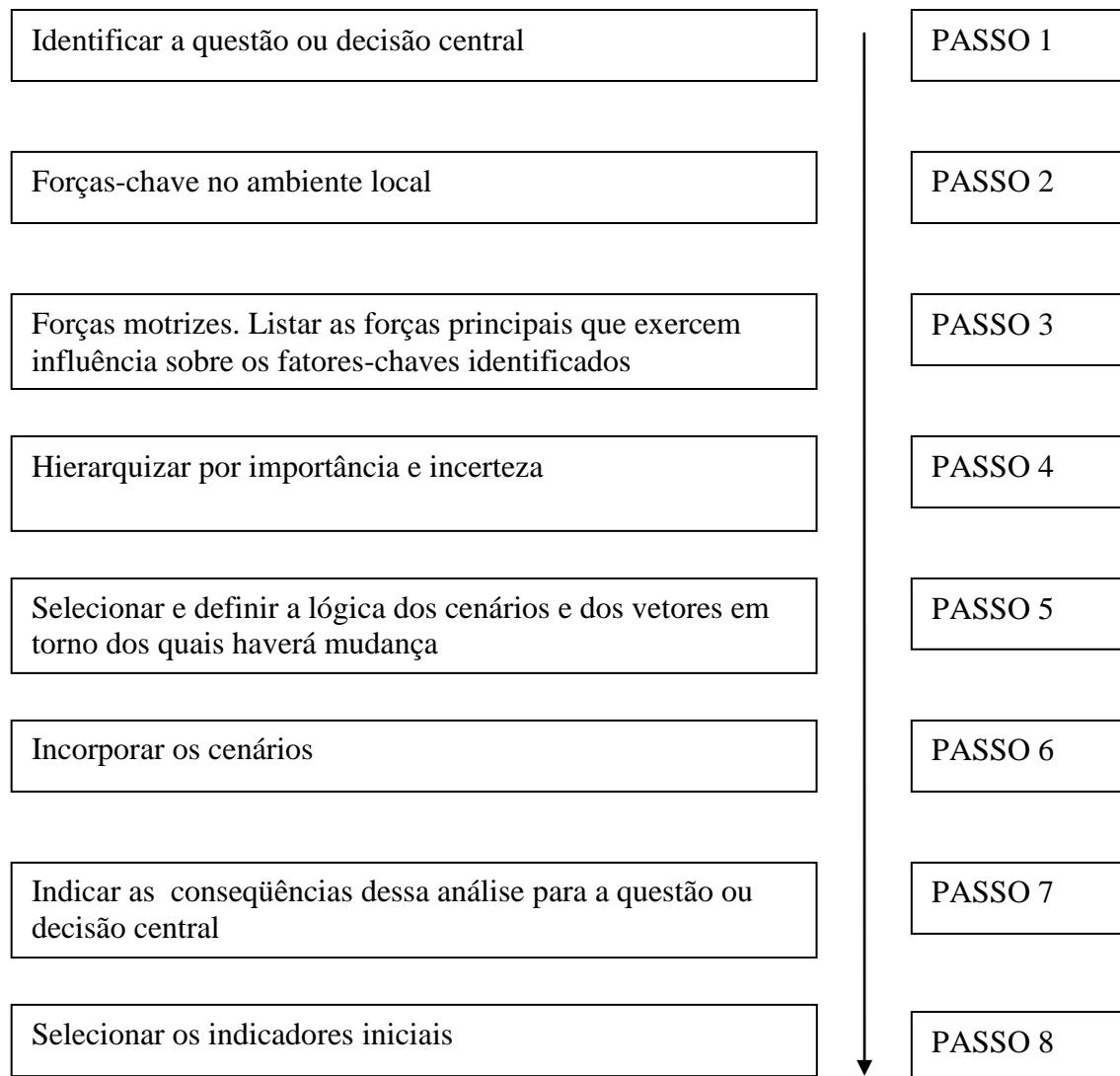
Neste modelo, o planejamento de cenários implica escolher dentre várias opções com total compreensão dos possíveis resultados. Poderia ser definido como uma ferramenta para ordenar as diferentes percepções do futuro no qual essas opções produzirão efeitos, embora esteja mais próximo de uma forma disciplinada de pensar do que uma metodologia técnica ou fórmula.<sup>44</sup> Peter Schwartz cita oito passos para construírem cenários:

Deve-se elaborar diferentes cenários juntamente com suas implicações relacionadas a uma determinada questão central. Neste caso, vale a pena gastar um bom tempo e imaginação identificando alguns indicadores para serem monitorados ao longo do tempo. Se os indicadores selecionados forem escolhidos com cuidado, a empresa conquistará uma vantagem sobre seus competidores, sabendo o que o futuro reserva para uma determinada industria e como esse futuro pode afetar as estratégias e as decisões. Se os cenários forem construídos de acordo com os passos anteriores, então eles serão capazes de traduzir movimentos de alguns indicadores-chave para um conjunto organizado de implicações específicas para a industria pesquisada. A coerência lógica que foi embutida irá agora permitir que as implicações lógicas de indicadores iniciais sejam extraídas dos cenários.

---

<sup>44</sup> SCHWARTZ, Peter. **O amanhã chegou.** São Paulo: HSM Management, 20 maio-junho 2000. p. 58-60

Figura 2.3: etapas do Método da GBN



Fonte: Schwartz, (2000).

#### 2.4.6 Modelo da Arthur D. Little Consultores

A concepção de cenário oferece o desafio de ajudar as organizações a se preparar e a predominar em um futuro em que as regras competitivas terão sido reescritas. No entanto, por mais estimulante que a construção de cenários possa ser, eles não são o fim do processo. A meta final é ajudar as empresas a criar valor para clientes, acionistas, funcionários e comunidades de maneira duradoura nos diferentes futuros possíveis. Assim, a concepção de cenários é uma ferramenta para expansão do processo pelo qual as grandes organizações renovam sua visão, afiam sua competitividade e adaptam-se a ambientes que

raramente recompensam a complacência. O mercado atual é volátil demais para que qualquer empresa aposte em longo prazo em um único cenário do futuro. Neste modelo, são cinco as etapas do processo:<sup>45</sup>

Figura 2.4 Etapas do Modelo da Arthur D. Little Consultores

Priorizar os impulsionadores	Identificar variáveis significativas que possam gerar diferentes futuros; hierarquizá-las segundo o possível impacto sobre o setor e o grau de incertezas; e identificar projetos de pesquisa para ilustrar os impulsionadores selecionados.
Construir cenários conceituais	Analisar as descobertas da pesquisa; debater o conhecimento acumulado sobre os impulsionadores principais para um período de dez anos ou mais; imaginar futuros em que alguns desses impulsionadores divirjam do conhecimento acumulado; e identificar as análises necessárias para legitimar a coerência dos cenários conceituais.
Finalizar os cenários	Examinar o trabalho de análise; completar os cenários com pressupostos complementares sobre outros impulsionadores; e debater estratégias que possam levar ao sucesso nos diferentes cenários.
Desenvolver a visão	Descrever o futuro que a equipe deseja para a empresa; compará-lo à realidade atual; identificar as poucas iniciativas que desencadearão o processo de mudanças necessárias para atingir a visão; e tratar das questões de liderança.
Entrar em ação	Recrutar líderes para as iniciativas; colocar equipes para trabalhar nas estratégias detalhadas; reformular processos, necessidades de recursos e estrutura organizacional; alinhar medições de desempenho e recompensas; e comunicar a visão, os comportamentos desejados e as ações de apoio.

Fonte: Ross, Greeno e Sherman, (1998).

O primeiro passo em concepção de cenários é priorizar impulsionadores para definir as forças que determinam o futuro da organização. Na seqüência deve-se construir cenários conceituais, finalizá-los, desenvolver a visão do futuro e entrar em ação com iniciativas estratégicas. A concepção de cenários não exige a identificação e o monitoramento de todos os avanços tecnológicos relevantes.

A concepção de cenários também requer que as empresas compreendam os pontos de sua cadeia de valor, em que a competitividade pode ser afetada por

<sup>45</sup> ROSS, Christopher E.; GREENO, J. Ladd; SHERMAN, Albert. Planejamento de cenários. **HSM Management**, São Paulo, nov./dez. 1998. p. 106

mudanças tecnológicas, que mapeiem os vários futuros decorrentes de tais mudanças e que integrem os resultados em suas visões e em seus planos de ação.

#### 2.4.7 Método Schoemaker

De acordo com Schoemaker, citado por Grisi e Britto o processo de construção de cenários deve contemplar as quatro etapas<sup>46</sup>.

Na primeira etapa, deve-se isolar a decisão que se quer tomar. Um cenário não seria uma ferramenta capaz de sanar todos os problemas de uma única vez, havendo a necessidade de construí-lo com a finalidade específica de resolver uma questão ou decisão a ser tomada.

Na seqüência, isolam-se os fatores-chave que afetam essa decisão, considerando-se que tais fatores-chave podem ser considerados como constantes, até o momento futuro que se avalia. Alguns desses fatores não irão mudar dentro desse período de tempo, sendo considerados como constantes, tais como o clima, a geografia em geral, etc. Os fatores evolutivos são aqueles que tendem a mudar de modo razoavelmente previsível, como o crescimento da população, os índices de preços em curto prazo etc. Já os fatores erráticos são aqueles cuja performance ao longo do período é totalmente imprevisível, requerendo a construção de cenários alternativos que contemplem suas múltiplas possibilidades.

Na terceira etapa, realiza-se a construção dos cenários. É o momento da elaboração do conjunto de futuros sobre o qual a organização irá debruçar-se, articulando um profundo conhecimento do presente com as prospecções em torno dos fatores constantes, evolutivos e erráticos.

Finalmente, a última etapa contempla o aprendizado organizacional sobre as estratégias viáveis para cada um desses cenários. O objetivo principal da técnica, o aprendizado organizacional, acontece já durante a elaboração dos cenários, quando os diversos colaboradores envolvem-se em um processo sistemático de pensar o futuro, mas concretiza-se com os cenários já elaborados e prontos para acomodarem as estratégias necessárias para cada um deles.

---

<sup>46</sup> BRITTO; GRISI. Op. Cit. P. e

Ainda segundo Britto e Grisi, podem-se identificar os seguintes momentos no modelo de Schoemaker:

- Definir o escopo. Corresponde à determinação do horizonte de tempo e o assunto mais relevante para a empresa neste período.
- Identificar os principais grupos de interesse.
- Identificar as tendências básicas. É a atividade de avaliação da influencia da tendência de cada variável para o assunto selecionado, nos diversos ambientes.
- Identificar as incertezas relevantes. Corresponde à identificação dos eventos cujos resultados são incertos e que afetarão o assunto selecionado. Para cada incerteza devem-se identificar os possíveis resultados.
- Construir os cenários. Apoiado nas várias abordagens define-se linhas gerais de alguns cenários aprendizes. É fato que a maioria dos cenários são organizados *bad-to-good*, ou seja, cria-se um arco de opções que vai da mais otimista á menos passando por uma ou mais situações intermediárias.
- Testar a consistência e plausibilidade. Para cada cenário aprendiz deve-se verificar a compatibilidade da tendência com o horizonte, a consistência das combinações de resultados das incertezas e a sua estabilidade.
- Desenvolver os cenários aprendizes. Os cenários aprendizes devem ser desenvolvidos e analisados.
  - Identificar as necessidades de pesquisa. Os cenários aprendizes auxiliam a identificar os “os pontos-cegos” de conhecimento e a eventual necessidade de pesquisas para maior compreensão das incertezas e das tendências.
  - Desenvolver modelos quantitativos. Se for necessário, formalizar interações ou quantificar consequências.
  - Evoluir para cenários de decisão. Em um processo interativo deve-se convergir para cenários preferenciais.

#### 2.4.8 Modelo de Mitchell, Tydeman e Georgiade

Decisões envolvem a antecipação de ocorrências futuras, mesmo quando elas são tomadas para resolver um problema imediatamente urgente.<sup>47</sup> O futuro é incerto e tão extenso que ninguém pode afirmar que ele pode ser prevido em detalhes. A redução dessas incertezas do futuro é geralmente aceita como o maior objetivo dos planejadores. Considerada uma ferramenta para modelagem do futuro, a construção de cenários fornece uma estrutura explícita que serve para investigar possibilidades futuras. A redução de incertezas no ambiente externo da organização no conjunto de cenários, fornece informações que podem ser usadas para os tomadores de decisão.

Realizar previsões através de cenários permite coerência e quadros definidos ao tomador de decisões e possíveis desenvolvimentos através de propostas com variáveis exógenas ou endógenas. A revisão dos cenários é útil para se identificar as características mais relevantes dos fatos estudados. Cabe aos executivos que elaboram cenários, escolher o melhor método para sua construção.

Há aspectos dos cenários que são refletidos em vários procedimentos de geração de cenários, tais como a aproximação com a estrutura, a natureza dos elementos do cenário, o requerimento de informações subjetivas, o objetivo e a descrição do cenário e a extensão da política de interação.

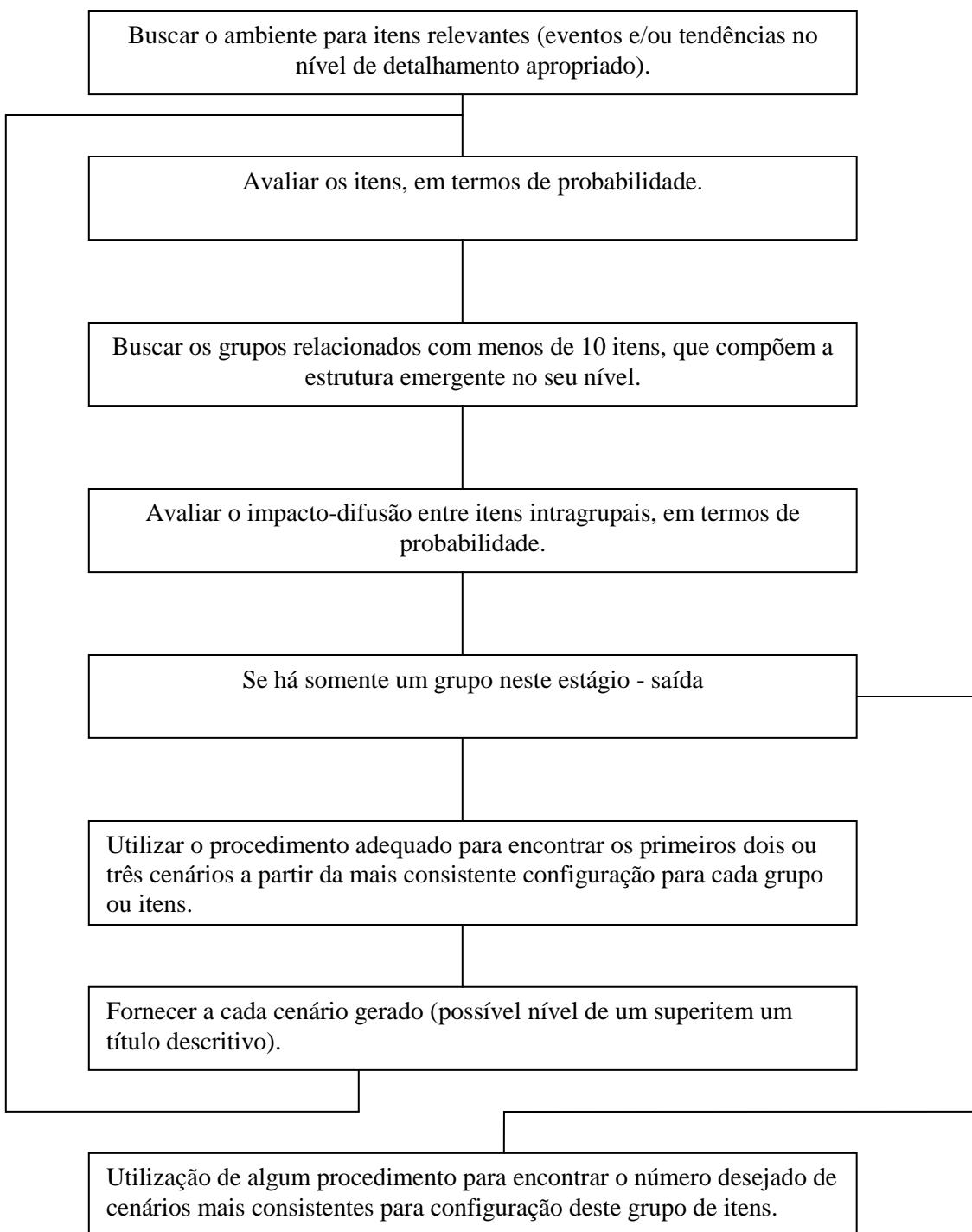
Numerosas técnicas de geração de cenários têm sido apresentadas. Essas técnicas podem ser agrupadas em procedimentos heurísticos, simulações e técnicas de jogos, ferramentas de programação matemática, em particular, linear, inteiro, quadrático e misturado (híbrido, inteiro e linear).

Categorias mais específicas como análise de impacto cruzado, procedimento usualmente compreendido que utiliza uma ou mais técnicas combinadas. Cada uma das características é discutida através de algoritmos desenvolvidos para gerações de cenários. A abordagem proposta pode ser resumida na figura a seguir.

---

<sup>47</sup> MITCHELL, Robert B.; TYDEMAN John, GEORGIADES John. **Structuring the future – Application of a Scenario-Generation Procedure.** Technological forecasting and social change. USA. 1979. p. 409-428

Figura 2.5: Geração de Cenários de Mitchell, Tydeman e Georgiades



Fonte: Mitchell, Tydeman e Georgiades, (1979).

Para viabilizar o estudo sistemático do futuro, é necessário descrever razoavelmente as possibilidades em termos reais. Assim, um evento pode ser definido como um fenômeno binário que pode ser escolhido, e que ocorre uma vez ou não ocorre mais em um horizonte especificado do tempo. Os eventos ocorrem de maneira repentina e inesperada, tendo algum impacto sobre o desempenho do

sistema. Tal impacto no desempenho do sistema pode ser desejável ou indesejável, significativo ou insignificante, realçado ou inibido, porque o objetivo é fornecer ao responsável pelas decisões um retrato rico, incluindo tópicos sociais, políticos, tecnológicos, econômicos, legais e comportamentais. Já tendências incluem dados de séries temporais que mudam ordinária e gradualmente. Eles não são vistos como externos, como são os eventos. Regularmente há desvios repentinos e inesperados ou percebidos da tendência em longo prazo, que podem causar alguma consternação.

Desta maneira, o procedimento da geração dos cenários pode ser classificado como sendo somente evento, evento e tendência ou somente tendência. Reconhece-se naturalmente, que em alguns casos a distinção entre tendências e eventos é somente de definição e que as variáveis de tendências podem ser expressas com níveis quantitativos. Contudo, existem muitas dificuldades quando os eventos são usados para representar tendências.

Segundo Mitchell, a geração de cenários está ainda em sua infância, mas as técnicas e as abordagens disponíveis fornecem um rico grupo de idéias. Porém, não há claramente um método melhor em algum senso geral, as características das técnicas fazem alguns deles mais apropriados em situações particulares.

#### 2.4.9 Modelo de Porter

Segundo Grumbach e Marcial, “o método descrito por Porter tem como foco a indústria e como objetivo a elaboração de cenários industriais. Ele parte do pressuposto de que os cenários prospectivos são a melhor ferramenta a ser utilizada por uma empresa no momento de escolher sua estratégia competitiva em um ambiente de grandes incertezas com relação ao futuro. Baseia-se também no fato de que os possíveis comportamentos de qualquer empresa são funções do comportamento do macroambiente, ao interagir com o ramo industrial da empresa, e de que, por isso, ambos os ambientes devem ser estudados”.<sup>48</sup>

O primeiro passo da construção de cenários industriais é a análise da atual estrutura industrial e com identificação de todas as incertezas e contingências que

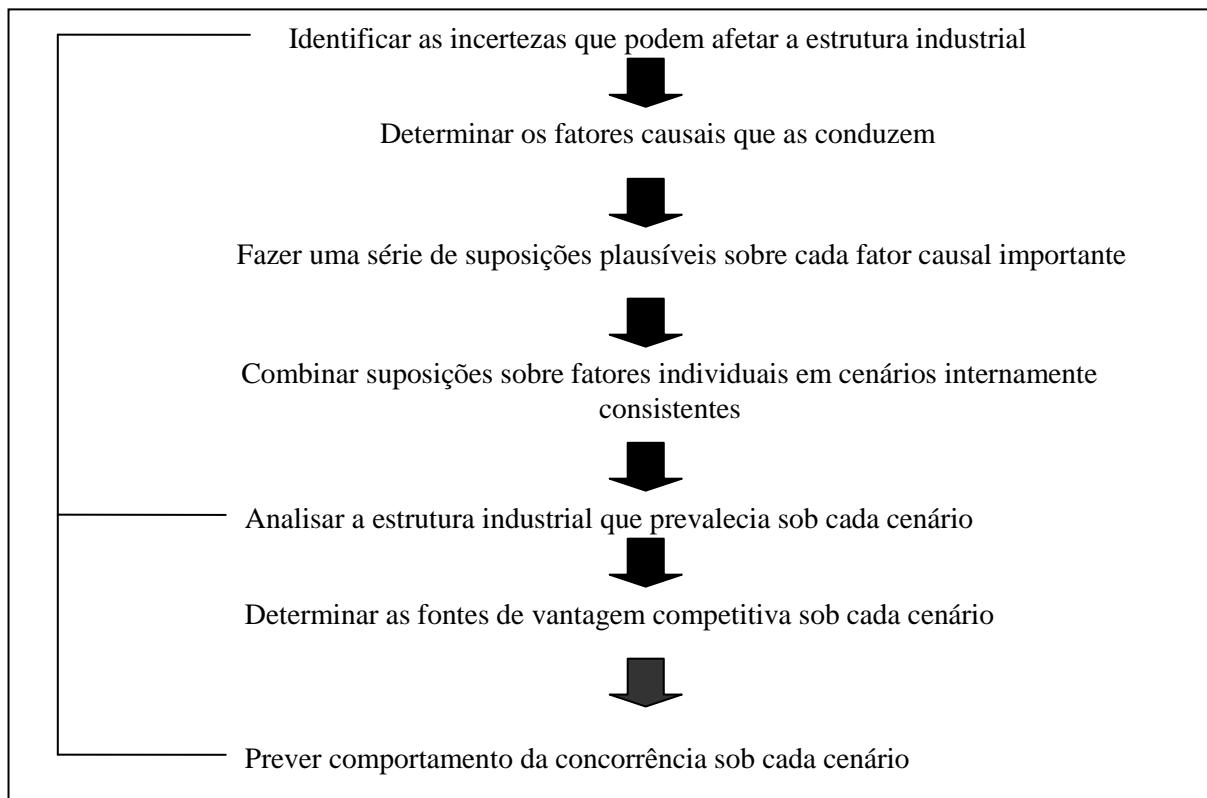
---

<sup>48</sup> GRUMBACH; MARCIAL,*op.cit.* p. 87

podem impactá-la. Estas incertezas são transformadas então em um conjunto de estruturas industriais futuras diferentes. A construção de cenários industriais exige diversas interações, além de ser um processo que depende de julgamento. A análise das incertezas com as ramificações mais importantes para a concorrência está no centro da técnica de cenários industriais. Para identificar incertezas, cada elemento da estrutura industrial deve ser encaminhado e colocado em uma das três categorias: constante, predeterminado e incerto. Os elementos constantes da estrutura são aqueles aspectos com muita pouca probabilidade de sofrerem mudanças. Os elementos incertos são os aspectos que dependem de incertezas não solucionáveis.

Uma ampla variedade de fatores ambientais pode resultar em mudanças imprevisíveis e predeterminadas na indústria, inclusive tendências tecnológicas, mudanças nas políticas governamentais, mudanças sociais e condições econômicas estáveis.

Figura 2.6: Processo de Construção de Cenários Industriais



Fonte: Porter (1998)

Na construção de cenários, é importante tentar identificar uma ou mais descontinuidades que teriam um impacto significativo sobre a estrutura, como uma transformação tecnológica revolucionária.

Já as incertezas podem ser classificadas de independentes e dependentes. As incertezas independentes são os elementos da estrutura cuja incerteza independe de outros elementos da estrutura. As fontes de incerteza podem estar dentro do mercado ou fora dele. Já a incerteza dependente pode ser conceituada como os elementos da estrutura que serão, em grande parte ou inteiramente, determinados pelas incertezas independentes. Incertezas independentes são as variáveis em que os cenários são baseados. Apenas incertezas independentes constituem uma base adequada para a construção de cenários. Os elementos incertos da estrutura são barreiras de entrada, compradores, rivalidade, substitutos e fornecedores.

A separação de elementos incertos da estrutura industrial em variáveis de cenário e variáveis dependentes exige que seus fatores causais sejam identificados. As variáveis do cenário são identificadas a partir da relação completa classificada de incertezas da empresa. Na seqüência, para cada variável do cenário deverão ser estudados os seus fatores causais, que servem de fundamento, pois refletem as forças dentro e fora da empresa. Para a construção de cenários há quatro passos a serem seguidos, segundo o autor.

O primeiro passo é a identificação de um conjunto de cenários. Um cenário é baseado em um conjunto de suposições plausíveis sobre cada uma das variáveis de cenário, derivadas dos fatores causais. A variedade de suposições plausíveis sobre os resultados em potencial das variáveis de cenários, determina o conjunto apropriado de cenários com fins analíticos. A construção de um conjunto de cenários industriais seria relativamente simples, uma vez determinadas as variáveis do cenário, se existisse apenas uma variável de cenário. Se a única variável de cenário em dada indústria fosse o nível de demanda de usuários causais, por exemplo, então um número controlável de cenários poderia ser construído, fazendo-se várias suposições plausíveis sobre a demanda. Contudo, o número de variáveis de cenários relevantes é maior que um na maioria das indústrias. O número de combinações gerado por diferentes suposições sobre cada variável de cenário pode multiplicar-se rapidamente, e com ele o número de

cenários que poderiam ser analisados. Existem duas maneiras de se limitar a proliferação de cenários que vão reduzir o número de variáveis de cenário e o número de suposições feitas sobre cada uma. Uma proliferação de cenários, além de três ou quatro, pode tornar a análise tão onerosa que as questões estratégicas ficam encobertas.

Já no segundo passo, é realizada a consistência das suposições. Um cenário deve ser uma visão internamente consistente daquilo que a futura estrutura industrial poderia vir a ser. A consistência interna é, em parte, assegurada com a separação das variáveis de cenários de suas variáveis dependentes. Uma outra exigência crítica, porém, é a consistência entre as suposições feitas sobre cada variável de cenário. Em geral, as variáveis de cenário afetam-se mutuamente e, portanto, algumas combinações das suposições sobre elas são internamente consistentes. Isto pode resultar na eliminação de alguns cenários.

O próximo passo no planejamento de cenários é analisar as implicações de cada um deles para a concorrência. A análise de um cenário envolve determinar a estrutura industrial futura sob o cenário, desenvolver as implicações do cenário para a atratividade estrutural da indústria e identificar as implicações do cenário para as fontes de vantagem competitiva.

Finalmente, constitui-se o número de cenários a serem analisados. Como a análise de um cenário é complexa e demorada, os cenários devem ser analisados em uma seqüência que gere o discernimento necessário para a seleção de uma estratégia, sem exigir uma análise completa de cada cenário possível. Um bom ponto de partida é analisar, em primeiro lugar, os cenários polares, ou mais separados. Os cenários polares levam às estruturas industriais mais diferentes e, portanto, irão ajudar a ressaltar a variedade de opções estratégicas. Em geral, o severo contraste entre cenários polares é bem estimulante para o pensamento estratégico.<sup>49</sup>

---

<sup>49</sup> PORTER, Michael. **Vantagem Competitiva**. São Paulo: Campus, 1998. 12ed. P. 413

#### 2.4.10 Método de Vasconcellos e Pagnoncelli

Segundo Vasconcelos e Pagnoncelli, um modelo para elaboração de cenários estratégicos deve ter as seguintes etapas conforme quadro a seguir.<sup>50</sup>

Figura 2.7: Etapas de elaboração de cenários estratégicos

ETAPA	DESCRIÇÃO
Definição do escopo do cenário	Nesta etapa são definidos o tema, o horizonte e o âmbito geográfico do cenário que se pretende desenvolver.
Seleção das variáveis relevantes	A seleção deverá ser realizada baseada nas variáveis que possuem um elevado impacto para a organização
Identificação dos atores relevantes envolvidos	Corresponde a identificação dos agentes relevantes que influenciam e sofrem influência do comportamento das variáveis
Prospecção do comportamento futuro das variáveis e atores relevantes	Nesta fase deverão ser feitas tentativas de definição de situações futuras hipotéticas
Elaboração dos cenários alternativos	Uma vez definidos as variáveis e os atores relevantes, procede-se a descrição dos cenários
Escolha do cenário de referência	Nesta fase, deve-se escolher o cenário de referência que servirá para orientação do processo de Planejamento Estratégico.
Monitoramento do cenário de referência	Deverá ser realizado um acompanhamento sistemático do comportamento das variáveis relevantes e das estratégias dos atores relevantes no cenário referência escolhido.

<sup>50</sup> VASCONCELLOS FILHO, Paulo; PAGNONCELLI, Dermizo. Cenários para antever o futuro. **Revista Rumos**. Rio de Janeiro: ABDE, 1992. jan./fev. apud CAVALCANTI, Marly (org.). **Gestão Estratégica de Negócios**. São Paulo: Pioneira, 2001. p. 109

Fonte: Vasconcellos; Pagnoncelli, *apud* Cavalcanti (2001)

Os cenários são, portanto, plataforma para conversações estratégicas que levam à aprendizagem organizacional contínua a respeito de decisões-chave e prioridades.

Deve-se escolher de três a cinco cenários futuros mais representativos e levar a organização a refletir sobre eles, construindo as condições necessárias para que ela aprenda sobre o futuro e suas múltiplas possibilidades. Isto por que um único cenário imobiliza a organização em torno de solução única, tornando-a incapaz de reagir caso o previsto não aconteça, enquanto dezenas de opções dispersariam a capacidade em torno de detalhes de menor impacto. O papel das empresas, portanto, parece ser o de conjecturar sobre os diversos futuros, aumentando a velocidade de reação quando da ocorrência de um fato próximo ao previsto.

Os objetivos da aplicação de cenários poderiam ser sintetizados em um conjunto de estreito de frases: refletir sobre o panorama corporativo presente e adaptabilidade da empresa; preparar e facilitar a tomada de decisão. Especialistas de dentro e de fora da companhia serão chamados a refletir em conjunto sobre esses tópicos, buscando captar a essência e as nuances desses moldes de futuro.

#### 2.4.11 Comprehensive Situation Mapping (CSM)

O método CSM foi desenvolvido por Willian Acar no início da década de 80, durante seu programa de doutorado na Wharton School da Universidade da Pennsylvania, sendo desde então aplicada em empresas de diversos setores, tais como bancos comerciais e instituições sem fins lucrativos. Segundo Ringland (1998):<sup>51</sup>

O CSM é uma ferramenta que pode auxiliar na formulação de estratégias a partir da fase inicial de construção de um modelo da situação atual até a fase da análise estratégica, além de possibilitar a modelagem de um sistema de simulação dinâmica. Este método combina as vantagens do mapeamento de modelos mentais com a utilização de um programa desenvolvido para microcomputador. Os relacionamentos entre as variáveis estratégicas não são modelados em partes, ao contrário situações inteiras são capturadas de uma vez, reconhecendo que as partes envolvidas no processo são agentes ativos que podem acionar mecanismos de controle ou variáveis decisivas. Qualidades inerentes ao método permitem o

---

<sup>51</sup> RINGLAND, Gill. **Scenario planning: managing for the future.** Chichester: John Wiley & Sons Ltda., 1998 *apud* BONTEMPO, op. Cit. P. 135

mapeamento de situações estratégicas complexas e a compilação de cenários de mudança tanto no ambiente de negócios quanto na estratégia da empresa. Estas mudanças previstas não são apenas simples hipóteses, mas são resultados calculados decorrentes da propagação das mudanças através de um elegante, mas simples, modelo computacional que simula o modo como os fatores ambientais afetam a situação da empresa ao ativar mecanismos externos de mudanças e o modo como ferramentas internas podem ser utilizadas pelos executivos da empresa para aproveitar ou diminuir o efeito das mudanças externas.

O método CSM possui duas fases distintas, denominadas divergente e convergentes.

Na fase divergente, a visão de cada tomador de decisão a respeito da situação estratégica é desenhada, sem considerar as percepções dos outros. As implicações de cada visão assim obtidas são compiladas como cenários de primeira geração. Nesta fase, é enfatizada a capacidade do planejamento de cenários em transformar a administração estratégica em um processo de visão para frente (futuro) e para fora da empresa (ambiente).

Já na fase convergente, todos os tomadores de decisão são reunidos em um debate dialético, que consiste de apresentações das diferentes visões, análise das hipóteses consideradas, uma possível consolidação das visões dos participantes e o desenho da visão de consenso. Este processo requer uma comunicação direta, um diálogo criativo e uma confrontação verdadeira. A ênfase é em transformar a administração estratégica em uma experiência mais criativa, produtiva e completa.

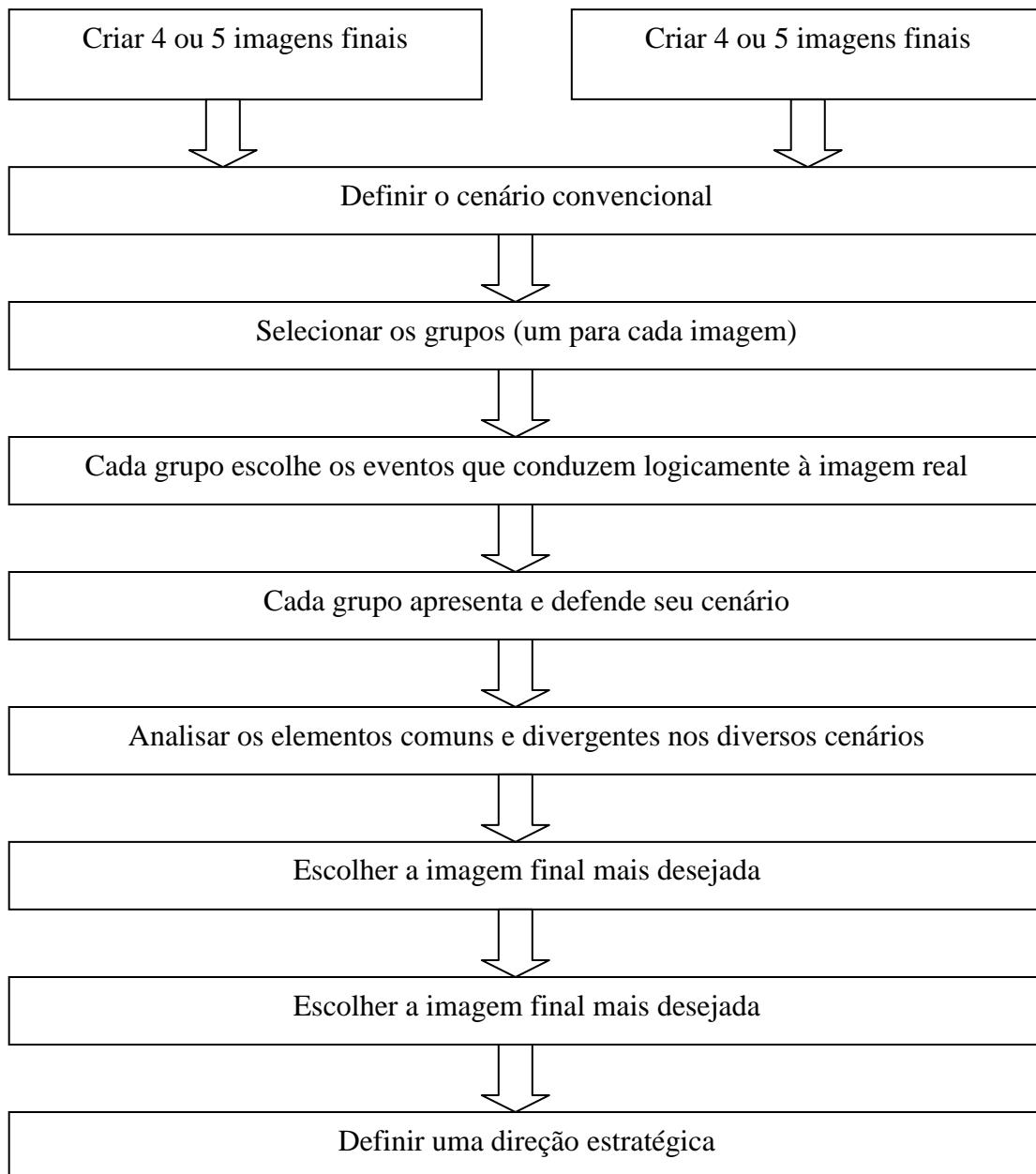
Nas duas fases, as visões dos tomadores de decisão quanto à situação estratégica da empresa são colocadas em diagramas com simbologias específicas denominadas *Comprehensive Situation Map*, que devem apresentar os efeitos causais percebidos.

#### 2.4.12 Mapeando o Futuro (Future Mapping)

Conforme Ringland, o método de construção de cenários *Future Mapping* foi desenvolvido pela *Northeast Consulting Resources Inc.* de David Mason, e é uma reação às técnicas cada vez mais complexas e trabalhosas utilizadas no planejamento de cenários. Para Mason, o fundamento do *Future Mapping* é semelhante ao Lógico Intuitivo aplicado pela *Shell*, na qual planejar é aprender e

perceber o funcionamento do ambiente de negócios. Nestes métodos, os executivos de ilha participam ativamente do processo de construção, para descobrirem por si mesmos o que afeta a empresa, promovendo a aprendizagem da organização. Além disso, quando o executivo está envolvido na descoberta de uma visão de futuro, também estará mais disposto a agir com base nesta visão.<sup>52</sup>

Figura 2.8: Etapas do método *Future Mapping*



Fonte: Mason (1994) *apud* Bontempo

O método é aplicado com base em *workshops* coordenados por consultores da Northeast Consulting Resources Inc. Os próprios participantes constroem os

<sup>52</sup> RINGLAND, op. Cit. Apud BONTEMPO, op. Cit. P. 135

cenários a partir de um kit preparado particularmente para a empresa, com base em uma extensa pesquisa feita por consultores externos especializados no ambiente da organização com a colaboração do cliente. Este *kit* é composto de quatro a cinco imagens finais e cem a cento e oitenta eventos. Imagens finais são fotografias de um ambiente de negócios em dados instantes, situados geralmente de três a cinco anos à frente. Já evento é uma manifestação específica, concreta e observável de uma questão chave.

## 2.5 Recomendações na construção de cenários

Segundo Porter, dentre todas as recomendações relevantes na elaboração de cenários, é importante lembrar que construir cenários é necessário somente quando incertezas significativas estão presentes. Normalmente as incertezas não são abordadas de um modo adequado na formulação de estratégias, pois elas são freqüentemente baseadas na suposição de que o assado irá repetir-se ou nas previsões dos próprios executivos quanto ao futuro mais provável de uma indústria, o que é muito limitado e perigoso. Assim, construir cenários é um dispositivo importante ao se fazer escolhas estratégicas, pois permite que a empresa se afaste de previsões perigosas de um único ponto do futuro em casos em que este não pode ser previsto. A unidade apropriada para a análise é a indústria e os cenários são denominados industriais.<sup>53</sup>

Uma vez verificada a necessidade da construção de cenários, o trabalho crucial é o das equipes de colaboradores mais próximos da organização. Por se estar pensando o futuro e suas múltiplas possibilidades, o exercício não envolve apenas conhecimentos articulados e codificados, mas fazem uso de idéias e percepções de todos os envolvidos. Todos os fatores deverão receber uma atenção especial, pois cada um deles possui diferentes impactos em diferentes épocas. Países ou organizações alem de não necessariamente agirem de modo colaborativo, podem ter ações conflitantes entre si.<sup>54</sup>

---

<sup>53</sup> PORTER, Michael. **Op. Cit.** 1998. p. 411-416, 40-441

<sup>54</sup> HEIDEJDEN, Kees van der. **Scenarios. The art strategic conversation.** Wiley, New Jersey, 1996. *apud* BRITTO; GRISI. **op. cit.** p. 5

É importante ainda lembrar que os cenários exercem impacto maior quando os executivos seniores estão engajados em seu desenvolvimento.<sup>55</sup>

A quantidade de cenários a serem elaborados podem ser um elemento complicador. Ainda durante a II Guerra Mundial, o número de cenários gerados era ilimitado. Durante sua aplicação na Royal Dutch Shell nos anos 60, até cerca de seis cenários chegavam a ser trabalhados. Geralmente, as organizações têm definido suas estratégias com base em dois, três ou quatro cenários. Excepcionalmente, algumas organizações trabalham com cinco cenários, mas com horizontes acima de 20 anos. A Royal Dutch Shell e a British Airways trabalham com dois cenários, não necessariamente um pessimista e o outro otimista e sim voltados para uma tendência, um melhor e outro de maiores alterações. Quatro cenários é o número utilizado pelas organizações que adotam técnicas quantitativas, tais como o BNDES e a Eletrobrás. Já a Global Business Network trabalha com três cenários.

Uma especial atenção deve ser dispensada para quando três cenários são trabalhados, a fim de que não sejam caracterizados de forma estanque e inflexível como uma tríade otimista, tendencial e pessimista, pois pode vir a comprometer as estratégias, reduzir o aprendizado e a capacidade de percepção dos ambientes. As pessoas que não estão familiarizadas com os cenários serão tentadas a identificar um deles como o mais provável, e então o tratarão como alternativa única, e todas as vantagens da metodologia desaparecerão. Os cenários devem procurar ser desprovido de julgamentos de valor ou não incorporar ideologias e tendências.

O horizonte de estudo para os cenários comprehende sempre algo realizável em longo prazo, que pode ser de poucos meses até cerca de trinta anos. Muitos especialistas sustentam que quanto mais extenso for o horizonte a ser analisado, maior serão as incertezas e mais incertas e abstratas serão as estratégicas e as ações a serem propostas. Mais ainda, cabe observar que os cenários, para serem fontes atualizadas. Schawartz recomenda algumas regras para a leitura de cenários.<sup>56</sup>

- Criar um clima livre de tensão e aberto;

---

<sup>55</sup> ROSS; GREENO; SHERMAN. **Op. Cit.** P. 102

<sup>56</sup> SCHARTZ. **Op. Cit.** P. 189-195

- Incluir pessoas livres de tensão e aberto;
- Incluir pessoas e informações de fora da companhia;
- Trabalhar com perspectivas muito antes de ter de tomar decisões;
- Começar observando o presente e o passado;
- Fazer alguns trabalhos preliminares com grupos pequenos;
- Ensaiar o que a companhia fará nos diferentes cenários;
- Transformar essa conversa estratégica em um hábito permanente;
- Evitar um futuro oficial.

Segundo Wilson, embora seja fundamental o planejamento de cenários futuros que sejam coerentes, criativos e verossímeis, é preciso ter sempre em mente que a razão de tal exercício é traduzir tais cenários em decisões acertadas e, finalmente, em ação. Os cenários devem constituir uma ferramenta de gestão que sirva para melhorar a tomada de decisões e passar a ação. Em outras palavras, sem a implementação das estratégias derivadas dos cenários, o exercício é inútil.<sup>57</sup>

Enfim, no presente capítulo foram apresentados conceitos relacionados ao processo de planejamento estratégico, técnicas auxiliares de previsões qualitativas e quantitativas e métodos de construção de cenários. Evidenciam-se doze métodos pesquisados para construção de cenários:

- Análise Prospectiva descrita por Michel Godet;
- Analise de Impactos de Tendências;
- Análise de Impactos Cruzados;
- Tratamento Lógico Intuitivo;
- Método da Global Business Network;
- Método de Schoemaker;
- Método de Mitchell, Tydeman e Georgiade;
- Modelo de Porter;
- Método de Vasconcellos e Pagnoncelli;
- Comprehensive Situation Mapping (CSM) e
- Mapeando o Futuro (Future Mapping)

---

<sup>57</sup> WILSON, Ian. Cenários que levem a ação. **HSM Management**. São Paulo, mai/ jun. 2002. p. 94. no. 32

Assim, o presente capítulo cumpre papel fundamental para o objetivo de demonstrar a construção de cenários estratégicos que será realizado no capítulo 6, ao pesquisar doze diferentes métodos existentes.

## CAPÍTULO 3 – A LÓGICA PARACONSISTENTE ANOTADA EVIDENCIAL $E\tau$

### 3.1 Introdução

Neste capítulo será feito um resumo da Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial  $E\tau$ . A exposição a seguir está baseada nas referências (ABE, 1992).

Uma das questões centrais que a Inteligência Artificial tem se deparado ao longo desses anos de avanço é o conceito desafiador de incerteza. Ela provém da descrição de nossa realidade, e a vacuidade de certos termos e conceitos cotidianos não possui caráter subjetivo, nem objetivo, no sentido que a realidade é intrinsecamente vaga ou imprecisa. Outra questão difícil que enfrentamos nas aplicações são as ambigüidades e conflitos, que podem ser expressas como contradições lógicas ou meramente como diferenças. Muitos tratamentos têm sido empregados para superar o conceito de incerteza: a Estatística e Teoria da Probabilidade (incluindo o raciocínio *Bayesiano*), que fazem parte do rol da Lógica Indutiva. Elas têm provido satisfatoriamente a análise das diversas aplicações quando são possíveis de se efetuar, pois dependem às vezes de amostragens gigantescas, difíceis de serem obtidas ou demasiadamente onerosas. Entretanto, mais recentemente, teorias alternativas extremamente interessantes têm sido desenvolvidas para o estudo de incerteza no contexto das aplicações, sem o uso necessário da Estatística ou Probabilidade. Por exemplo, a Teoria dos Conjuntos *Fuzzy* (ou Lógica *Fuzzy*), edificada por L. Zadeh, se mostrou uma teoria de extrema originalidade e de enorme alcance prático. Ela se constitui em uma grande lógica polivalente e se classifica como rival da Lógica Clássica, por ser mais geral e se aplicar em situações em que a clássica não se acomoda de modo natural, sem se recorrer a hipóteses *ad hoc*. Outro conceito que tem chamado a atenção de especialistas é o da contradição. Ele está presente nas aplicações de variadas maneiras: em banco de dados gigantescos, onde se tem opiniões de vários especialistas sobre um assunto polêmico ou de dificuldade grande, em ambientes que possuem certo grau de distribuição, em automação quando agentes necessitam partilhar recursos limitados, tarefas impossíveis, ambigüidades no exame de certos padrões (imagens, sinais, etc.), etc.

Logo, para manipular conjuntos de informações contraditórias, necessitamos lançar mão de sistemas lógicos distintos da clássica e de seus

aparentados: a lógica paraconsistente pode, em princípio, ser empregada para essa tarefa.

### 3.2 As Lógicas Não-Clássicas

Sem muito rigor, as lógicas não-clássicas compõe dois grandes grupos:

- 1) As que complementam o escopo da clássica;
- 2) As que rivalizam a lógica clássica.

As lógicas pertencentes à primeira categoria são chamadas de complementares da clássica e, como o próprio nome os diz, complementam aspectos que a lógica clássica não é capaz de expressá-las. Elas têm por base a lógica clássica e ampliam seu poder de expressão. Compreende, a título de exemplificação, as lógicas epistêmicas (lógicas da crença, lógicas do conhecimento, lógicas da dúvida, lógicas da justificação, lógicas da preferência, lógicas da decisão, lógicas da aceitação, lógicas da confirmação, lógicas da opinião, lógicas deônticas, etc.), a lógica modal tradicional (sistema T, sistema S4, sistema S5, sistemas multimodais, etc.), lógicas intencionais, lógicas da ação (lógicas do imperativo, lógicas da decisão, etc.), lógicas para aplicações físicas (lógica do tempo (lineares, não-lineares, etc.), lógicas cronológicas, lógicas do espaço, lógica de Lésniewski, etc.), lógicas combinatórias (relacionadas com o cálculo  $\lambda$ ), lógicas infinitárias, lógicas condicionais, etc.

No segundo grupo encontramos as lógicas que rivalizam a clássica (também cognominadas heterodoxas): elas restringem ou modificam certos princípios fundamentais da lógica tradicional. Como comentamos no início, além da Lógica Fuzzy, inúmeros outros sistemas heterodoxos foram cultivados recentemente, grande parte motivados principalmente com os avanços experimentados sobretudo pela Inteligência Artificial: lógicas intuicionistas (lógica intuicionista sem negação, lógica de Griss, etc. Tais sistemas estão bem estabelecidos: há uma matemática cultivada e possui interessantes características filosóficas); lógicas não-monotônicas, lógicas lineares, lógicas *default*, lógicas *defesible*, lógicas abdutivas, lógicas multivaloradas (ou lógicas polivalentes: lógica de Łukasiewics, lógica de Post, lógica de Gödel, lógica de Kleene, lógica de Bochvar, etc.

Seus estudos estão em fase adiantada: com efeito, há uma matemática construída nesses sistemas e possuem importância filosófica, tratando, por exemplo, (da questão dos futuros contingentes), teoria dos conjuntos *Rough*, lógicas paracompletas (que restringem o princípio do terceiro excluído), lógicas paraconsistentes (que restringem o princípio da não-contradição: sistemas  $C_n$ , lógicas anotadas, lógicas do paradoxo, lógicas discursivas, lógicas dialéticas, lógicas relevantes, lógicas da ambigüidade inherente, lógicas imaginárias, etc.), lógicas não-aléticas (lógicas que são simultaneamente paracompletas e paraconsistentes), lógicas não-reflexivas (lógicas que restringem o princípio da identidade), lógicas auto-referentes, lógicas rotuladas, lógicas livres, lógicas quânticas, entre outros.

Os sistemas não-clássicos se mostraram de profundo significado não somente do ponto de vista prático, como, também, teórico, quebrando um paradigma do pensamento humano que vem imperando há mais de dois mil anos.

### **3.3 A Lógica Paraconsistente**

A Lógica Paraconsistente teve como precursores o lógico russo N.A. Vasíl'ev e o lógico polonês J. Łukasiewics. Ambos, em 1910, independentemente, publicaram trabalhos nos quais tratavam da possibilidade de uma lógica paraconsistente. Todavia, os trabalhos desses autores, no tocante a paraconsistência, se restringiram à lógica aristotélica tradicional. Somente em 1948 e 1954 que o lógico polonês S. Jászkowski e o lógico brasileiro N.C.A. da Costa, respectivamente, embora independentemente, construíram a lógica paraconsistente.

Jászkowski formalizou um cálculo proposicional paraconsistente denominado Cálculo Proposicional Discursivo (ou Discussivo), ao passo que Da Costa desenvolveu várias lógicas paraconsistentes contendo todos os níveis lógicos comuns. Também, paralelamente, D. Nelson em 1959 investigou os sistemas construtivos com negação forte relacionados intimamente com as idéias de paraconsistência.

Seja  $T$  uma teoria fundada sobre uma lógica  $L$ , e suponha-se que a linguagem de  $T$  e de  $L$  contenha um símbolo para a negação - se houver mais de uma negação, uma delas deve ser escolhida, pelas suas

características lógico-formais. T diz-se inconsistente se possuir teoremas contraditórios; isto é, um é a negação do outro; caso contrário, T diz-se consistente. T diz-se trivial se todas as fórmulas de L - ou todas as fórmulas fechadas de L - forem teoremas de T; em hipótese contrária, T diz-se não-trivial.

Analogamente, a mesma definição aplica-se a sistemas de proposições, conjunto de informações, etc. (levando-se em conta, naturalmente, o conjunto de suas consequências).

Na lógica clássica e em muitas categorias de lógica, a consistência desempenha papel deveras importante. Com efeito, na maioria dos sistemas lógicos usuais, uma teoria T é trivial, então T é inconsistente e reciprocamente.

Uma lógica L chama-se Paraconsistente se puder servir de base para teorias inconsistentes, mas não-triviais.

Um outro conceito significativo para o que se segue é o de lógica paracompleta. Uma lógica L chama-se Paracompleta se ela puder ser a lógica subjacente a teorias nas quais se infringe a lei do terceiro excluído na seguinte forma: de duas proposições contraditórias, uma delas é verdadeira.

Finalmente, uma lógica L denomina-se Não-Alética se L for Paraconsistente e Paracompleta.

### **3.4 Lógica Paraconsistente Anotada (LPA).**

É sobejamente conhecida a importância da teoria da linguagem para a investigação de problemas em ciência. Assim, uma boa solução para uma indagação pode muitas vezes depender profundamente da escolha ou descoberta de uma linguagem conveniente para representar os conceitos envolvidos adequadamente, bem como fazer inferências até que se chegue a soluções satisfatórias.

No tocante às aplicações, observando-se atentamente um conjunto de informações obtidas em certo tema em tela, tal conjunto pode encerrar informações contraditórias e haver dificuldade de descrição de conceitos vagos, como já discutimos na introdução. No caso da contradição, normalmente ou é removida artificialmente para não contaminar o conjunto de

dados, ou se faz tratamento à parte, com dispositivos extra-lógicos. Entretanto, a contradição na maioria das vezes contém informação decisiva, pois é, como se fosse, o encontro de duas vertentes de valores-verdade opostos. Logo, negligenciá-la é proceder de forma anacrônica.

Logo devemos buscar linguagens que possam conviver com tais contradições, sem atrapalhar as demais informações, como acontece na Lógica Clássica, por exemplo. Quanto ao conceito de incerteza, devemos pensar em uma linguagem que possa capturar o máximo de informações do conceito, obviamente. Tendo isso em mente, para se obter uma linguagem que possa ter essas características, vamos fazer o seguinte procedimento, que passamos a descrever.

Nosso intuito é o de acolhermos os conceitos de incerteza, inconsistência e paracompleteza em sua estrutura lingüística e raciocinar (mecanicamente) na presença deles, com a esperança que com esse desenho, a linguagem permita atingir, capturar, refletir melhor as nuances da realidade de outros modos do que os tradicionais. Assim, estaremos equipados com uma linguagem e uma estrutura dedutiva adequada para uma compreensão de problemas sob ângulos diferentes e quiçá desse modo possa gerar soluções inovadoras. Para a tarefa, principiemos considerando os conceitos de inconsistência e paracompleteza. Juntemos as noções de verdade e de falsidade. Assim, pensemos em quatro objetos:

T - que chamaremos de inconsistente.

V - que chamaremos de verdadeiro.

F - que chamaremos de falso.

$\perp$  – que chamaremos de paracompleto.

Chamemos, também, tais objetos de constantes de anotação.

No conjunto desses objetos  $\tau = \{T, V, F, \perp\}$  coloquemos uma estrutura matemática: um reticulado com operador  $\tau = <|\tau|, \leq, \sim>$  caracterizado pelo seguinte diagrama de Hasse:



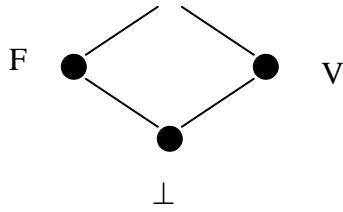


Figura 3: Reticulado “Quatro”

O operador  $\sim: \langle |\tau| \rightarrow |\tau| \rangle$  define-se assim:

$\sim T = T$  (que operará, intuitivamente, assim: a negação de uma proposição inconsistente é inconsistente)

$\sim V = F$  (a negação de uma proposição verdadeira é falsa).

$\sim F = V$  (a negação de uma proposição falsa é verdadeira).

$\sim \perp = \perp$  (a negação de uma proposição paracompleta é paracompleta).

O operador  $\sim$  fará o “papel” do conectivo da negação da Lógica Paraconsistente Anotada (LPA) como se verá adiante. As proposições da LPA são do tipo  $p_\mu$  onde  $p$  é uma proposição no sentido comum e  $\mu$  é uma constante de anotação. Entre várias leituras intuitivas,  $p_\mu$  pode ser lida: creio na proposição  $p$  com grau até  $\mu'$  ou a evidência favorável expressa pela proposição é no máximo  $\mu'$ .

Suponha-se que temos a proposição  $p$ : ‘a frente do robô está livre’ tenhamos informações que nos remete a duas situações:

- ‘a frente do robô está livre. (que pode ser expressa na LPA por  $p_V$ )
- ‘a frente do robô não está livre.(que pode ser expressa na LPA por  $p_F$ )

Em um sistema baseado na LPA, tal situação pode ser representada por  $p_\tau$  : à frente do robô está livre, constitui um estado inconsistente. A seguir ilustramos como tal linguagem opera numa programação em um ambiente contraditório, de modo não-trivial. Consideremos um exemplo de uma construção de um sistema especialista em Medicina. Suponha-se que edificamos uma pequena base de conhecimento BC relativa ao diagnóstico de duas doenças  $D_1$  e  $D_2$ . Consultamos dois médicos especialistas  $M_1$  e  $M_2$  para manifestarem seus

diagnósticos sobre as enfermidades. Os médicos  $M_1$  e  $M_2$  fornecem os diagnósticos utilizando o reticulado  $\tau$  discutido acima.

O parecer do médico  $M_1$  é representado pelo seguinte sistema especialista (onde  $S_i$ 's representam os diversos sintomas e  $x$  denota o paciente):

$$D_1(x) \vee \leftarrow S_1(x) \vee \wedge S_2(x) \vee$$

$$D_2(x) \vee \leftarrow S_1(x) \vee \wedge S_2(x) \vee$$

$$D_1(x) \text{ F} \leftarrow D_2(x) \vee$$

$$D_2(x) \text{ F} \leftarrow D_1(x) \vee$$

O parecer do médico  $M_2$  é representado pelo seguinte sistema especialista:

$$D_1(x) \vee \leftarrow S_1(x) \vee \wedge S_4(x) \vee$$

$$D_2(x) \vee \leftarrow S_1(x) \text{ F} \wedge S_3(x) \vee$$

As coleções de regras fornecidas pelos médicos  $M_1$  e  $M_2$  podem ser unidas para formar uma base de conhecimento BC. Suponha-se agora que a informação é dada por um patologista em conexão com testes conduzidos sobre dois indivíduos José e Maria. O patologista fornece a seguinte informação:

$$S_1(\text{JOSÉ}) \vee \leftarrow$$

$$S_1(\text{MARIA}) \text{ F} \leftarrow$$

$$S_2(\text{JOSÉ}) \text{ F} \leftarrow$$

$$S_2(\text{MARIA}) \text{ F} \leftarrow$$

$$S_3(\text{JOSÉ}) \vee \leftarrow$$

$$S_3(\text{MARIA}) \vee \leftarrow$$

$$S_4(\text{JOSÉ}) \vee \leftarrow$$

$$S_4(\text{MARIA}) \text{ F} \leftarrow$$

Segue-se que a base de conhecimento original produz uma inconsistência relativa à informação fornecida pelo patologista que expôs os sintomas de José: o modelo mínimo deste programa produz o valor-verdade T (inconsistente) para o átomo (José). Intuitivamente, isto se deve ao uso da primeira regra apresentada por  $M_2$ , com a qual concluímos que José está acometido da doença  $D_1$ ; porém, observando-se a segunda regra apresentada por  $M_1$  podemos inferir que José está com a enfermidade  $D_2$ ; entretanto a terceira

regra fornecida por  $M_1$  nos diz que José não é portador da enfermidade  $D_1$ . o que nos leva a uma inconsistência.

O interessante aqui é que essa inconsistência não afeta qualquer informação sobre Maria. Os diagnósticos disponíveis de Maria nos dizem que seus sintomas mostram que ela está afetada da doença  $D_2$  (segunda cláusula fornecida por  $M_2$ ) e que ela não possui a enfermidade  $D_1$  (terceira cláusula fornecida por  $M_1$ ).

Assim a indagação  $D_1(\text{Maria})_V$  terá uma resposta com êxito (negativa) mesmo que nosso conhecimento contenha uma inconsistência. Porém, a questão  $D_1(\text{José})_F$  possui êxito.

No restante do estudo, apresentamos um resumo mais formal das lógicas anotadas. Tais lógicas possuem uma sintaxe bem definida, bem como uma semântica bi-valorada, e é correta e completa com respeito a elas para uma certa classe importante de reticulados.

### 3.5 Lógica Paraconsistente Anotada $Q_\tau$

Neste parágrafo, apresentamos uma axiomatização das lógicas anotadas, estendendo a discussão anterior, considerando-se agora um reticulado arbitrário. Tecnicamente, tal lógica se constitui no que conhecemos por lógica bi-sortida (intuitivamente falando, tratamos de dois tipos de variáveis). Convém ressaltar que as lógicas anotadas são lógicas paraconsistentes e em geral paracompletas e não-aléticas, como está exposto a seguir.

Seja  $\tau = < |\tau|, \leq, \sim >$  um reticulado finito com operador fixo. Tal reticulado denomina-se *reticulado de valores verdade* e o operador  $\sim$  constitui o “significado” do símbolo de negação  $\neg$  do sistema lógico que será considerado. Simbolizemos por  $L_\tau$  sua linguagem. Associados ao reticulado  $\tau$  tem-se, ainda, os seguintes símbolos:

- $T$  indica o máximo de  $\tau$ ;
- $\perp$  indica o mínimo de  $\tau$ ;
- sup indica a operação de supremo . com respeito a subconjuntos de  $\tau$ ;
- inf indica a operação de ínfimo . com respeito a subconjuntos de  $\tau$ .

A linguagem  $L\tau$  possui os seguintes símbolos primitivos:

1. Variáveis individuais: um conjunto enumerável de variáveis individuais;
2. Para cada  $n$ , símbolos funcionais  $n$ -ários. Os símbolos funcionais 0-ários chamam-se, também, constantes individuais;
3. Para cada  $n$ , símbolos de predicados  $n$ -ários, ( $n > 0$ );
4. O símbolo de igualdade  $=$ ;
5. Cada membro de  $\tau$  é uma constante anotacional;
6. Os símbolos  $\neg$ ,  $\wedge$ ,  $\vee$ ,  $\exists$ ,  $\forall$  e  $\rightarrow$
7. Símbolos auxiliares  $(.)$  e  $,$ .

Os termos da linguagem  $L\tau$  são definidos de maneira usual. Utilizamos  $a$ ,  $b$ ,  $c$  e  $d$  - com ou sem índices - como meta-variável para os termos.

**Definição 1.** [Fórmula] Uma *fórmula básica* é uma expressão do tipo  $p(a_1, \dots, a_n)$ , onde  $p$  é um símbolo predutivo  $n$ -ário e  $a_1, \dots, a_n$  são termos de  $L\tau$ . Se  $p(a_1, \dots, a_n)$  é uma fórmula básica e  $\mu \in \tau$  é uma constante anotacional, então  $p_\mu(a_1, \dots, a_n)$  e  $a = b$  - onde  $a$  e  $b$  são termos - chamam-se fórmulas atômicas. As fórmulas têm a seguinte definição indutiva generalizada:

1. Uma fórmula atômica é uma fórmula;
2. Se  $A$  é uma fórmula, então  $\neg A$  é uma fórmula;
3. Se  $A$  e  $B$  são fórmulas, então  $A \wedge B$ ,  $A \vee B$  e  $A \rightarrow B$  são fórmulas;
4. Se  $A$  é uma fórmula e  $x$  é uma variável individual, então  $(\exists x)A$  e  $(\forall x)A$  são fórmulas;
5. Uma expressão de  $L\tau$  constitui uma fórmula se e somente se for obtida aplicando-se uma das regras, 1 a 4 anteriores.

A fórmula  $\neg A$  é lida “a negação - ou negação fraca - de  $A$ ”;  $A \wedge B$ , “a conjunção de  $A$  e  $B$ ”;  $A \vee B$ , “disjunção de  $A$  e  $B$ ”;  $A \rightarrow B$ , “a implicação de  $B$  por  $A$ ”;  $(\exists x)A$ , “a instanciação de  $A$  por  $x$ ”; e  $(\forall x)A$ , “a generalização de  $A$  por  $x$ ”.

Induz alguns símbolos definidos:

**Definição 2.** [Equivalência e Negação Forte] Sejam  $A$  e  $B$  fórmulas quaisquer de  $L\tau$ . Define-se, então:  $A \leftrightarrow B =_{\text{def}} (A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow A)$  e  $\neg^* A =_{\text{def}} A \rightarrow ((A \rightarrow A) \wedge \neg(A \rightarrow A))$ .

O símbolo  $\neg^*$  denomina-se *negação forte*; portanto,  $\neg^*A$  deve ser lido a *negação forte de A*. A fórmula  $A \leftrightarrow B$  é lida, como usualmente, a *equivalência de A e B*.

**Definição 3.** Seja  $A$  uma fórmula. Então:

$\neg^0 A$  indica  $A$ ;

$\neg^1 A$  indica  $\neg A$  e;

$\neg^k A$  indica  $\neg(\neg^{k-1} A)$ , ( $k \in \mathbb{N}$ ,  $k > 0$ ).

Também, se  $\mu \in |\tau|$ , convencionam-se que:

$\sim^0 \mu$  indica  $\mu$ ;

$\sim^1 \mu$  indica  $\sim \mu$  e

$\sim^k \mu$  indica  $\sim(\sim^{k-1} \mu)$ , ( $k \in \mathbb{N}$ ,  $k > 0$ ).

**Definição 4. [Literal]** Seja  $p_\mu(a_1, \dots, a_n)$ , uma fórmula atômica. Qualquer fórmula do tipo  $\neg^k p_\mu(a_1, \dots, a_n)$  ( $k \geq 0$ ) denomina-se uma *fórmula hiper-literal* ou, simplesmente, *literal*. As demais fórmulas denominam-se *fórmulas complexas*.

É fornecida, agora, uma descrição da semântica para as linguagens  $L\tau$ .

**Definição 5. [Estrutura]** Uma *estrutura*  $\nu$  para uma linguagem  $L\tau$  consiste dos seguintes objetos:

1. Um conjunto não-vazio  $|\nu|$  denominado o *universo* de  $\nu$ . Os elementos de  $|\nu|$  chamam-se *indivíduos* de  $\nu$ .
2. Para cada símbolo funcional  $n$ -ário  $f$  de  $L\tau$ , uma operação  $n$ -ária  $f_\nu$  de  $|\nu|$  em  $|\nu|$  - em particular, para cada constante individual  $e$  de  $L\tau$ ,  $e_\nu$  é um indivíduo de  $\nu$ .
3. Para cada símbolo predicativo  $p$  de peso  $n$  de  $L\tau$ , uma função  $p_\nu: |\nu|^n \rightarrow |\tau|$ .

Seja  $\nu$  uma estrutura para  $L\tau$ . A linguagem-diagrama  $L\tau(\nu)$  é obtida de modo habitual. Dado um termo livre de variável  $a$  de  $L\tau(\nu)$ , define-se, também, de modo comum, o indivíduo  $\nu(a)$  de  $\nu$ . Utilizam-se  $i$  e  $j$  como meta-variáveis para denotar nomes.

Define-se, agora, o valor verdade  $\nu(A)$  da fórmula fechada  $A$  de  $L\tau(\nu)$ . A definição é obtida por indução sobre o comprimento de  $A$ . Por abuso de linguagem

utilizam-se os mesmos símbolos para metavariáveis de termos da linguagem diagrama.

**Definição 6.** Seja  $A$  uma fórmula fechada e  $\nu$  uma interpretação para  $L\tau$ .

1. Se  $A$  é atômica da forma  $p\mu(a_1, \dots, a_n)$ , então  $\nu(A) = 1$  se e somente se  $p\nu(\nu(a_1), \dots, (a_n)) = \mu \geq \nu(A) = 0$  se e somente se não é o caso que  $p\nu(\nu(a_1), \dots, (a_n)) \geq \mu$ .
2. Se  $A$  é atômica da forma  $a = b$ , então  $\nu(A) = 1$  se e somente se  $\nu(a) = \nu(b)$ .  $\nu(A) = 0$  se e somente se  $\nu(a) \neq \nu(b)$ .
3. Se  $A$  é da forma  $\neg^k(p_\mu(a, \dots, a))$  ( $k \geq 1$ ), então  $\nu(A) = \nu(\neg^{k-1}(p_{\sim\mu}(a, \dots, a)))$ .
4. Sejam  $A$  e  $B$  fórmulas fechadas quaisquer. Então,  $\nu(A \wedge B) = 1$  se e somente se  $\nu(A) = \nu(B) = 1$ .  $\nu(A \vee B) = 1$  se e somente se  $\nu(A) = 1$  ou  $\nu(B) = 1$ .  $\nu(A \rightarrow B) = 1$  se e somente se  $\nu(A) = 0$  ou  $\nu(B) = 1$ .
5. Se  $A$  é uma fórmula fechada complexa, então  $\nu(\neg A) = 1 - \nu(A)$ .
6. Se  $A$  é da forma  $(\exists x)B$ , então  $\nu(A) = 1$  se e somente se  $\nu(B_x[i]) = 1$  para algum  $i$  em  $L\tau(\nu)$ .
7. Se  $A$  é da forma  $(\forall x)B$ , então  $\nu(A) = 1$  se e somente se  $\nu(B_x[i]) = 1$  para algum  $i$  em  $L\tau(\nu)$ .

**Teorema 1.** Sejam  $A, B, C$  fórmulas quaisquer de  $Q\tau$ . Os conectivos,  $\rightarrow, \wedge, \vee, \neg^*$  junto com os quantificadores  $\forall$  e  $\exists$ , possuem todas as propriedades da implicação, disjunção, conjunção, e negação clássicas, bem como dos quantificadores  $\forall$  e  $\exists$  clássicos, respectivamente. Por exemplo, tem-se que:

1.  $\neg^* \forall x A \leftrightarrow \exists x \neg^* A$
2.  $\neg^* \exists x B \vee C \leftrightarrow \exists x (B \vee C)$
3.  $\neg^* \exists x B \vee \exists x C \leftrightarrow \exists x (B \vee C)$
4.  $\neg^* \forall x A \leftrightarrow \neg^* \exists x \neg^* A$
5.  $\neg^* \exists x A \leftrightarrow \neg^* \forall x \neg^* A$

O sistema de postulados - esquemas de axiomas e regras de inferência - para  $Q\tau$  que é apresentado a seguir será denominado de  $A\tau$ .  $A, B, C$  denotam fórmulas quaisquer,  $F$  e  $G$  denotam fórmulas complexas,  $p$  denota uma variável proposicional e  $\mu, \mu_j$  ( $1 \leq j \leq n$ ) denotam constantes de anotação,  $x, x_1, \dots, x_n, y_1, \dots, y_n$  são variáveis individuais.

- ( $\rightarrow_1$ )  $A \rightarrow (B \rightarrow A)$   
 ( $\rightarrow_2$ )  $(A \rightarrow (B \rightarrow C)) \rightarrow ((A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow C))$   
 ( $\rightarrow_3$ )  $((A \rightarrow B) \rightarrow A) \rightarrow A$   
 ( $\rightarrow_4$ )  $\frac{A, A \rightarrow B}{B}$  (Modus Ponens, que abrevia-se por MP)  
 ( $\wedge_1$ )  $(A \wedge B) \rightarrow A$   
 ( $\wedge_2$ )  $(A \wedge B) \rightarrow B$   
 ( $\wedge_3$ )  $A \rightarrow (B \rightarrow (A \wedge B))$   
 ( $\vee_1$ )  $A \rightarrow (A \vee B)$   
 ( $\vee_2$ )  $B \rightarrow (A \vee B)$   
 ( $\vee_3$ )  $(A \rightarrow C) \rightarrow ((B \rightarrow C) \rightarrow ((A \vee C) \rightarrow C))$   
 ( $\neg_1$ )  $(F \rightarrow G) \rightarrow ((F \rightarrow \neg G) \rightarrow \neg F)$   
 ( $\neg_2$ )  $F \rightarrow (\neg F \rightarrow A)$   
 ( $\neg_3$ )  $F \vee \neg F$   
 ( $\tau_1$ )  $p_\perp$   
 ( $\tau_2$ )  $(\neg^k p_\mu) \leftrightarrow (\neg^{k-1} p_{-\mu})$   $k \geq 1$   
 ( $\tau_3$ )  $p_\mu \rightarrow p_\lambda$  onde  $\mu \geq \lambda$   
 ( $\tau_4$ )  $p_{\mu_1} \wedge p_{\mu_2} \wedge \dots \wedge p_{\mu_n} \rightarrow p_\mu$ , onde  $\mu = \sup \mu_j$ ,  $j = 1, 2, \dots, n$   
 ( $\forall_1$ )  $B \rightarrow A(x) / B \rightarrow \forall x A(x)$   
 ( $\forall_2$ )  $\forall x A(x) \rightarrow A(t)$   
 ( $\exists_1$ )  $A(t) \rightarrow \exists x A(x)$   
 ( $\exists_2$ )  $\frac{A(x) \rightarrow B}{\exists x A(x) \rightarrow A}$   
 ( $=_1$ )  $x = x$   
 ( $=_2$ )  $x_1 = y_1 \rightarrow \dots \rightarrow x_n = y_n \rightarrow f(x_1, \dots, x_n) = f(y_1, \dots, y_n)$   
 ( $=_3$ )  $x_1 = y_1 \rightarrow \dots \rightarrow x_n = y_n \rightarrow p_\mu(x_1, \dots, x_n) = p_\mu(y_1, \dots, y_n)$  com as restrições usuais.

**Teorema 2.**  $Q_\tau$  é paraconsistente se e somente se  $\#\tau = 2^2$ .

**Teorema 3.** Se  $Q_\tau$  é paracompleto, então  $\#\tau = 2$ . Se  $\#\tau = 2$ , existem sistemas  $Q_\tau$  que são paracompletos e existem  $Q_\tau$  que não são paracompletos.

**Teorema 4.** Se  $Q_\tau$  é não-alética então  $\#\tau = 2$ . Se  $\#\tau = 2$ , existem sistemas  $Q_\tau$  que são não-aléticos e sistemas  $Q_\tau$  que não são não-aléticos.

**Teorema 5.** O cálculo  $Q_\tau$  é não-trivial.

A lógica paraconsistente anotada, ainda muito jovem, descoberta no entardecer do século passado, é uma das grandes conquistas no campo das lógicas não-clássicas nos últimos tempos. A sua composição como lógica bisortida em que uma das variáveis possui uma estrutura matemática produziu resultados incríveis com respeito à computabilidade e implementações eletrônicas. Constitui uma nova lógica alternativa extremamente interessante capaz de manipular conceitos como os de incerteza, inconsistência e paracompleteza em seu interior, de maneira mecânico bastante natural e simples.



## CAPÍTULO 4 – MODELO DE CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS ATRAVÉS DA LÓGICA PARACONSISTENTE ANOTADA EVIDENCIAL $E\tau$

O modelo baseado em Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial  $E\tau$  é construído a partir de parâmetros estabelecidos pela lógica de pensamento natural dos especialistas do setor segundo os fatores estabelecidos. Entenda-se por fatores estabelecidos, o modelo ampliado de Porter (1989). A percepção dos especialistas pode ser extraída por meio de questionários aplicados ao número infinito de especialistas do setor, das principais empresas do setor no país e profissionais de áreas correlatas. “Comprovado experimentalmente por ABE, as funções de pertinência ficam definidas após a consulta a pessoas especialistas, não tendo um limite de pessoas” (*apud* DA SILVA et al., 1999).

Como por exemplo, de aplicação e como recurso para apresentação da idéia, vamos supor que queremos analisar o cenário para os próximos cinco anos. De acordo com PORTER (1989) as forças competitivas são traduzidas pelos seguintes fatores, para Análise ambiental Interna (AI):

### Fatores Diretos de Competitividade

- AI1 - Entrantes potenciais;
- AI2 – Produtos substitutos;
- AI3 – Relação com clientes;
- AI4 – Relação com fornecedores;
- AI5 – Relação com concorrentes;

### Fatores Indiretos de Competitividade e Fatores de Suporte

- AI6 - Governamentais;
- AI7 – Tecnológicos e ecológicos;
- AI8 – Econômicos e de mercado;
- AI9 – Culturais e demográficos;
- AI10 – Vínculos regionais;
- AI11 – Infra-estrutura.

#### **4.1 Fixação das faixas de cada fator**

Em cada um desses fatores poder-se-á estabelecer faixas, que, representem situações favoráveis ou desfavoráveis, ou até mesmo indiferente para o cenário futuro. Depois solicitar-se-á aos especialistas para que atribuam

anotações em relação ao cenário futuro, para cada uma das faixas, caso haja, em todos os fatores. Os resultados obtidos constituir-se-ão a base de dados. Ao estabelecer as faixas para cada fator, deve-se raciocinar que eles são independentes um do outro. Assim sendo, procurar-se-á atribuir os graus de evidência favorável ( $\mu$ ) e evidência desfavorável ( $\lambda$ ) de acordo com os especialistas. É evidente que os valores das anotações atribuídas pelos especialistas decorrem de uma série de fatores, como, por exemplo, de suas experiências, de suas formações, de suas realizações pessoais, de seus graus de otimismo e até de seus estados de espírito no momento das atribuições (CARVALHO, 2002).

#### **4.2 Construção de dados**

Colher a opinião dos especialistas, através do grau de evidência favorável ( $\mu$ ) e evidência desfavorável ( $\lambda$ ) que cada um atribui ao cenário futuro. Ou seja, para cada faixa de cada fator, quais são os graus de evidência favorável e de evidência desfavorável que cada um dos especialistas atribui.

Para se evitar uma única linha de pensamento cresce de importância a escolha de especialistas com formações distintas para a atribuição dos valores. Por exemplo, um quadro, interessante, formado por especialistas para análise de cenários com formações e experiência nas áreas de engenharia, administração de empresas, geologia, economia, veterinária, etc.

Evidentemente, é possível aumentar a área de abrangência do processo com relação às áreas de formação. Nada impede que seja utilizado mais de um especialista da mesma área de formação. Cabe ao arquiteto do conhecimento dizer sobre a necessidade ou não de mais especialistas. Embora, entendemos que, o processo permita, não é aconselhável a utilização de menos de quatro especialistas, para que o resultado não fique eivado de subjetividade.

Vamos admitir que foram colhidas as opiniões de quatro especialistas: dois no grupo A e dois no grupo B e que suas opiniões estejam traduzidas na tabela 1.

#### **4.3 A sistemática do método da análise individualizada dos fatores (MFI)**

Construída a base de dados, o primeiro passo para a aplicação do método é estabelecer o horizonte temporal que se pretende avaliar o cenário. Dissemos

que, como exemplo de aplicação do método e como recurso para a exposição da idéia, vamos analisar os próximos dois anos.

Fator	Grupo A				Grupo B			
	Especialista 1		Especialista 2		Especialista 3		Especialista 4	
	$\mu$	$\lambda$	$\mu$	$\lambda$	$\mu$	$\lambda$	$\mu$	$\lambda$
AI1	0,90	0,30	0,90	0,40	0,80	0,20	0,90	0,30
AI2	0,90	0,30	0,80	0,10	1,00	0,20	0,80	0,30
A13	0,70	0,40	0,90	0,10	0,90	0,10	1,00	0,40
AI4	0,80	0,10	0,90	0,50	0,80	0,30	0,90	0,10
AI5	0,60	0,30	0,80	0,10	1,00	0,20	0,40	0,30
AI6	0,70	0,20	0,70	0,40	0,70	0,20	1,00	0,20
AI7	0,40	0,50	0,80	0,80	0,90	0,10	0,80	0,50
AI8	0,80	0,10	0,50	0,40	1,00	0,60	0,90	0,10
AI9	0,50	0,20	0,90	0,70	0,60	0,10	0,90	0,20
AI10	0,60	0,20	0,70	0,20	0,70	0,30	0,80	0,20
AI11	0,50	0,20	1,00	0,60	0,90	0,80	0,70	0,20

Tabela 1. Base de dados formada pelos graus de evidência favorável e evidência desfavorável atribuídos pelos especialistas a cada uma das faixas estabelecidas para os fatores.

Com os resultados obtidos na pesquisa (Tabela 1), podemos extrair as opiniões dos especialistas sobre o cenário para os próximos cinco anos. Elas são demonstradas na tabela 2.

#### 4.4 A aplicação das regras de maximização (OR) e de minimização (AND)

O passo seguinte é aplicar a regra de maximização (OR) e de minimização (AND) da Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial  $E\tau$ , às opiniões para cada um dos fatores escolhidos, na faixa obtida na pesquisa.

Aplicam-se as regras de maximização (OR) e de minimização (AND) para as opiniões dos especialistas, agrupados conforme tabela 2, ou seja:

$$[(\text{Especialista}1) \text{ OR } (\text{Especialista}2)] \text{ AND } [(\text{Especialista}3) \text{ OR } (\text{Especialista}4)].$$

#### 4.5 Análise dos resultados

Analisa-se estes resultados finais, após aplicação das regras de maximização e de minimização, pelo dispositivo para-analisador. É necessário plotá-lo no Quadrado Unitário do Plano Cartesiano (QUPC), no qual, para se ter

mais precisão na conclusão, adota-se como linhas limites de verdade e de falsidade as retas determinadas por grau de certeza  $G_c = 1/2$  ou 50% e como linhas limites de paracompleto e de indeterminação as retas determinadas por grau de contradição  $G_{co} = -1/2$  ou -50%. Desta forma, só teremos um cenário favorável ou desfavorável para a empresa se tivermos um grau de certeza, em módulo igual ou maior que  $1/2,5$

Resumindo, o critério de divisão é o seguinte:

$G_c \geq 50\%$  (ou  $1/2$ ) → positivo

$G_c \leq -50\%$  (ou  $-1/2$ ) → negativo

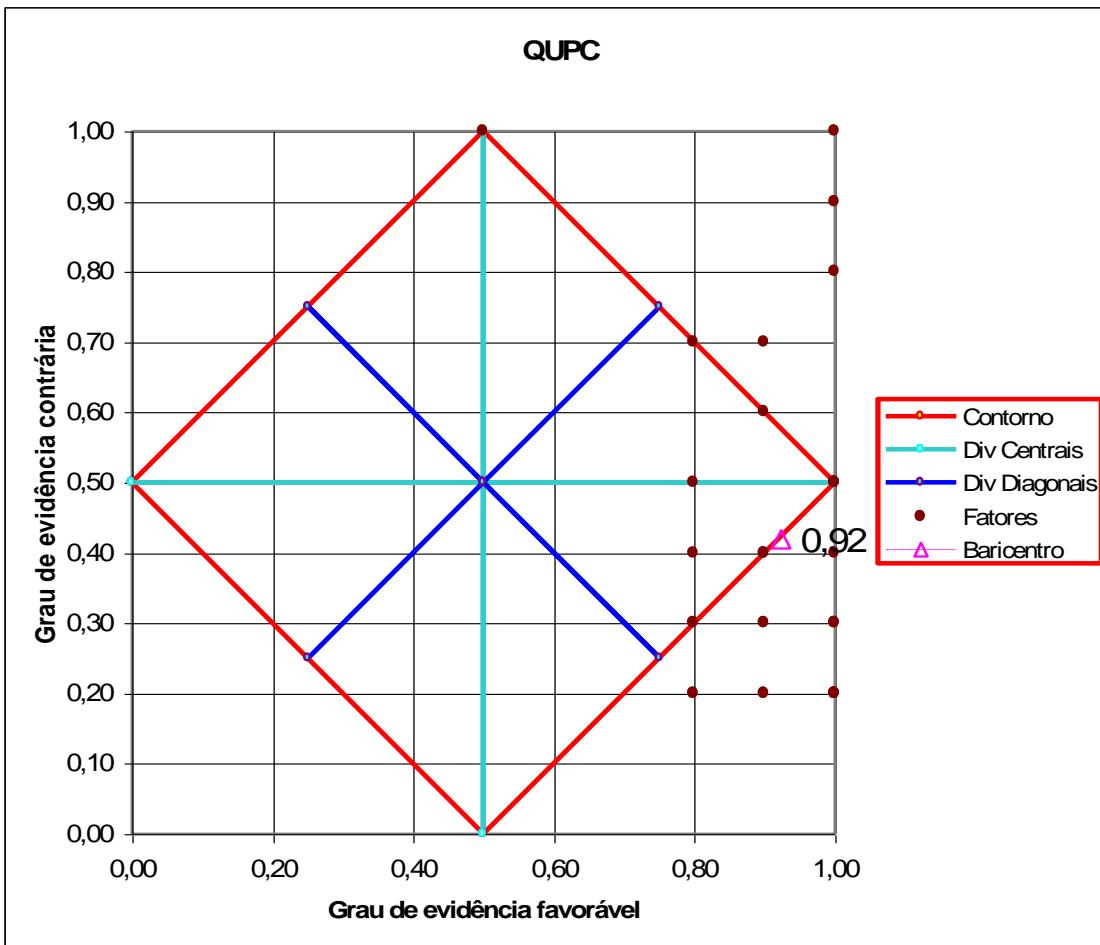
$-40\% < G_c < 50\%$  → não conclusivo

Fator	Fator	$\mu_{1R}$	$\lambda_{2R}$	$G_{cert}$	$G_{contr}$	Decisão
AI1	Entrantes potenciais	0,90	0,30	0,60	0,20	<b>VIÁVEL</b>
AI2	Produtos substitutos	0,90	0,30	0,60	0,20	<b>VIÁVEL</b>
AI3	Relação com clientes	1,00	0,40	0,60	0,40	<b>VIÁVEL</b>
AI4	Relação com clientes	1,00	0,40	0,60	0,40	<b>VIÁVEL</b>
AI5	Relação com concorrentes	1,00	0,30	0,70	0,30	<b>VIÁVEL</b>
AI6	Governamentais	1,00	0,50	0,50	0,50	<b>VIÁVEL</b>
AI7	Tecnológicos e ecológicos	0,90	0,30	0,60	0,20	<b>VIÁVEL</b>
AI8	Econômicos e de mercado	0,80	0,50	0,30	0,30	<b>NÃO CONCLUSIVO</b>
AI9	Culturais e demográficos	0,90	0,50	0,40	0,40	<b>VIÁVEL</b>
AI10	Vínculos regionais	0,80	0,50	0,30	0,30	<b>NÃO CONCLUSIVO</b>
AI11	Infra-estrutura	0,90	0,50	0,40	0,40	<b>VIÁVEL</b>
<b>Baricentro W: médias dos graus resultantes</b>		<b>0,92</b>	<b>0,41</b>	<b>0,51</b>	<b>0,34</b>	<b>VIÁVEL</b>
		<b>10,12</b>	<b>15,50</b>			

Tabela 2: Graus de evidência favorável e evidência contrária resultantes da aplicação das regras OR e AND às opiniões dos especialistas no estudo de cenário futuro, pelo método MFI.

Observando os graus de evidência favorável e evidência desfavorável resultantes da aplicação das regras de maximização (OR) e minimização (AND) às opiniões dos especialistas no estudo quanto ao cenário futuro, pelo método MFI. Esta análise nos permite precisar qual é a influência de cada fator na apresentação do cenário futuro.

Notemos que o grau de certeza está acima de 0,50% como estabelecido como critério para cenário positivo (0,51%), ou seja é favorável, mesmo com dois fatores apresentando inviabilidade que são a questão econômica e de mercado; e vínculos regionais, portanto deve-se analisar este fator, mas no conjunto o cenário é positivo.



Quadro 1: Aplicação do dispositivo para-analizador no QUPC, para análise de cenário futuro, pelo método MFI.

Supostamente admitamos que os fatores tenham o mesmo peso (o mesmo grau de influência) na análise do cenário futuro, para se tomar uma decisão, quanto ao que planejar estrategicamente. Pode-se observar a influência conjunta de todos os fatores, plotando no Quadrado Unitário do Plano Cartesiano (QUPC) um ponto ( $W$ ), que pode ser chamado de **baricentro**, cujos graus de evidência favorável e evidência contrária são obtidos pelas médias aritméticas dos graus de evidência favorável e de evidência contrária resultantes, após a aplicação das regras de maximização e de minimização às opiniões dos especialistas.

O baricentro W é o centro geométrico dos pontos que representam os fatores de influência no QUPC e traduz, de certa forma, a influência resultante de todos os fatores considerados na análise do cenário futuro. Como W está na região de verdade, diz-se que o resultado é conclusivo. Ou seja, a análise demonstra que o cenário é positivo, pois todos os fatores analisados convergem para uma evidência favorável de que, para a empresa em questão, pode-se delinear estratégias que sejam convenientes para empresa de acordo com esse cenário.

É possível refinar o processo, conferindo pesos diferentes aos fatores e calculando-se uma média ponderada para a determinação do ponto W. Esta incrementação com pesos pode ser feita por especialistas.

## CAPÍTULO 5 – METODOLOGIA

### 5.1 Considerações Iniciais

Após a revisão bibliográfica feita nos capítulos anteriores, será definida neste capítulo a metodologia a ser utilizada para que se consiga responder a questão de pesquisa enunciada no capítulo 1.

Para definir a metodologia, primeiramente há a necessidade de definir o que é metodologia científica. Segundo Leite (1978, p.44):

Metodologia é a operacionalização, sistematização e racionalização do método por processos e técnicas de que se vale o agente para realizar uma intervenção na realidade. O método é uma visão abstrata do agir, a Metodologia é uma visão concreta da operacionalização.

Portanto, a metodologia pode ser definida como um conjunto de etapas organizadas, a serem vencidas na investigação de um fenômeno. Definida metodologia, há a necessidade de proceder à definição de pesquisa. Segundo Lakatos e Marconi (1986, p.44) pesquisa é “um procedimento formal com método de pensamento reflexivo que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para se conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais”.

Para Demo (1996, p.34) pesquisa é o “questionamento sistemático crítico e criativo, mais a intervenção competente na realidade, ou o diálogo crítico permanente com a realidade em sentido teórico e prático”.

Gil (1999, p.42) afirma que, pesquisa é um “processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico. O objetivo fundamental da pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos”.

Existem várias formas de classificação das pesquisas. Lakatos (1986, p.55) classifica a pesquisa da seguinte forma, considerando seus objetivos:

- Exploratória: estabelece critérios, métodos e técnicas para elaboração de uma pesquisa e visa oferecer informações sobre o objeto da pesquisa e orientar a formulação de hipóteses;
- Descritiva: estuda, analisa, regista e interpreta os fatos do mundo físico sem a interferência do pesquisador;
- Explicativa: regista fatos, analisa-os, interpreta-os e identifica suas causas.

Segundo Gil (1991, p.45), outro critério classifica a pesquisa segundo seu delineamento, ou seja, de acordo com os procedimentos técnicos de coleta e análise dos dados, podendo ser distintos em dois grandes grupos: as chamadas fontes de ‘papel’ e aquele que obtêm os dados através de pessoas.

No primeiro grupo estão a pesquisa bibliográfica e a documental, sendo que a primeira consiste em pesquisar material já publicado em livros, artigos de periódicos e materiais disponibilizados na *internet*, e a segunda consiste em elaborar a pesquisa baseada em materiais não tratados analiticamente.

No segundo grupo estão:

- A pesquisa experimental: onde se manipula as variáveis relacionadas com o objeto em estudo para determinar a interação entre estas variáveis e explicar as causas do fenômeno estudado;
- A pesquisa *ex-post-facto*: quando o experimento ocorre depois dos fatos;
- O levantamento: que consiste na interrogação direta das pessoas que são o foco da pesquisa;
- O estudo de caso: que consiste em um estudo profundo e completo de um ou poucos indivíduos, a fim de aumentar o conhecimento a respeito destes indivíduos ou seu comportamento;
- A pesquisa ação e a pesquisa participante: quando o pesquisador e os pesquisados interagem de forma cooperativa ou participativa.

## **5.2 Problema de pesquisa**

Segundo Leite (1978, p.95):

A formulação de um problema é posterior à revisão da literatura e da reflexão pessoal. O pesquisador deve ter idéia clara do problema que pretende resolver; caso contrário, sua pesquisa correrá o risco da prolixidade, da falta de direção, da ausência de algo para se resolver.

O problema de pesquisa do presente estudo está centrado em realizar previsões através de cenários estratégicos para empresas e a partir de quais metodologias esses cenários podem ser estruturados, tendo em vista os aspectos econômicos, sociais, governamentais e mercadológicos da industria.

Assim, a pergunta que deve ser respondida pelo presente projeto é: como se pode realizar construir cenários através da Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial Et?

O presente trabalho tem como objetivo geral fazer uma análise da situação geral da empresa, estruturando cenários no mercado ao qual ela está inserida e listar os benefícios e a sua importância para o planejamento estratégico da empresa. As dimensões atuais do mundo dos negócios geram novas necessidades por técnicas modernas de análise de cenários a partir de novas tecnologias para que haja possibilidade de antecipação do que pode vir a acontecer no caminho da empresa.

Para evitar insucessos, a elaboração de cenários estratégicos pode permitir analisar o potencial para desenvolvimento de uma empresa por meio de alternativas possíveis sobre o futuro, pois são criados diferentes caminhos que levam a diferentes quadros projetados.

Finalmente, o presente projeto busca trazer uma contribuição para o processo de elaboração de planejamento estratégico, onde os cenários podem auxiliar a preparar a empresa para o futuro, minimizando riscos e antecipando ações para responder as incertezas e ameaças do ambiente à organização.

### **5.3 Classificação da pesquisa**

A classificação da pesquisa consiste em tratar os procedimentos que serão aplicados no estudo de caso que será apresentado no capítulo 6. Através desta classificação será possível identificar como acontecerá a busca de informações necessárias junto à empresa que servirá de base para esse estudo de caso e como será o tratamento destas informações. A presente pesquisa pode ser definida como qualitativa, exploratória e de estudo de caso.

Segundo a abordagem do problema, essa pesquisa tem caráter qualitativo, visto que o estudo de caso será desenvolvido dentro da própria empresa que servirá de base para o estudo e que não será utilizado o uso de métodos e técnicas estatísticas, mas somente o próprio ambiente como fonte de coleta de dados e o pesquisador como instrumento chave.

Quanto aos objetivos a pesquisa será exploratória, visto que esta permite ao investigador aumentar sua experiência, aprofundando seu estudo e adquirindo um maior conhecimento a respeito de um problema.

Quanto aos procedimentos técnicos, essa pesquisa será um estudo de caso, devido à mesma envolver profundo estudo de uma empresa escolhida aleatoriamente, mas que permitirá seu amplo e detalhado conhecimento.

#### **5.4 População e amostra**

Segundo Leite (1978, p.105) “universo da pesquisa significa o conjunto, a totalidade de elementos que possuem determinadas características, definidas para um estudo”. Para Lakatos e Marconi (1986, p.107) “universo ou população é o conjunto de seres animados ou inanimados que apresentam pelo menos uma característica em comum”. Portanto, o universo da pesquisa é muito amplo e devido a alguns fatores, como por exemplo, o tempo destinado à pesquisa, deve-se delimitar esse universo, fazendo com que sejam estudados alguns elementos que compõem o universo da pesquisa e que tenham as mesmas características para que o resultado obtido possa ser aplicado, total ou parcialmente, no restante da população.

Essa delimitação feita na população da pesquisa é chamada de amostragem, pois normalmente as pesquisas são realizadas através de amostragem. Esse fato é justificado devido à dificuldade de obter informações de todos os elementos ou indivíduos que compõem o universo ou população que se deseja estudar (LAKATOS e MARCONI, 1986).

Segundo Gil (1988, p. 50):

Amostra é, portanto, uma parte da população, selecionada de acordo com uma regra ou plano. O mais importante, ao selecioná-la, é seguir determinados procedimentos, que nos garantam ser ela representação adequada da população, donde foi retirada, dando-nos assim confiança de generalizar para o universo o que nela for observado.

Segundo a definição acima, na escolha dos elementos que farão parte dessa amostra, deve ser garantida essa representatividade e, segundo Barros e Lehfeld (1986, p.105), para que isto ocorra, essa seleção deve responder as seguintes indagações:

- a) Quantos indivíduos devem ter a amostra para que represente de fato a totalidade de elementos da população;
- b) Como selecionar os indivíduos de maneira que todos os casos da população tenham possibilidades iguais de serem representados na amostra

Como nas pesquisas não se trabalham com a totalidade dos elementos que compõem uma população, fato que ocorre como, por exemplo, na pesquisa censitária, torna-se um grande problema escolher uma parte (ou amostra), pois esta deve ser a mais representativa possível do todo, para que o resultado auferido pela mesma possa ser aplicado na população estudada. Diante desse fato, têm-se duas grandes divisões no processo de amostragem: a amostra não-probabilística e a amostra probabilística.

A população deste trabalho concentra-se em indústrias de porte médio do setor de autopeças na região de Campinas-SP e como amostra foi selecionada a empresa cujo nome não foi autorizado identificar e para tanto vamos chamá-la de “Automotiva Ltda.”, localizada na região de Campinas, Estado de São Paulo, que se enquadra como não-probabilística e intencional, visto que não foi utilizado nenhum meio estatístico para a obtenção da mesma e também devido à intenção na escolha da empresa que servirá de base desse estudo de caso.

A amostra da pesquisa poderia apresentar uma gama de indústrias no ramo automobilístico, mas devido às semelhanças entre elas, escolheu-se apenas uma pequena empresa para que pudesse ser feito um estudo de caso mais profundo do que uma pesquisa tipo levantamento. Sabe-se que o resultado auferido neste trabalho não poderá ser aplicado diretamente nas outras empresas que fazem parte da população estudada.

## **5.5 Coleta de Dados**

Segundo Gil (1988, p.89), “chama-se de ‘coleta de dados’ à fase do método de pesquisa, cujo objetivo é obter informações da realidade”. Para que se consiga atingir os objetivos propostos nesta pesquisa, faz-se necessário juntar informações e isso é a coleta de dados. Os instrumentos mais utilizados em coleta de dados são o questionário e a entrevista. Os dois instrumentos citados têm em comum o fato de fazer indagações para a obtenção das informações necessárias para que se possa atingir os objetivos da pesquisa. A diferença entre um e outro

está na forma de obtenção dessas informações, visto que no questionário as indagações são feitas por escrito ao informante e o mesmo responde também por escrito ao pesquisador, enquanto que na entrevista, as perguntas são feitas oralmente ao entrevistado, ficando a cargo do entrevistador a responsabilidade pelas anotações das respostas (GIL, 1988).

Nesta pesquisa utiliza-se como instrumento de coleta de dados a entrevista e a observação, através de visitas à empresa, onde se busca informação junto aos responsáveis pelos diversos setores desta para que se possa analisar a atual situação da empresa e assim propor a metodologia da construção de cenários. Também serão utilizadas informações coletadas junto a documentos e manuais de procedimentos, caso a empresa possua estes documentos internos.

## **5.6 Análise dos dados**

Cada entrevistado foi questionado sobre os fatores que seriam importantes na construção de cenários futuros para a empresa.

A seguir, foi solicitado aos especialistas que justificassem as evidências contrária a respeito de cada fator de forma que se pudesse entender a opinião do especialista e estes apontassem os motivos da inviabilidade de certos fatores e que, não menos importante, justificassem porque houve viabilidade em outros.

A partir da combinação de etapas foi possível construir o cenário através da Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial Et. Desta maneira, o presente estudo possui as etapas seguintes:

- Definição das questões principais, citado pela abordagem lógico-intuitivo;
- Determinar as forças-chave e forças motrizes, conforme Modelo GBN;
- Identificar as tendências básicas por meio da análise do macroambiente e de pesquisa bibliográfica, citado pelo método Schoemaker;
- Construir cenários através da Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial Et para a empresa do estudo de caso, utilizando o modelo de cinco forças, citado por Michael Porter.

Para a resolução do problema de pesquisa, no Capítulo 2 foram estudados os métodos Análise Prospectiva descrito por Michel Godet, Análise de Impactos de Tendências, Análise de Impactos Cruzados, Abordagem Lógico Intuitiva, Método da Global Business Network, Método da Arthur D. Little Consultores, Método de Schoemaker, Método de Mitchell, Tydeman e Georgiade, Modelo de Porter, Método de Vasconcellos e Pagnoncelli, Comprehensive Situation Mapping (CSM) e Future Mapping. A partir destes métodos, pretendeu-se construir cenários através da Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial  $E\tau$  utilizando alguns dos citados métodos, pois concluiu-se que não há um único método mais adequado e sim um conjunto de métodos combinados que tornam possível conceber um novo modelo de construção de cenários. Contudo, os critérios adotados para selecionar os métodos que deverão compor o modelo final foram:

- Evitar métodos complexos que dependem de muitos recursos estatísticos e econométricos para obtenção dos resultados;
- Priorizar métodos de fácil compreensão e aplicável com a Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial  $E\tau$ ;
- Evitar métodos simples que apresentem muitas limitações quanto aos resultados obtidos e um quadro que não seja fidedigno e preciso.

Partindo desses princípios, selecionou-se os métodos Abordagem Lógico-intuitivo, Modelo GBN, Método Schoemaker e o Modelo de cinco forças de Michael Porter. Cada método foi escolhido porque determinada etapa de seus respectivos processos de construção de cenários poderia auxiliar na construção de cenários através da Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial  $E\tau$ .

## 5.7 Limitações da Pesquisa

Os resultados auferidos nesta pesquisa servirão de base somente à empresa analisada, pois por mais semelhança que possa haver entre empresas de um mesmo ramo de atividade, cada uma possui características próprias no que se refere à cultura organizacional. Portanto, para que este trabalho possa ser utilizado por outra empresa, ainda que do mesmo ramo de atividade, deverá ser

adaptado para que possa estar condizente com a realidade da empresa interessada.

A despeito dos limites de um estudo exploratório, o método de se realizar levantamentos individuais permite uma amostragem mais seletiva e entrevista *in loco*. Quando se busca a compreensão das razões que levaram a uma ou outra tomada de decisão, a entrevista pessoal e a exploração das diversas visões e mundo, típicas de cada agente empreendedor, transformam-se efetivamente em arma valiosa. Alguns aspectos subjetivos, como entendimentos, opiniões sobre o futuro, inferências sobre o passado e visões pessoais, podem ser identificados de forma mais exata usando esse tipo de técnica. Na maioria das vezes a dinâmica das empresas não deixam muito espaço de tempo para que as pessoas possam participar de pesquisas desse tipo. Como consequência, os resultados a serem obtidos utilizando essa técnica, via de regra, têm ocorrido muito abaixo das necessidades.

No caso do presente estudo, os dados e informações voltados a estudos exploratórios, serão obtidos através de entrevistas de nível gerencial (ou diretoria, em alguns casos) responsável pelo gerenciamento de setores da empresa em questão. Quando necessário, as entrevistas serão suplementadas por visitas pessoais às plantas envolvidas, para visualização dos problemas específicos e variáveis dos processos produtivos.

## CAPÍTULO 6 – ESTUDO DE CASO

### 6.1 Etapas práticas da construção de cenários

No presente capítulo, será demonstrada a construção de cenários estratégicos, através de modelos e técnicas pesquisados no capítulo 2. Assim, pretende-se estruturar previsões a partir da visão de futuros alternativos.

Na seqüência, pretende-se aplicar o referido modelo de construção de cenários na empresa em questão e apresentar o cenário obtido, bem como sua importância para uma empresa do setor automotivo. Cumprindo assim o objetivo do presente estudo.

Em alinhamento com a pesquisa bibliográfica realizada no capítulo 2, é importante evidenciar que cada técnica ou modelo possui características próprias que o torna mais adaptável a determinadas situações que outro. Alguns modelos são complexos e dependem de muitos recursos estatísticos e econométricos, dificultando a compreensão de seu processo integral e muitas vezes inviabilizando o acesso ao pequeno e médio empresário, justamente onde se encontra boa parte das empresas do setor que não realizam planejamento estratégico. Outros métodos são simples a ponto de apresentar muitas limitações quanto aos resultados. Entende-se ser possível conceber uma nova proposta de construção de cenários, apropriada para o referido mercado, tomando como base os modelos já descritos. Para isto foram utilizados os seguintes critérios para a seleção de cada etapa de cada método utilizado para compor o modelo proposto:

- Possibilidade de inter-relação e compatibilidade entre os métodos;
- Preferência por modelos qualitativos;
- Facilidade de compreensão e aplicação dos usuários.

Assim, o modelo proposto é composto de quatro etapas práticas distintas:

1. Definir as questões principais pela abordagem lógico-intuitivo;
2. Determinar as forças-chave e forças motrizes, conforme o Modelo GBN;
3. Identificar as tendências básicas por meio da análise do macroambiente e de pesquisa bibliográfica, citada pelo método Schoemaker;

#### 4. Construir cenários através da Lógica Paraconsistente Anotada

Evidencial Et para a empresa do estudo de caso, utilizando o modelo de cinco forças, citado por Michael Porter.

De acordo com o modelo proposto, cada etapa representa uma seqüência lógica e interdependente para a construção do modelo como um todo. Espera-se como produto final, um conjunto de cenários que possibilite fornecer informações precisas e confiáveis para as estratégias competitivas da empresa.

A empresa selecionada para que se pudesse aplicar o estudo de caso é a Automotiva Ltda, este é o nome fantasia da empresa tendo em vista que o responsável da empresa não autorizou a divulgação de seu nome, que foi fundada em 1969, como uma divisão da empresa Irlemp, fabricante de filtros automotivos. Estas companhias foram fundadas por dois irmãos João e Francisco Reinholz. Logo, Automotiva é ocupada pela segunda geração da família Reinholz. Em 1969, Automotiva iniciou a fabricação tampas para combustível para as montadoras Ford e Volkswagen Brasil e para o mercado de reposição. Em 1971, em uma unidade maior, começou a injetar componentes em *zamac*. Em 1976, iniciou a fabricação tampas para Volvo, Fiat e Ford Tratores Brasil. Em 1981, inicia a fabricação de peças para motocicletas, Yamaha e mercado de reposição destes itens. Em 1982, iniciou-se o fornecimento para Mercedes Benz, Saab Scania e Agrale, no seguimento de tampas para caminhões. Em 1986 e 1990 iniciou-se o fornecimento de tampas para VW USA e Robertsaw Control USA. Este mesmo período iniciou-se a fabricação de válvulas de segurança. Em 1987, muda-se para novas instalações na região de Campinas. Em 1990, fechou-se um acordo tecnológico com a ITT para fabricação de conectores. Em 1995, inicio da produção de moldagem e montagem de sistemas compostos para linhas de combustível. Em 2001 passou-se a atender os clientes através de sistema *Milk Run* e Janela de Entregas. Em 2002 é certificada pela ISO TS 16949: 2002/2003 foram reconhecidos como *Benchmarking* em eficácia de entregas a Clientes (Sindpeças). Em 2004 é certificada Ford Q1/2005, certificada ISO 14001:1996 e faz acordo de tecnologia com a empresa Francesa Legris Autoline. Em 2006 ocorre a mudança da razão social e modernização da identidade visual. Hoje a Automotiva é a principal fabricante de tampas de combustíveis, radiadores, óleo, reservatório de água, tampa de reservatório partida a frio, válvulas, controladores

de pressão de segurança, flanges e quick connectors da América do Sul. Possui como clientes as principais montadoras automobilísticas instaladas no Brasil. Possui um quadro de 250 funcionários e um faturamento de R\$ 40 milhões/ano.

## 6.2 Definição das questões principais

A presente etapa é citada pela abordagem lógico intuitiva e serve para definir o assunto e a decisão específica, para depois construir o ambiente, ou seja, o que a empresa pensa em um futuro próximo, e quais as decisões a serem tomadas que terão influência a longo prazo no seu destino. Em situações práticas, cabe a alta administração da empresa, definir a referida questão, por se tratar de uma decisão estratégica de vital importância para o futuro da empresa.

O objetivo geral do presente projeto foi definido como questão central, que consiste em apontar os futuros prováveis da empresa, estruturando cenários e demonstrando a sua importância para o processo de estratégias competitivas da empresa.

## 6.3 Definição das forças-chave e das forças motrizes

Após a definição da questão principal, o segundo passo comprehende a listagem dos fatores chave que influenciam o sucesso ou fracasso dessa decisão, conforme descrito no Modelo de Porter e no Modelo GBN. Tomou-se por base a revisão bibliográfica, onde são apresentadas as principais forças-chave: as forças competitivas do Modelo de Porter.

As forças motrizes apresentadas no Modelo de Porter serão utilizadas para o presente estudo. Em seguida serão colhidas evidências dos especialistas da empresa e externo a empresa em questão. Através da Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial  $E_T$ , será verificada a força motriz a partir de parâmetros estabelecidos pela lógica de pensamento natural dos especialistas do setor segundo os fatores estabelecidos. A percepção dos especialistas foi extraída por meio de questionários aplicados a seis especialistas do setor, sendo 02 engenheiros (diretores), 02 administradores (diretores) e 02 economistas (externos à empresa).

As forças competitivas que podem ser delineadas pelos seguintes fatores,

para nossa análise:

Fatores Diretos de Competitividade:

1. Entrantes potenciais;
2. Produtos substitutos;
3. Relação com clientes;
4. Relação com fornecedores;
5. Relação com concorrentes;

Fatores Indiretos de Competitividade e Fatores de Suporte:

6. Governamentais;
7. Tecnológicos e ecológicos;
8. Econômicos e de mercado;
9. Culturais e demográficos;
10. Vínculos regionais e Infra-estrutura.

Em cada um desses fatores serão estabelecidas faixas, que, representam evidências favoráveis ou contrárias, ou até mesmo indiferentes para o cenário futuro. Os especialistas atribuirão evidências em relação ao cenário futuro, para cada uma das faixas em todos os fatores. Os resultados obtidos constituir-se-ão a base de dados.

As faixas para cada fator são independentesumas das outras. Assim sendo, serão atribuídos os graus de evidência favorável e evidência desfavorável de acordo com os especialistas. Os fatores terão suas faixas fixadas de acordo com as explicações abaixo:

**1 - Entrantes potenciais:**

**1<sup>a</sup> Faixa (F1): Barreira de custo** – a barreira de custo é um tipo de vantagem competitiva que uma empresa pode possuir (PORTER 1995). O custo é também de importância vital para estratégias de diferenciação porque um diferenciador deve manter o custo próximo da concorrência. A menos que o preço-prêmio resultante exceda o custo da diferenciação, um diferenciador não irá conseguir alcançar um desempenho superior. O comportamento do custo também exerce uma forte influência sobre a estrutura do mercado como um todo. Os administradores reconhecem a importância do custo, e muitos planos estratégicos estabelecem a “liderança de custo” ou a “redução de custo” como meta. No

entanto o comportamento do custo poucas vezes é bem entendido (PORTER 1995). Barreira de custos é produzir ou fornecer bens ou serviços ao menor custo, relativamente à concorrência, com características aceitáveis pelo cliente. A empresa pode erguer barreiras, elevando o custo de mudança dos compradores de seus produtos. Se um desafiante enfrenta custos altos para que os compradores experimentem seus produtos, ele defronta-se com uma barreira considerável;

**2ª Faixa (F2):** Barreira de preço – gerentes que maximizam a riqueza do acionista buscam uma estratégia de preços e de produção que maximize o valor presente do fluxo de lucros futuros da empresa (McGUIGAN 2004). A determinação da estratégia de preços que maximiza o valor depende da capacidade de produção e da tecnologia disponíveis à empresa no curto prazo, do potencial para mudanças futuras dessa capacidade de produção, do custo para fabricar em diversos níveis de produção e do potencial para a concorrência imediata e em prazo mais longo;

**3ª Faixa (F3):** Barreira de canais – ao longo do tempo, os participantes de uma indústria podem desenvolver meios eficazes de distribuição de seus produtos (HITT 2005). Após terem desenvolvido um relacionamento com seus distribuidores, as empresas nutrem esse relacionamento com a finalidade de gerar custos de mudanças para estes. O acesso aos canais de distribuição pode representar um forte obstáculo ao ingresso de novos participantes. Desse modo, o novo entrante terá de convencer os distribuidores a manter estoque de seus produtos, além dos produtos já estocados ou no lugar destes.

**4ª Faixa (F4):** Barreira de tecnologia - penetrante e de alcance diversificado, as mudanças tecnológicas afetam muitos segmentos empresariais. A barreira tecnológica compreende as instituições e atividades que se ocupam da criação de novos conhecimentos e da tradução desses conhecimentos em novos canais, produtos, processos e materiais (BALLOU 2006);

**5ª Faixa (F5):** Barreira de localização – basicamente, são dois tipos de alterações que estimulam, ou dão início, a um processo de busca de localização: demanda e oferta (FUSCO 2003). Decisões de localização podem ocorrer como resultado de aumentos ou reduções no volume agregado de demanda. Casos de operações de serviço de alto contato (ver definição proposta em Engel *et al*, 1993), com enfoque local, geralmente enfrentam maiores restrições quanto a mudanças de local. Além

disso, nestes casos pode ser complicado expandir as operações no mesmo local, sob pena de perder substância em relação ao nível de serviço prestado aos clientes. Decisões de localização podem ocorrer como resultado de alterações no custo, ou disponibilidade, do suprimento de insumos para a operação. A localização sofre influências por parte dos fornecedores também, pois os custos variam em função da localidade;

## **2 – Produtos substitutos**

**1<sup>a</sup> Faixa (F1):** Pesquisa de produtos – de um modo geral, os produtos substitutos representam uma forte ameaça a uma empresa se o cliente enfrentar apenas alguns custos de mudança, se houver, caso o preço do produto substituto for inferior ou se a sua qualidade e desempenho forem iguais ou superiores às do produto do concorrente (HITT 2005);

**2<sup>a</sup> Faixa (F2):** Economia de escala – uma importante característica de toda tecnologia de produção, as economias de escala são de acordo com MAKADOK (1999) as melhorias marginais na eficiência que a empresa experimenta à medida que esta aumenta o seu tamanho por incrementos. Do ponto de vista operacional, as economias de escala significam que à medida que a quantidade de um produto fabricado durante um determinado período aumenta, os custos de fabricação de cada unidade reduzem;

**3<sup>a</sup> Faixa (F3):** Custos de mudança – são os dispêndios feitos pelo cliente uma única vez ao passar a comprar de um fornecedor diferente (PORTER 1995). Custos de aquisição de equipamentos auxiliares novos, retreinamento dos empregados e até mesmo custos físicos do término de um relacionamento podem ser gerados quando da mudança para um novo fornecedor;

## **3 – Relação com clientes**

**1<sup>a</sup> Faixa (F1):** Boas alianças com os clientes – a administração de alto escalão desempenha uma função crítica nos esforços para reconhecer e entender essas necessidades. A capacidade de obter informações valiosas ouvindo e estudando os clientes influenciará as decisões a respeito do produto, tecnologia e distribuição. Por exemplo, os executivos de alto escalão da Volkswagen ouviram as preocupações dos clientes a respeito da decisão da empresa de utilizar um

mesmo tipo de chassi para vários modelos de veículos Volkswagen e Audi e de usar as mesmas transmissões (HITT 2005). Determinados clientes questionavam o motivo de terem de pagar mais pela marca Audi quando podiam obter quase a mesma tecnologia a um custo menor adquirindo um produto Volkswagen. As empresas capazes de se antecipar e satisfazer as necessidades desconhecidas pelos clientes-alvo, agregam uma vantagem competitiva adicional;

**2ª Faixa (F2):** Posicionamento em nicho seguro – após o mercado para o produto ser segmentado, e escolhida uma estratégia, os profissionais de marketing devem decidir quais posições o produto pode ocupar com maior lucratividade em cada segmento selecionado. O conceito de posição do produto é uma extensão do conceito de imagem de marca, definido como a soma de percepções, favoráveis ou desfavoráveis, sobre os atributos do produto baseado na experiência e conhecimento que os consumidores têm do produto (SANDUSHEN 2003);

**3ª Faixa (F3):** Matriz de Portfólio – a matriz de portfólio, também chamada matriz crescimento-participação, mostra a relação de cada produto ou negócio da empresa através de vendas de cada produto em valor monetário ou em unidades, participação relativa no mercado com relação à maior empresa concorrente e taxa de crescimento do mercado no qual o produto compete. Como as necessidades existentes em cada mercado são distintas, as oportunidades latentes para conquistá-lo também são específicas. Isto equivale a dizer que para planejar estrategicamente é preciso conhecer profundamente cada mercado ou segmento de mercado em que se atua ou se pretende vir a atuar. É preciso avaliar a natureza de cada mercado e produto, antes de se estabelecerem os critérios para tornar a oportunidade de explorá-lo algo realmente rentável (COBRA 1992);

**4ª Faixa (F5):** Possibilidade de Integração vertical a jusante – aproxima a organização de seus clientes, ou dos clientes finais o que lhe permite contato direto e conhecimento mais rápido e efetivo do que está acontecendo no mercado (FUSCO 2003). A integração vertical deve ser conduzida com o objetivo de ter mais qualidade, rapidez, confiabilidade de entrega, flexibilidade e redução de custos. De qualquer modo, a decisão de integração deve refletir as prioridades

competitivas da organização ou do seu sistema de operações.

#### **4 – Relação com fornecedores**

**1<sup>a</sup> Faixa (F1):** Boas alianças com os fornecedores – o aumento de preços e a redução da qualidade dos produtos vendidos são meios em potencial através dos quais o fornecedor pode exercer o seu poder sobre as empresas que concorrem em um dado mercado. Caso ela se mostre incapaz de superar os aumentos de custos através de sua estrutura de preços, o seu lucro será reduzido pela ação do fornecedor. Segundo HITT (2005) um grupo de fornecedores é considerado poderoso quando é dominado por uma pequena quantidade de grandes empresas e a sua concentração é maior do que a indústria para a qual vende, não há produtos substitutos para as empresas do setor, as empresas do setor não são consideradas clientes importantes para o grupo fornecedor, os artigos dos fornecedores são essenciais ao êxito do comprador no mercado, a eficácia dos produtos desses fornecedores gerou elevados custos de mudança para as empresas do setor e os fornecedores representam uma clara ameaça de integrar-se para a frente no setor dos compradores;

**2<sup>a</sup> Faixa (F2):** Bom gerenciamento da cadeia de suprimentos – essas atividades variam de acordo com as empresas dependendo, entre outros fatores, da estrutura organizacional, das diferentes conceituações dos respectivos gerentes sobre o que constitui a cadeia de suprimentos nesse negócio e da importância das atividades específicas para as suas operações (BALLOU 2006). Esses componentes podem ser serviços oferecidos pelos fornecedores, previsão de demanda, comunicações de distribuição, controle de estoque, manuseio de materiais, processamento de pedidos, peças de reposição e serviços de suporte, escolha de locais de armazenagem, embalagem, manuseio de produtos devolvidos, reciclagem de sucata, tráfego e transporte, e armazenagem e estocagem;

**3<sup>a</sup> Faixa (F5):** Possibilidade de Integração vertical a montante – pode ser utilizada como meio de evitar que concorrentes assumam o controle de fornecedores importantes ou, ainda, para obter vantagens de custo (FUSCO 2003). Neste caso é bom lembrar que comprar um fornecedor significa, muitas vezes, transformar-se

no único (e privilegiado) cliente, com todos os inconvenientes que isso representa em termos de perda de escala e, portanto, de eficiência;

## **5 – Relação com concorrentes**

**1ª Faixa (F1):** Alianças ou rede de cooperação com os concorrentes – através da cooperação empresarial pode-se obter importantes ganhos mútuos como, por exemplo, a implantação de consórcios de exportação, feiras nacionais e internacionais para a divulgação dos produtos (FUSCO 2004). Obviamente, essas vantagens acabam por tornar mais competitivas as indústrias, principalmente com relação à maior inserção no mercado interno e à entrada no mercado externo;

**2ª Faixa (F2):** Bons concorrentes – um bom concorrente possui uma série de características. Como suas metas, sua estratégia e suas capacidades não são estáticas, contudo, a avaliação quanto a se um concorrente é bom ou mau pode modificar-se. Um bom concorrente dispõe de recursos e capacidades suficientes para motivar a empresa a reduzir o custo ou acentuar a diferenciação, ou seja, deve ser forte o suficiente para que a empresa evite a complacência. Um bom concorrente acredita que será difícil modificar seus pontos fracos, e ele não precisa ser mais fraco em todos os pontos, mas tem algumas fraquezas claras que o levarão a concluir que é inútil tentar obter posição relativa contra a empresa do seu segmento. Um bom tem as seguintes características, segundo PORTER (1995): comprehende as regras, tem hipóteses realistas, conhece seus custos e fixa os preços de acordo, tem uma estratégia que preserva e reforça os elementos desejáveis da estrutura industrial, possui conceito estratégico limitador, conta com barreiras de saída bastante significativas para tornar sua presença na indústria um impedimento viável para os entrantes, mas não tão altas para prendê-lo por completo dentro do mercado, tem metas que podem ser reconciliadas com as metas da empresa, não vincula altos interesses à obtenção de domínio ou a um crescimento extraordinário do mercado, tem alvo comparável de retorno sobre o investimento, aceita sua rentabilidade atual, quer geração de caixa, não tem um horizonte de tempo tão longo para que trave uma batalha prolongada visando a atacar a posição da empresa e é adverso ao risco;

**3ª Faixa (F3):** Possui configuração ideal de concorrentes – os princípios da seleção de concorrentes significam que manter uma parcela de mercado de 100

por cento raramente constitui uma situação ótima (BLOON E KOTLER, 1975).

Algumas vezes, é mais sensato para as empresas ceder posição e permitir que bons concorrentes a ocupem do que manter ou aumentar parcela. Embora isto seja contrário às convicções dos gerentes, em algumas empresas, e quase herético em outras, pode ser a melhor forma de melhorar a vantagem competitiva e a estrutura do mercado em longo prazo. A parcela ótima da empresa no mercado em que ela está visando deve ser bastante grande para não tentar um concorrente a atacá-la (consultar PORTER 1995);

## **6 - Governamentais**

**1<sup>a</sup> Faixa (F1): Político-Jurídico** – em sua essência, esse segmento representa a forma pela qual as organizações tentam influenciar o governo e como estes as influenciam. Em constante fase de mudança, o segmento influencia a natureza da concorrência. Devido a esse fato, as empresas devem analisar cuidadosamente as políticas e filosofias relacionadas com os negócios de uma nova administração. A lei antitruste, leis tributárias, setores industriais selecionados para desregulamentação, leis de treinamento no trabalho e o grau de compromisso com as instituições educacionais são áreas em que as políticas de uma dada administração podem afetar as operações e a rentabilidade dos setores do mercado e de cada empresa. Freqüentemente, a forma pela qual a empresa pretende interagir com o segmento político-jurídico é obtida através do desenvolvimento e do uso de uma estratégia política. Os efeitos de um sem-número de políticas governamentais globais em relação à posição competitiva de uma empresa aumenta a importância de se estabelecer uma estratégia política eficaz (HITT 2005);

**2<sup>a</sup> Faixa (F2): Ambiente Legal** – o ambiente é composto por leis e exigências de certificações, ou seja, adequações às leis, agências do governo e grupos de pressão que influenciam e restringem ações da empresa (SANDUSHEN 2003). A cada dia surgem novas exigências que interferem no negócio de vários setores de atividades. São leis que regulam as localizações de empresas, que impedem a poluição, que regulam a propaganda, que controlam o preço, que protegem os consumidores, e assim por diante. Para tanto é importante que a empresa esteja preparada para atuar nesse campo árido;

## **7 – Tecnológicos e ecológicos**

**1ª Faixa (F1):** Base tecnológica - as mudanças tecnológicas decorrentes de inovações freqüentes podem tornar produtos e seus processos de fabricação obsoletos. Mais do que isso, o recurso tecnológico pode constituir-se numa poderosa vantagem competitiva para se enfrentar a guerra de mercado, pois a tecnologia afeta as relações entre consumidores e empresas (BALLOU 2006). As modernas técnicas de administração exigem uma base tecnológica para que seja possível participar de redes de empresas. Atualmente, a compreensão do processamento industrial não se dá mais apenas pela análise do desempenho de uma única empresa. Pela perspectiva sistêmica, para a produção de um dado bem, é necessário que haja uma seqüência de operações, que começam na aquisição da matéria-prima, passando pelo conjunto de processamentos necessários para a transformação e obtenção do bem, incluindo toda a distribuição física e logística envolvida, até o produto chegar às mãos do consumidor. Dessa maneira, a competitividade empresarial exige eficiência tanto interna destes agentes como interorganizacional. Assim, destaca-se que a competitividade de um dado produto no mercado depende de que os agentes participantes de sua cadeia produtiva tenham harmonizado seus desempenhos internos às suas organizações com aqueles necessários e resultantes das ações dos demais parceiros da cadeia produtiva, ou cadeia de valor, associando a isso sistemas eficazes de comunicação e coordenação;

**2ª Faixa (F2):** Ambiente tecnológico do setor – com o avanço acelerado das mudanças tecnológicas, novas idéias têm sido introduzidas muito rapidamente. Isso pode mudar por completo o cenário do setor. Surgem, então, oportunidades ilimitadas de inovações que irão revolucionar os produtos atuais e seus processos de fabricação. Os desafios não são técnicos mais comerciais, para desenvolver usos e aplicações de novos produtos. Assim, além de investir em pesquisa e desenvolvimento de tecnologia, reserva financeira para pesquisa mercadológica para descobrir novas necessidades de consumo que será necessária. Dessa maneira, a tecnologia passa a influenciar cada aspecto da estratégia da empresa (HITT 2005);

## **8 – Econômicos e de mercado**

**1<sup>a</sup> Faixa (F1):** Demanda e previsão – A boa análise da demanda fornece o entendimento necessário para lidar eficazmente com ela. Compreender as propriedades de elasticidade da função de demanda é vital para o sucesso da empresa. Examinar a relação entre preço e vendas unitárias, níveis de renda, preços de bens substitutos e complementares e propaganda e os efeitos desses na demanda. Uma compreensão profunda e bem mensurada da demanda e de suas aplicações é fundamental para a tomada de decisão pelos gestores da empresa, pois as relações de demanda determinam a parcela de receitas do fluxo de caixa da empresa. Os custos são sacrifícios feitos pela empresa para que ocorra uma troca ou transferência de recursos (McGUIGAN 2004) e são informações importantes para a tomada de decisão na empresa;

**2<sup>a</sup> Faixa (F2):** Produção e custo – em termos muito gerais, produção é a criação de qualquer bem ou serviço que tem valor para consumidores ou outros produtores. Essa definição inclui mais do que apenas o processamento físico ou a fabricação de bens materiais (HITT 2005). Ela também inclui a produção de serviços de transporte, a prestação de assessoria jurídica, educação e invenção. A relação de bens e serviços produzidos pela indústria é inumerável. O gerente deve decidir o modo de combinar mais eficientemente os diversos insumos necessários para fazer os produtos ou serviços desejados, dada a tecnologia existente. Essa tecnologia consiste em processos de produção, equipamentos, mão-de-obra, aptidões gerenciais e capacidade de processamento de informações disponíveis. A análise de produção freqüentemente é aplicada pelos gerentes para atribuir custos aos diversos níveis factíveis de produção e comunicar, por intermédio dos engenheiros da fábrica, os planos operacionais da empresa. O ponto de partida para a análise de custos é definir a cadeia de valores da empresa e atribuir custos operacionais e ativos a atividades de valor. Cada atividade na cadeia de valores envolve custos operacionais e ativos na forma de capital de giro ou fixo. Os insumos adquiridos fazem parte do custo de cada atividade de valor, e podem contribuir para os custos operacionais e ativos. A necessidade de designar ativo a atividades de valor reflete o fato de que o volume de ativos em uma atividade e a eficiência da utilização dos ativos é freqüentemente importante para o custo de atividade. Tem-se avultado a importância, para empresa, identificar a cadeia de

valores apropriada e designar-lhe custos e ativos, diagnosticar os condutores dos custos de cada atividade de valor e o modo como eles interagem, identificar cadeias de valores dos concorrentes, e determinar o custo relativo dos concorrentes e as fontes de diferenças nos custos, desenvolver uma estratégia para reduzir a posição dos custos relativos através do controle dos condutores dos custos ou da reconfiguração da cadeia de valores, assegurar que os esforços de redução dos custos não acabem com a diferenciação, ou fazer uma opção consciente de realizar isto e testar a estratégia de redução dos custos com relação a sustentabilidade;

**3ª Faixa (F3): Econômico-financeiros** – ciclos empresariais afetam os padrões de compra, pois seguem um padrão bastante previsível de prosperidade, recessão, depressão e recuperação (SANDUSHEN 2003). A inflação afeta o poder de compra e o desemprego afeta os gastos do consumidor. A economia muda muito: de rápido crescimento para a estagnação ou recessão, de baixas taxas de juros e de inflação para o inverso; de alto desemprego para pleno emprego e outros; o que afeta o padrão de vida das pessoas, o padrão de distribuição de renda afeta os padrões de compra e assim sucessivamente, por isso deve-se manter uma previsão confiável desses indicadores e verificar a evidência favorável ou não para a empresa. Analisar seus indicadores financeiros em relação ao mercado no qual a empresa está inserida é de suma importância para se verificar a vantagem ou desvantagem que a empresa se encontra.

## **9 – Culturais e demográficos**

**1ª Faixa (F1): Ambiente sociocultural** – classes sociais são definidas como divisões relativamente homogêneas e duradouras em uma sociedade, cujos membros compartilham valores, interesses e comportamentos semelhantes. Vários estudos mostraram, entre outras coisas, que as classes sociais são hierarquicamente estruturadas e que hierarquias similares existem em todas as áreas, de pequenas a grandes cidades (SANDUSHEN 2003). A posição do indivíduo numa dada hierarquia não está baseada apenas na renda, mas leva em conta o tipo de renda, a ocupação, o tipo de casa e área de residência dentro de uma comunidade. Os membros de determinada classe social exibem preferências distintas de produtos e marcas em áreas como a de automóveis. Porém, as linhas

entre as classes sociais não são fixas; durante suas vidas, as pessoas podem se deslocar para cima ou para baixo da hierarquia. A cultura afeta o comportamento e as compras das pessoas. Os valores guiam o comportamento, pois valores centrais são altamente persistentes, valores secundários são muito mais tendentes a mudanças. Valores podem definir necessidades e para a empresa é um instrumento importante para decisão.

**2ª Faixa (F2):** Ambiente demográfico - Entender o mercado significa compreender a demografia e suas forças, pois os mercados são constituídos de pessoas. Isso significa entender a população: sua distribuição geográfica, densidade, tendências de mobilidade, distribuição por idade, sexo, taxa de nascimento, casamento e taxa de mortalidade, raças, grupo étnicos e estrutura religiosa (SANDUSHEN 2003) ;

## **10 – Vínculos regionais e infra-estrutura**

**1ª Faixa (F1):** Favorece a logística – A logística trata da criação de valor – valor para os clientes e fornecedores da empresa, e valor para todos aqueles que têm nela interesses diretos. O valor da logística é manifestado primariamente em termos de tempo e lugar (BALLOU 2006). Produtos e serviços não têm valor a menos que estejam em poder dos clientes quando e onde eles pretendem consumi-los. Uma localização que favoreça a logística é imprescindível para se agregar valor quando os consumidores estão dispostos a pagar, por um produto ou serviço, mais que o custo de colocá-lo ao alcance deles. Para incontáveis empresas no mundo inteiro, a logística vem se transformando num processo cada vez mais importante de agregação de valor, por incontáveis razões. Inter-relações em potencial entre as cadeias de valores necessárias para competir em mercados relacionados são comuns. Um sistema logístico compartilhado pode permitir, por exemplo, que uma empresa obtenha economias de escala, enquanto uma força de vendas compartilhada oferecendo produtos relacionados pode melhorar a eficácia do vendedor com o comprador e, assim, acentuar a diferenciação;

**2ª Faixa (F2):** Cluster automobilístico – embora a aglomeração de plantas possa ser considerada como um caminho para realização de importantes economias externas, nada garante que os mercados ou alguém mais possa efetivamente coordenar a rede local de transações, principalmente as transações ao longo da cadeia de fornecimentos. Os benefícios regionais referentes à economia são

geralmente descritos como economias de aglomeração (FUSCO 2004). Na presença de “economias de aglomeração”, as vantagens de flexibilidade e especialização são naturalmente melhoradas ou aumentadas. Como resultado das relações nas redes locais, as vantagens regionais são associadas a um decréscimo nos custos de transação, representam formas mais flexíveis de contrato e fornecedores mais eficientes. Assim, as relações institucionais das aglomerações agem com um elemento conectando as vantagens geográficas de “clusterização” com a realização de “economias externas”. A queda de despesas referente a interconexões eficientes entre as empresas, no mesmo grupo ou cluster, tem sido associada à diminuição dos custos de transação

#### **6.4 Identificação das tendências básicas através da análise do macroambiente**

O terceiro passo, de acordo com o método Schoemaker será realizado através de pesquisa bibliográfica e buscará construir um breve relato do macroambiente no qual a empresa está inserida.

A empresa que é o estudo de caso para construção de cenários através da Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial Et está inserida em um contexto onde seu setor sofre influência direta da globalização, pois seus principais clientes são multinacionais instaladas no Brasil que seguem orientações de suas matrizes em seus países de origem.

A globalização da indústria automobilística tem sido caracterizada: 1) pela concentração da produção, das vendas e do comércio no interior dos principais mercados da OCDE (Organization for Economic Co-Operation and Development); 2) pelo “crescentemente importante papel das subsidiárias externas e do IED (Investimento Externo Direto), ligando as empresas e as regiões, reforçado pelo bastante elevado nível de comércio intrafirma” (VICKERY, 1996); e 3) pela emergência de novas formas de organização da produção que dependem crescentemente das *networkings* e das alianças intra e inter-regional e/ou nacional (FREYSSENEt e LUNG, 1997; STURGEON e FLORIDA, 1999; HATZICHRONOGLOU, 1999; HUMPHREY *et al.*, 2000; OECD, 2001).

Está última tendência é resultante, por um lado, da intensificação da concorrência no âmbito desta indústria e da conseqüente pressão por um maior

grau de coordenação das atividades produtivas e organizacionais entre as matrizes e as redes de empresas afiliadas e, por outro, pelas novas possibilidades tecnológicas viabilizadas pela introdução das novas tecnologias – especialmente pelas técnicas resultantes da convergência entre os novos sistemas de telecomunicações (por satélite e a cabo) com as tecnologias de informatização (VICKERY, 1996; HATZICHRONOGLOU, 1999; Carvalho, 2003).

Inegavelmente, uma das características mais marcantes do processo de globalização na indústria automobilística é o concomitante processo de integração organizacional e do sistema produtivo que tem sido levado a efeito pelas montadoras nesta etapa dos seus respectivos movimentos de internacionalização. No caso das filiais brasileiras das montadoras internacionais, este processo de intensificação da integração com as respectivas matrizes tem sido, de uma forma geral, caracterizada também – paralelamente à modernização da linha de produtos, dos processos produtivos e da introdução de inovações organizacionais (consórcio modular, condomínio industrial, etc.) – pela perda de graus de autonomia relativa, uma vez que a maior integração ao sistema produtivo tem como uma das contrapartidas um grau mais elevado de sintonia e comprometimento com as estratégias e com os programas produtivos estabelecidos pelas respectivas matrizes. Mas o maior nível de integração comporta, entretanto, variações quanto à forma, que pode ser mais ou menos ativa (VICKERY, 1996; HUMPHREY et al., 2000; CARVALHO, 2003).

Se, por um lado, o avanço do processo de globalização da indústria automobilística apresenta uma dimensão que acentua a convergência de certas características do comportamento das montadoras, por outro, permanecem distintos vários aspectos como, por exemplo, as trajetórias de internacionalização das montadoras ocidentais e japonesas. E estas diferenças não parecem ser apenas geográficas e/ou decorrentes de momentos históricos distintos, mas parecem ter também raízes em processos de desenvolvimento e em capacidades competitivas de naturezas distintas (FUJIMOTO, 1997; FUJIMOTO, 1999; CARVALHO, 2003).

De forma análoga, as respostas das montadoras ocidentais ao assim chamado ‘desafio japonês’ não têm sido homogêneas nem no tempo, nem no espaço, nem quanto à forma das estratégias implementadas. Em boa medida, as

diferentes respostas adotadas em face do avanço dos fabricantes japoneses resultaram de percepções distintas, por parte das montadoras ocidentais, com relação às novas técnicas desenvolvidas pela Toyota e aos fatores da sua maior eficiência relativa. Da mesma forma, também tiveram importância na escolha das estratégias implementadas as avaliações das possibilidades e da melhor forma para tentar introduzir as novas técnicas, assim como as distintas circunstâncias e as diferentes capacidades de cada uma das principais montadoras – inicialmente das norte-americanas e depois das européias (FUIMOTO, 1999; FINE *et al.*, 1996; CARVALHO, 2003).

No que se refere às novas tecnologias na indústria automobilística – excetuando-se, é claro, as formas alternativas de propulsão ( motores elétricos, híbridos e células de combustível) –, a eletrônica e a tecnologia de informação são indiscutivelmente as variáveis-chave. Como muitos outros setores, a indústria automobilística está expandindo rapidamente a utilização de sistemas e de componentes eletrônicos. Praticamente todas as funções dos autoveículos modernos sofisticados já são controladas e/ou viabilizadas pela eletrônica embarcada. E a tendência em curso parece ser a crescente difusão destes controles eletrônicos para os veículos menos sofisticados, em função da utilização cada vez mais ampla da eletrônica embarcada como arma competitiva e do barateamento relativo dos seus custos de produção (McALINDEN *et al.*, 2000; PNGV: SEVENTH REPORT, 2001).

Com relação à evolução futura da tecnologia na indústria automobilística internacional, parece razoável considerar a existência, em linhas gerais, de quatro cenários principais (Carvalho, 2003). O primeiro cenário, o menos provável, decorre da suposição de continuidade do atual padrão tecnológico: baseado no motor de combustão interna com aperfeiçoamentos do tipo dos sistemas CIDI (compression-ignition direct-injection) e *leanburn*; na crescente utilização de componentes eletrônicos (a chamada eletrônica embarcada, aí incluída a telemática); na introdução de novos materiais e na intensificação do uso da *internet*. Este primeiro cenário não parece ser, entretanto, compatível com as exigências previstas nas normas regulatórias relativas à utilização mais eficiente dos combustíveis e, em especial, à eliminação da emissão de poluentes, como,

por exemplo, a ‘lei 2004’ já adotada pelo estado da Califórnia e por vários outros da região nordeste dos E.U.A (McALINDEN et a, 2000; PNGV, 2001).

O segundo cenário, que parece despertar grande atenção das montadoras, corresponde à possibilidade de que no futuro os consumidores poderiam escolher entre carros movidos a baterias, a células de combustível, a propulsores híbridos e a gás natural, assim como por novos tipos de motores (mais eficientes e menos poluentes) a gasolina e a diesel. Nesta hipótese não haveria uma clara predominância de uma forma de propulsão específica (EIU, 1998a; FUJIMOTO e TAKEISHI, 2001).

O terceiro cenário está associado aos veículos híbridos elétricos – um motor elétrico e um motor de combustão interna de combustível fóssil. A tecnologia do motor elétrico e/ou híbrido, embora mais simples e conhecida, parece enfrentar problemas aparentemente de difícil solução – a limitação da capacidade de armazenagem de energia nas baterias e o custo elevado que um veículo com dois propulsores e uma sofisticada bateria necessariamente implicaria (Personal Cars and China, 2003; McALINDEN et a, 2000).

O quarto cenário está relacionado à tecnologia das células de combustível. Esta forma de propulsão de veículos é a mais inovadora e sofisticada da próxima geração de tecnologias de *powertrain*. Até a pouco considerada uma tecnologia aeroespacial, é também aquela que requer as maiores inovações antes que possa alcançar viabilidade comercial. A tecnologia das células de combustível utiliza-se de reações eletroquímicas contínuas para converter elementos químicos – na maioria dos casos o hidrogênio – diretamente em corrente elétrica, tendo como sub-produto neste caso específico apenas a emissão de vapor d’água. “Essencialmente, o veículo movido pela célula de combustível seria similar, em conceito, ao veículo” híbrido em série, com a célula de combustível substituindo o motor de combustão [interna] e a bateria no envio da corrente elétrica para a impulsão [do veículo]” (McALINDEN et al., 2000; PNGV, 2001).

Embora não esteja ainda num estágio muito avançado, a tecnologia da célula de combustível parece mesmo ser a mais promissora a médio e longo prazo e a única capaz de viabilizar a exigência de emissão zero de poluentes (Personal Cars and China, 2003; PNGV, 2001; McALINDEN et al., 2000). E como o potencial de ganhos e perdas associados à introdução das novas tecnologias é muito amplo

– particularmente no caso da tecnologia da célula de combustível –, orçamentos amplos e grandes esforços combustíveis –, amplos orçamentos e grandes esforços de pesquisa têm sido despendidos por parte das montadoras que temem ficar alijada da competição se não dominarem as novas tecnologias (CARVALHO, 2003).

Posto isso, procuraremos levantar as informações junto aos especialistas que foram citados anteriormente para construirmos o cenário estratégico, para a empresa Automotiva Ltda, através da Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial  $E\tau$ .

## **6.5 Construção de cenários através da Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial $E\tau$ para a empresa do estudo de caso, utilizando o modelo de cinco forças, citado por Michael Porter.**

No estudo aplicado à empresa Automotiva Ltda., admitimos que todas as faixas são forças motrizes, ou seja, todos os fatores e faixas possuem o mesmo grau de importância para o cenário futuro. Usando a base de dados obtida pela pesquisa junto aos especialistas, obtivemos a Tabela 3, dos valores dos graus de evidencia favorável e evidencia contrária atribuída pelos especialistas.

		GRUPO A				GRUPO B				GRUPO C			
		Espec 1		Espec 2		Espec 3		Espec 4		Espec 5		Espec 6	
		$\mu_1$	$\lambda_1$	$\mu_2$	$\lambda_2$	$\mu_3$	$\lambda_3$	$\mu_4$	$\lambda_4$	$\mu_5$	$\lambda_5$	$\mu_6$	$\lambda_6$
1	F1	0,8	0,2	0,7	0,4	0,8	0,3	0,6	0,3	0,7	0,2	1,0	0,1
	F2	0,9	0,5	0,6	0,3	0,4	0,5	0,7	0,1	0,6	0,1	0,8	0,4
	F3	1,0	0,1	0,8	0,3	0,8	0,1	0,7	0,1	0,8	0,1	1,0	0,1
	F4	0,1	0,9	0,1	0,9	0,2	1,0	0,1	1,0	0,1	1,0	0,0	1,0
	F5	0,2	0,9	0,2	0,9	0,3	1,0	0,2	1,0	0,2	1,0	0,1	1,0
2	F1	0,9	0,2	0,7	0,1	0,9	0,3	1,0	0,1	0,8	0,2	0,8	0,0
	F2	1,0	0,1	0,7	0,3	0,8	0,2	0,7	0,3	0,8	0,3	0,6	0,3
	F3	1,0	0,1	0,8	0,1	1,0	0,1	0,8	0,2	0,8	0,1	0,7	0,1
3	F1	0,9	0,2	0,7	0,5	0,8	0,2	0,6	0,2	0,7	0,2	1,0	0,1
	F2	0,9	0,5	0,6	0,4	0,4	0,3	0,7	0,1	0,6	0,1	0,8	0,4
	F3	0,8	0,1	0,8	0,2	0,9	0,3	1,0	0,1	0,7	0,2	0,9	0,1
	F4	0,2	0,9	0,2	0,9	0,3	0,9	0,2	0,8	0,4	1,0	0,1	0,9
4	F1	1,0	0,1	0,7	0,3	0,8	0,2	0,7	0,3	0,8	0,3	0,6	0,3
	F2	1,0	0,1	0,8	0,2	1,0	0,4	0,8	0,2	0,8	0,1	0,7	0,1
	F3	0,1	0,7	0,1	0,8	0,2	0,7	0,2	1,0	0,3	1,0	0,4	1,0
5	F1	0,8	0,2	0,5	0,2	0,4	0,1	0,8	0,5	0,7	0,5	0,3	0,4
	F2	0,1	0,9	0,1	0,9	0,2	1,0	0,1	1,0	0,1	1,0	0,0	1,0
	F3	0,8	0,2	0,7	0,4	0,8	0,2	0,6	0,3	0,7	0,2	1,0	0,1
6	F1	0,8	0,5	0,4	0,3	0,4	0,7	0,7	0,1	0,6	0,1	0,8	0,3
	F2	1,0	0,1	0,8	0,3	0,8	0,1	0,7	0,1	0,8	0,1	1,0	0,1
7	F1	0,1	0,9	0,1	0,9	0,2	1,0	0,1	1,0	0,1	1,0	0,0	1,0
	F2	1,0	0,1	1,0	0,2	0,8	0,2	0,7	0,2	0,7	0,3	1,0	0,1
8	F1	0,7	0,2	0,6	0,2	0,4	0,1	0,8	0,3	0,7	0,5	0,3	0,6

	F2	1,0	0,1	0,7	0,2	0,8	0,2	0,7	0,4	0,8	0,3	0,6	0,3
	F3	1,0	0,1	0,8	0,2	1,0	0,1	0,8	0,1	0,8	0,1	0,7	0,1
9	F1	0,8	0,2	0,7	0,4	0,8	0,2	0,6	0,2	0,7	0,2	1,0	0,1
	F2	0,8	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,7	0,1	0,6	0,1	0,5	0,2
10	F1	0,8	0,3	0,5	0,2	0,5	0,1	0,8	0,2	0,7	0,5	0,3	0,5
	F2	0,1	0,9	0,1	0,9	0,2	1,0	0,1	1,0	0,1	1,0	0,0	1,0

Tabela 3. Base de dados formada pelos graus de evidência favorável e desfavorável atribuídos pelos especialistas, do estudo de caso, a cada uma das faixas estabelecidas para os fatores.

Com os resultados obtidos na pesquisa (Tabela 3), podemos extrair as opiniões dos especialistas sobre o cenário para os próximos cinco anos. Elas são demonstradas na tabela 4.

Adotaram-se como linhas limites de verdade e de falsidade, após conversa com os responsáveis pela empresa, as retas determinadas por grau de certeza  $G_c = 1/2$  ou 50% e como linhas limites de paracompleto e de indeterminação as retas determinadas por grau de contradição  $G_{co} = -1/2$  ou -50%. Desta forma, só teremos um cenário favorável ou desfavorável para a empresa se tivermos um grau de certeza, em módulo igual ou maior que 1/2

Resumindo, o critério de divisão é o seguinte:

$G_c \geq 50\%$  (ou  $1/2$ ) → viável

$G_c \leq -50\%$  (ou  $-1/2$ ) → inviável

$-50\% < G_c < 50\%$  → não conclusivo

						indicadores		29				
						Nível de Exigência >		0,500				
						Conectivo And A,B e C		Conclusões				
		$\mu_{1A}$	$\lambda_{2A}$	$\mu_{1B}$	$\lambda_{2B}$	$\mu_{1C}$	$\lambda_{2C}$	$\mu_{1R}$	$\lambda_{2R}$	$G_c$	$G_{co}$	Decisão
1	F1	0,80	0,40	0,80	0,30	0,70	0,20	0,70	0,20	0,50	-0,10	VIÁVEL
	F2	0,20	0,90	0,30	1,00	0,20	1,00	0,20	0,90	-0,70	0,10	INVIÁVEL
	F3	1,00	0,30	0,80	0,10	0,80	0,10	0,80	0,10	0,70	-0,10	VIÁVEL
	F4	0,10	0,90	0,20	1,00	0,10	1,00	0,10	0,90	-0,80	0,00	INVIÁVEL
	F5	0,90	0,50	0,70	0,50	0,60	0,10	0,60	0,10	0,50	-0,30	VIÁVEL
2	F1	0,90	0,20	1,00	0,30	0,80	0,20	0,80	0,20	0,60	0,00	VIÁVEL
	F2	1,00	0,30	0,80	0,30	0,80	0,30	0,80	0,30	0,50	0,10	VIÁVEL
	F3	1,00	0,10	1,00	0,20	0,80	0,10	0,80	0,10	0,70	-0,10	VIÁVEL
3	F1	0,90	0,50	0,80	0,20	0,70	0,20	0,70	0,20	0,50	-0,10	VIÁVEL
	F2	0,90	0,50	0,70	0,30	0,60	0,10	0,60	0,10	0,50	-0,30	VIÁVEL
	F3	0,80	0,20	1,00	0,30	0,70	0,20	0,70	0,20	0,50	-0,10	VIÁVEL
	F4	0,20	0,90	0,30	0,90	0,40	1,00	0,20	0,90	-0,70	0,10	INVIÁVEL
4	F1	1,00	0,30	0,80	0,30	0,80	0,30	0,80	0,30	0,50	0,10	VIÁVEL
	F2	1,00	0,20	1,00	0,40	0,80	0,10	0,80	0,10	0,70	-0,10	VIÁVEL
	F3	0,10	0,80	0,20	1,00	0,30	1,00	0,10	0,80	-0,70	-0,10	INVIÁVEL
5	F1	0,80	0,20	0,80	0,50	0,70	0,50	0,70	0,20	0,50	-0,10	VIÁVEL
	F2	0,10	0,90	0,20	1,00	0,10	1,00	0,10	0,90	-0,80	0,00	INVIÁVEL
	F3	0,80	0,40	0,80	0,30	0,70	0,20	0,70	0,20	0,50	-0,10	VIÁVEL
6	F1	0,80	0,50	0,70	0,70	0,60	0,10	0,60	0,10	0,50	-0,30	VIÁVEL
	F2	1,00	0,30	0,80	0,10	0,80	0,10	0,80	0,10	0,70	-0,10	VIÁVEL

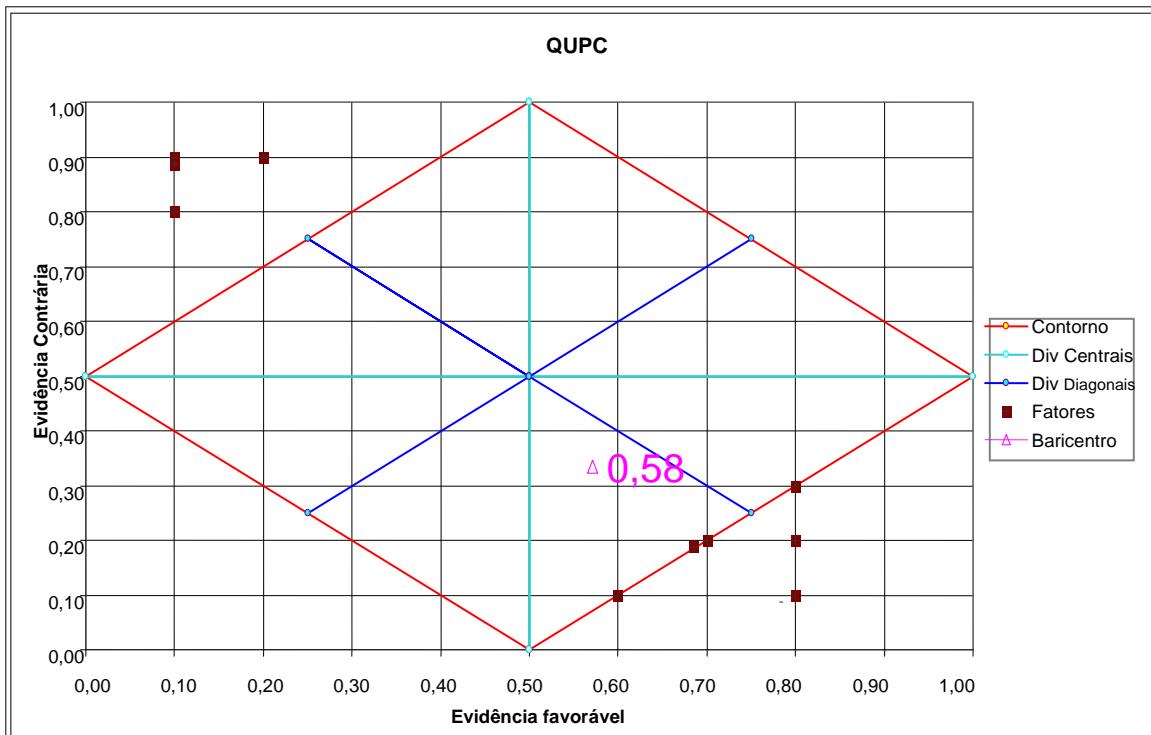
<u>7</u>	F1	0,10	0,90	0,20	1,00	0,10	1,00	0,10	0,90	-0,80	0,00	<b>INVIÁVEL</b>
	F2	1,00	0,20	0,80	0,20	0,70	0,30	0,70	0,20	0,50	-0,10	<b>VIÁVEL</b>
<u>8</u>	F1	0,70	0,20	0,80	0,30	0,70	0,50	0,70	0,20	0,50	-0,10	<b>VIÁVEL</b>
	F2	1,00	0,20	0,80	0,40	0,80	0,30	0,80	0,20	0,60	0,00	<b>VIÁVEL</b>
	F3	1,00	0,20	1,00	0,10	0,80	0,10	0,80	0,10	0,70	-0,10	<b>VIÁVEL</b>
<u>9</u>	F1	0,80	0,40	0,80	0,20	0,70	0,20	0,70	0,20	0,50	-0,10	<b>VIÁVEL</b>
	F2	0,80	0,40	0,80	0,20	0,70	0,20	0,70	0,20	0,50	-0,10	<b>VIÁVEL</b>
<u>10</u>	F1	0,80	0,30	0,80	0,20	0,70	0,50	0,70	0,20	0,50	-0,10	<b>VIÁVEL</b>
	F2	0,10	0,90	0,20	1,00	0,10	1,00	0,10	0,90	-0,80	0,00	<b>INVIÁVEL</b>
<b>Baricentro W: médias dos graus resultantes</b>							<b>0,58</b>	<b>0,34</b>	<b>0,24</b>	<b>-0,07</b>	<b>NAO CONCLUSIVO</b>	

Tabela 4: Graus de crença e descrença resultantes da aplicação das regras OR e AND às opiniões dos especialistas no estudo de cenário futuro, pelo método MFI.

Observando os graus de evidência favorável e evidência desfavorável resultantes da aplicação das regras de maximização (OR) e minimização (AND) às opiniões dos especialistas no estudo quanto ao cenário futuro, pelo método MFI. Esta análise nos permite precisar qual é a influência de cada fator na apresentação do cenário futuro.

Notemos que o grau de certeza está abaixo de 0,50% e como estabelecido no critério para cenário viável (0,51%) e acima de -0,50%, ou seja, está no campo não conclusivo, deve-se avaliar cada fator e cada faixa que não são viáveis para entendermos o baricentro W.

Estas evidências dos especialistas são fixadas no quadrado unitário do plano cartesiano (QUPC) e quando analisadas à luz do dispositivo para-analisador, resultam no seguinte:



Quadro 2: Aplicação do dispositivo para-analizador no QUPC, para análise de cenário futuro, pelo método MFI.

Os fatores têm o mesmo peso (o mesmo grau de influência) na análise do cenário futuro, e auxiliam para se tomar uma decisão, quanto ao que planejar estrategicamente.

Após essas evidências acima descritas pelos especialistas, não se pode dizer que o cenário, como um todo, é viável e nem dizer que é inviável, pois ele está num campo não conclusivo, onde é possível avaliar cada fator e atuar de forma precisa com as estratégias competitivas sobre cada fator.

Foram colhidas opiniões dos especialistas a respeito desses campos inviáveis para o cenário futuro e demonstrado abaixo.

## 1 - Entrantes potenciais;

**2ª Faixa (F2): Barreira de preço** – os especialistas acreditam que as receitas estão aumentando na empresa, mas a estratégia de preços para maximizar o valor depende da capacidade de produção e da tecnologia disponíveis à empresa no curto prazo e que não são as melhores possíveis, pois o potencial para mudanças futuras dessa capacidade de produção é complexo, o custo para

fabricar em diversos níveis de produção é elevado e o potencial da concorrência imediata e em prazo mais longo é desconhecido.

**4ª Faixa (F4):** Barreira de tecnologia – de acordo com os especialistas não há uma barreira de tecnologia nem por parte da empresa, nem por parte do setor, sendo uma faixa onde há grande fragilidade da empresa, pois qualquer concorrente pode desenvolver a tecnologia aplicada ou, até mesmo, melhor e passar a pressioná-la de forma penetrante e de alcance diversificado. Há necessidade de se avaliar com grande preocupação este fator-chave.

### **3 – Relação com clientes**

**4ª Faixa (F5):** Possibilidade de Integração vertical a jusante – os especialistas disseram que a empresa não tem condições de se aproximar dos clientes através de uma verticalização a jusante. A integração vertical é quase que impossível. A decisão de integração não é prioridade competitiva da empresa e nem do seu sistema de operações.

### **4 – Relação com fornecedores**

**3ª Faixa (F5):** Possibilidade de Integração vertical a montante – A empresa, segundo os especialistas, não tem como evitar que concorrentes assumam o controle de fornecedores importantes ou, ainda, obtenham vantagens de custo. A empresa não tem como se transformar em seu próprio fornecedor, ou seja, não há possibilidade de enveredar-se por outro campo produtivo, pois os inconvenientes que isso representa em termos de perda de escala e de eficiência é significativo e a empresa não tem como absorvê-los.

### **5 – Relação com concorrentes**

**2ª Faixa (F2):** Bons concorrentes – a empresa não tem conhecimento sobre os concorrentes, suas metas, suas estratégias e suas capacidades não são conhecidas. Não se tem como saber se há bons ou maus concorrentes. Não se sabe quais são os pontos fracos da concorrência, não é sabido se a concorrência

tem estratégias realistas, se fixa os preços de acordo com seus custos, enfim sabe-se pouco sobre os concorrentes. Não há relação nenhuma com eles.

## **7 – Tecnológicos e ecológicos**

**1ª Faixa (F1):** Base tecnológica - como analisado no macroambiente, as mudanças tecnológicas decorrentes de inovações freqüentes podem tornar os produtos da empresa e seus processos de fabricação obsoletos. O recurso tecnológico não é dominado pela empresa e pode se constituir numa poderosa vantagem competitiva da concorrência. Entretanto a empresa adotou modernas técnicas de administração, mas que exigem uma base tecnológica para que seja possível colocá-las em prática. Os especialistas admitem que essa base tecnológica é fundamental para que a empresa faça aquisição da matéria-prima, execute os processamentos necessários para a transformação e obtenção do bem e faça a distribuição física até o produto chegar às mãos do consumidor de maneira rápida e com qualidade assegurada. Essa base tecnológica é fundamental para alinhar parceiros da cadeia produtiva.

## **10 – Vínculos regionais e infra-estrutura**

**2ª Faixa (F2):** Cluster automobilístico – a empresa não está inserida no *cluster* automobilístico de São Paulo e não tem vantagens de flexibilidade e especialização que são naturalmente melhoradas ou aumentadas nessas localizações. Não tem vantagens regionais com decréscimo nos custos de transação, portanto não possui formas mais flexíveis de contrato e fornecedores mais eficientes.

O resultado apresentado pelo MFI se baseia na posição do baricentro W no QUPC, (ou pelo cálculo do grau de certeza [  $G_c = \mu - \lambda$  ] do estado traduzido por R), indicando, ainda, o grau de contradição [  $G_{co} = \mu + \lambda - 1$  ] (inconsistência ou indeterminação) dos dados utilizados.

Para o estudo de caso foi desenvolvido um pequeno *software* que é capaz de executar as funções do dispositivo para-analisador.

Pode-se observar na aplicação do MFI a todos os casos analisados é que, em todos eles, o resultado final não apresentou inconsistência alta, salvo o baricentro que demonstra o cenário global da empresa. Isso mostra que a base de dados construída (Quadro 2) não apresenta grandes inconsistências, ou seja, as opiniões dos quatro especialistas foram coerentes em determinar se a força-chave era viável ou não.

Finalmente, é apresentado o cenário construído através da Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial Et. O cenário é descrito em formato de textos, subdivididos nos fatores determinados. A partir da coleta das informações dos entrevistados e da pesquisa bibliográfica, a montagem dos cenários pode ser centralizada em uma pessoa, o cenarista, que deve se encarregar de distribuir o resultado final a todos os envolvidos.

Quadro 3: Cenário estratégico da empresa Automotiva Ltda.

**1 - Entrantes potenciais:** a empresa produz e fornece bens ao menor custo, relativamente ao mercado, com características aceitáveis pelo cliente. A empresa desenvolveu um bom relacionamento com seus distribuidores e que para os próximos anos estarão estáveis, a empresa nutre esse relacionamento com a finalidade de gerar custos de mudanças para estes. O acesso aos canais de distribuição representa um forte obstáculo ao ingresso de novos participantes. Desse modo, o novo entrante terá de convencer os distribuidores a manter estoque de seus produtos, além dos produtos já estocados ou no lugar destes. De acordo com os especialistas não há uma barreira de tecnologia nem por parte da empresa, nem por parte do setor, sendo uma faixa onde há grande fragilidade da empresa, pois qualquer concorrente pode desenvolver a tecnologia aplicada ou, até mesmo, melhor e passar a pressioná-la de forma penetrante e de alcance diversificado. Os especialistas acreditam que as receitas estão aumentando na empresa, mas a estratégia de preços para maximizar o valor depende da capacidade de produção e da tecnologia disponíveis à empresa no curto prazo e que não são as melhores possíveis, pois o potencial para mudanças futuras dessa capacidade de produção é complexo, o custo para fabricar em diversos níveis de produção é elevado e o potencial da concorrência imediata e em prazo mais longo é desconhecido.

**2 – Produtos substitutos:** os produtos substitutos não representam uma forte ameaça a empresa para os próximos anos, pois o cliente enfrentará custos de mudança, custos de aquisição de equipamentos auxiliares novos, retreinamento dos empregados e até mesmo custos físicos do término do relacionamento pactuado em contrato. A empresa possui uma capacidade produtiva que possibilita economias de escala nos próximos cinco anos.

**3 – Relação com clientes:** a administração de alto escalão desempenha uma função crítica nos esforços para reconhecer e entender essas necessidades. A empresa possui capacidade de obter informações valiosas ouvindo e estudando os clientes. A empresa é capaz de se antecipar e satisfazer as necessidades desconhecidas pelos clientes-alvo. O mix de produto da empresa possui lucratividade em cada segmento selecionado. A



**6 – Governamentais:** A empresa está de acordo com as leis tributárias, leis de treinamento no trabalho e o grau de compromisso com as instituições educacionais. A empresa tem um cenário futuro viável, pois se encontra sem débitos que possam afetar as saúdes financeiras, sindicais e motivacional de seu público interno. A empresa cumpre e irá cumprir todas as exigências de certificações, ou seja, adequações às leis, agências do governo e grupos de pressão que influenciam e restringem ações da empresa. A empresa está preparada para atuar nesse campo árido nos próximos anos, pois possui um quadro jurídico motivado e bem ambientado no setor.

**7 – Tecnológicos e ecológicos:** com o avanço acelerado das mudanças tecnológicas, novas idéias têm sido introduzidas muito rapidamente. Isso pode mudar por completo o cenário do setor. Como analisado no macroambiente, as mudanças tecnológicas decorrentes de inovações freqüentes podem tornar os produtos da empresa e seus processos de fabricação obsoletos. O recurso tecnológico não é dominado pela empresa e pode se constituir numa poderosa vantagem competitiva da concorrência. Entretanto a empresa adotou modernas técnicas de administração, mas que exigem uma base tecnológica para que seja possível colocá-la em prática. Os especialistas admitem que essa base tecnológica é fundamental para que a empresa faça aquisição da matéria-prima, execute os processamentos necessários para a transformação e obtenção do bem e faça a distribuição física até o produto chegar às mãos do consumidor de maneira rápida e com qualidade assegurada. Essa base tecnológica é fundamental para alinhar parceiros da cadeia produtiva.

**8 – Econômicos e de mercado:** a propriedade de elasticidade da função de demanda é viável para a empresa. Os indicadores econômicos apresentam tranqüilidade para os próximos anos. Os especialistas acreditam que a empresa tem um bom retorno sobre os investimentos e margem de contribuição positiva de todos os segmentos. A tecnologia da empresa consiste em processos de produção modernos, equipamentos um pouco precário, mão-de-obra bem treinada, aptidões gerenciais e capacidade de processamento de informações. A empresa possui um elevado valor econômico agregado e um valor de mercado agregado satisfatório, pois o índice de valor agregado projetado para os próximos anos é altamente positivo. A economia brasileira para os próximos anos está em crescimento com possíveis baixas nas taxas de juros e de inflação baixa com diminuição do desemprego. Esse cenário futuro se apresenta de forma viável para a empresa.

**9 – Culturais e demográficos:** os próximos anos são de crescimentos para o setor automotivo que por consequência afetarão a empresa, haja vista que o comportamento e as compras das pessoas estão aumentando. Os valores estabelecidos estão guiando o comportamento para o aumento das receitas das montadoras e fornecedores. Atingimos neste ano de 2007 a maior quantidade força de trabalho no mercado e consequentemente maior renda e mais consumo. Ou seja, os fatores culturais e demográficos para os próximos anos são otimistas para a empresa.

**10 – Vínculos regionais e infra-estrutura:** a empresa possui condições de entregar no tempo e no lugar, produtos exigidos pelo cliente. Entretanto, não tem uma localização que favoreça a logística. A empresa não está inserida no cluster automobilístico de São Paulo e não tem vantagens de flexibilidade e especialização que são naturalmente melhoradas ou aumentadas nessas localizações. Não tem vantagens regionais com decréscimo nos custos de transação, portanto não possui formas mais flexíveis de contrato e fornecedores mais eficientes. Os próximos anos são importantes para se observar esse fator e tomar decisões que facilitem o escoamento da produção sem onerar financeiramente as operações.

Desta maneira, foi possível demonstrar que a aplicação do modelo de construção de cenários proposto permite uma melhor compreensão da situação atual e auxilia as empresas a realizarem projeções e estabelecerem alternativas estratégicas. A construção de cenários pode minimizar os riscos das ameaças e maximizar o aproveitamento das oportunidades do macroambiente. O modelo de análise de cenário construído baseado na Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial  $E\tau$  é uma maneira de buscar vantagens no tratamento direto de informações imprecisas, conflitantes (contraditórias) e/ou paracompletas, podendo ser manipulados através do algoritmo Para-analisador que lhe confere critérios lógicos o que lhes imprime altas validade e fidedignidade, esta lógica que vêm ganhando espaço e consideração nos diversos campos de pesquisa e possui vantagens que derivam do fato de os parâmetros de entrada serem estabelecidos pela estrutura do pensamento dos especialistas, consolidando uma lógica coletiva traduzida em termos matemáticos.

Por fim, a aplicação do modelo proposto demonstra alternativas para enfrentar as dificuldades que as empresas possuem e minimizar o impacto que essas dificuldades causam. A partir da construção de cenários torna-se mais confiáveis as estratégias competitivas adotadas ou a elaboração do planejamento estratégico.

## 6.6 Conclusões

O presente projeto buscou como objetivo construir cenários através da Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial  $E\tau$ , para que pudesse ser utilizado no processo da arquitetura estratégica ou planejamento estratégico.

Para que fosse atingido esse objetivo, no capítulo 2 foram apresentados a revisão bibliográfica com os modelos e métodos de construção de cenários existentes.

Em cumprimento ao objetivo específico, no capítulo 3 apontou-se a Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial  $E\tau$ . Para construir um cenário com opiniões diferente tem-se a necessidade de acolher os conceitos de incerteza, inconsistência e paracompleteza em sua estrutura e raciocinar (mecanicamente)

na presença deles, com a esperança que com esse desenho, a linguagem permita atingir, capturar, refletir melhor as nuances da realidade de outros modos do que as tradicionais. Por isso a Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial  $E\tau$ , cumpriu papel fundamental.

No capítulo 4, foi demonstrado um modelo de construção de cenários através da lógica em questão, selecionando as cinco forças de Porter (1998) para demonstrar como seria possível construir um modelo através da Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial  $E\tau$ .

Para que o presente projeto se tornasse possível, foi descrita no capítulo 5 a metodologia utilizada e feita uma revisão bibliográfica a respeito para definir cada uma das etapas seguidas, desde a concepção do projeto até a obtenção dos resultados.

No estudo de caso foi demonstrado um processo de construção de cenários, selecionando modelos e técnicas existentes, que permitiu juntamente com a Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial  $E\tau$  estruturar futuros alternativos sobre as forças do modelo de Porter. Os modelos selecionados e combinados para a construção de cenários foram à abordagem Lógico Intuitiva, o Modelo GBN, o método Schoemaker o modelo de Michel Godet e as Estratégias Competitivas e o Modelo de cinco forças de Michael Porter.

Como fecho do nosso trabalho, destacamos algumas observações e conclusões a respeito do método apresentado, que utiliza as ferramentas da Lógica Paraconsistente Anotada. Destaca-se que o método apresenta resultados plenamente coerentes com aquilo que se esperava dele. O método apresenta um alto grau de fidedignidade. Indica, por exemplo, se há contradição entre os dados utilizados ou se essa contradição é acentuada ou não, indica também, se a contradição apresentada constitui uma inconsistência ou uma indeterminação (falta de informações) pela posição do baricentro, acima ou abaixo da linha perfeitamente definida (ou pelo sinal do grau de contradição, positivo ou negativo). Em consequência, além de aceitar dados contraditórios, o modelo ainda dá indicações sobre os graus de contradição desses dados e, o mais importante, permite sua manipulação. E isto só é possível porque o método se baseia na

lógica que aceita contradições, sem se tornar trivial que é a Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial  $E\tau$ .

Assim, pode ocorrer de termos um resultado que permite inferir pela viabilidade de um determinado fator para um cenário futuro, quando fazemos a análise da pesquisa por um processo clássico qualquer. Mas, quando a mesma análise é feita pela Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial  $E\tau$ , esta pode acusar um certo grau de certeza aceitável, mas um grau de contradição inaceitável. Portanto o método detecta este caso inaceitável de dados altamente contraditórios, apesar de se obter grau de certeza bastante alto.

Uma das grandes vantagens que o método através da Lógica Paraconsistente Evidencial  $E\tau$  apresenta é a sua grande versatilidade. Pode-se torná-lo mais preciso e confiável de diversas maneiras. Utilizando maior ou menor número de fatores de influência; fixando mais ou menos faixas para cada fator; aumentando ou diminuindo o módulo do grau de certeza e/ou do grau de contradição na aplicação do dispositivo para-analisador; tomando as opiniões de um maior número de especialistas para a construção da base de dados, atribuindo pesos maiores a faixas ou fatores, etc.

Podemos observar que em nenhuma das faixas analisadas, o resultado final apresentou inconsistência alta. Isso demonstra que a base de dados construída (Tabela 3) não apresenta grandes inconsistências, ou seja, as opiniões dos seis especialistas foram bastante coerentes.

Observamos, também, que os especialistas têm um elevado grau de certeza nas faixas cujos cenários são inviáveis e nas que os cenários são viáveis, ou seja, de forma geral não se tem um grau de contradição ou paracompleteza nas faixas, mas no cenário global a posição está na região de quase inconsistência tendendo a verdade. Pode-se atuar nas questões específicas para que esse cenário global que é quase viável se torne viável. Os especialistas podem sofrer influência, mas de uma forma geral não são as mesmas para todos. Certamente que, num momento de depressão, o especialista tende a desacreditar no futuro mais do que acreditar e o contrário podem acontecer nos momentos de euforia, de alegria, mas dificilmente todos os especialistas estarão com o mesmo sentimento. Enfim, é possível diagnosticar essas contradições e paracompleteza

nas evidencias de cada um. Cabe ao gestor analisar e decidir qual o melhor caminho.

Com isso, a empresa em questão pode estabelecer estratégias competitivas aos diferentes cenários, com especial atenção aos cenários que são inviáveis, sem ignorar os que são viáveis, representando uma rápida resposta estratégica ao macroambiente no qual ela está inserida.

## 6.7 Recomendações

Tem-se a esperança que este simples trabalho possa cumprir sua missão e seus objetivos, vindo a tornar-se um meio de orientação e consulta àqueles administradores que precisem tomar alguma decisão de modo a poder executá-la com algum fundamento lógico e metodológico e não se baseando apenas em suas experiências e sensibilidades. Possa auxiliar aos estudantes que tenham interesse no tema e venham a desenvolver trabalho futuro sobre o tema escolhido.

A técnica de construção de cenários auxilia as organizações públicas e empresarias, preparando-as para as diversas possibilidades de acontecimentos futuros, permitindo a tomada de decisão com maior eficiência e eficácia, e, consequentemente, tornando-as aptas à formulação de um planejamento organizacional adequado e flexível.

O ambiente de análise de cenários pode ser definido, também, como um processo de aprendizagem contínuo e de ações estratégicas, capaz de influenciar os resultados futuros do objeto planejado e de contribuir para a construção de uma realidade mais atenta aos indispensáveis ajustes econômicos e sociais de nossa sociedade.

Com relação a trabalhos futuros, pode-se estudar não apenas uma empresa, mas um conjunto de empresas ou até mesmo um setor e traçar cenários estratégicos através da Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial  $E\tau$ , utilizando uma gama maior de especialistas. Muitas empresas não constroem cenários pela dificuldade que têm de obter informações e como tratá-las, tendo em vista que muitas vezes são contraditórias e paracompletas. Como se vê, trata-se de uma proposta que poderá contribuir para o aprimoramento dos modelos existentes, pautadas na realidade das organizações públicas e privadas.

Portanto, espera-se que os estudos e informações desta dissertação proporcionem subsídios para uma gestão empresarial e governamental eficiente e equilibrada, objetivando alavancar os progressos técnicos, econômicos e sociais das organizações brasileiras, indispensáveis à geração de empregos e à melhoria da coesão social em nosso País.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AACKER, D. A., Strategic market management. New York: Wiley, 1984
- ABE, J. M. & Da Silva Filho, J. I. .Implementação de circuitos eletrônicos de funções lógicas Paraconsistentes radix N., Coleção Documentos IEA-USP, No33,32p., São Paulo, 1996.
- ABE, J.M., Fundamentos da Lógica Anotada, Tese de Doutorado, FFLCH - USP, 135 pp, 1992.
- ABE, J.M., Some Aspects of Paraconsistent Systems and Applications, Logique et Analyse, 157(1997), 83-96.
- ABE, J.M. (1992) - Fundamentos da Lógica Anotada (Foundations of Annotated Logic) (in Portuguese), Ph.D. Thesis, University of São Paulo, São Paulo.
- DA SILVA FILHO, J.I. & ABE, J.M. (2001) - Paraconsistent analyzer module, International Journal of Computing Anticipatory Systems, vol. 9, ISSN 1373-5411, ISBN 2-9600262-1-7, 346-352.
- AKAMA, S., Abe, J.M., Natural Deduction And General Annotated Logics, atas do The First International Workshop on Labelled Deduction (LD.98), Freiburg, Alemanha, 1-14, 1998. Também publicado na Coleção Documentos, Série Lógica e Teoria da Ciência, IEA-USP, no 49, 14p., 1998.
- ANSOFF, H. I.; McDONNELL,E. Implantando a administração estratégica.São Paulo: Atlas, 1983.
- ANSOFF, Igor. A Nova Estratégia Empresarial. São Paulo: Atlas, 1993. p. 102.
- ÁVILA, B.C., Uma Abordagem Paraconsistente Baseada em Lógica Evidencial para Tratar Exceções em Sistemas de Frames com Múltipla Herança, tese de Doutoramento, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.
- BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos; tradução Raul Rubenich. – 5 ed. – Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BAND, Willian A. Competências críticas. Rio de Janeiro: Campus, 1997. p.225.
- BETHELEM, A.Avaliação ambiental e competitiva. Rio de Janeiro: Edição privada para uso de alunos e ex-alunos do Copread/UFRJ, 1996. apud. GRISI;BRITTO, op. cit. p. 2[1] TACHIZAWA, Takeshy; REZENDE, Wilson.op.cit.p.151
- BETHLEM, A. de S. Estratégia empresarial: conceitos, processos e administração estratégica. São Paulo: Atlas, 1998.
- BLAIR, H.A. & V.S. Subrahmanian, Paraconsistent Foundations for Logic Programming, Journal of Non- Classical Logic, 5, 2, 45-73, 1988.
- BLOK, W.J. & D. Pigozzi, Algebraizable Logics, Memoirs of the A.M.S., 77, No 396, 1989.
- BONTEMPO, Mary Tsutsui. Análise comparativa dos métodos de construção de cenários estratégicos no planejamento Empresarial. Dissertação de mestrado. São Paulo: FEA-USP, 2000.
- BOTHE, E. Oja, E. Massad & C. Haefke, ICSC Academic Press, International Computer Science Conventions, Canada/Switzerland, 113-120, 1999.
- BRUNSTEIN, Israel. Economia de empresas: gestão econômica de negócios. 1 ed. – São Paulo: Atlas, 2006.
- BUARQUE, Sérgio C. Metodologia e técnicas de construção de cenários globais e regionais. Rio de Janeiro: IPEA, fev-2003. p. 50.
- CAMPOS, V. F. Gerenciamento pelas diretrizes. Belo Horizonte: Editora de desenvolvimento gerencial, 2002.

- CAROTTO, F. N. KOPITTKE, B. H., Análise de Investimentos: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão, estratégia empresarial. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- CARVALHO, F. R. Lógica Paraconsistente aplicada em tomadas de decisão: uma abordagem para a administração de universidades. São Paulo: Aleph, 2002.
- CARVALHO, E. G. de. Globalização e estratégias competitivas na indústria automobilística: uma abordagem a partir das principais montadoras instaladas no Brasil. 2003. 274 f. Doutorado. (Doutorado em Economia) – Universidade de Campinas-UNICAMP, Campinas, 2003.
- CAVALCANTI, Marly(org). Gestão estratégica de negócios. São Paulo: Pioneira, 2001. p. 102-104.
- COBRA, Marcos. Administração de marketing. 2 ed. – São Paulo: Atlas, 2002.
- COLLOQUIUM, 5, Paris, 1997. Actes... Paris: GERPISA, 1997.
- CONTADOR, Cláudio R. A montagem de cenários com modelos macroeconômicos. Revista Brasileira de Economia, Rio de Janeiro, v. 41, n.4, p. 435-450, out./dez. 1987.
- SILVA , J.I da,. Implementação de circuitos Lógicos fundamentados em uma classe de Lógicas Paraconsistentes Anotada, Dissertação de Mestrado-EPUSP, São Paulo, 1997.
- DA COSTA, N. C. A., ABE, J.M., MUROLO, A.C. DA SILVA FILHO, J. I., LEITE, C. F. S. Lógica Paraconsistente Aplicada. São Paulo: Atlas, 1999.
- DA COSTA, N.C.A., Abe, J.M. & Subrahmanian, V.S. Remarks on annotated logic, Zeitschrift f. math. Logik und Grundlagen d. Math. 37, pp 561-570, 1991.
- DA COSTA, N.C.A., Abe, J.M., Da Silva Filho, J.I., Murolo, A.C. Leite, C.F.S. Lógica Paraconsistente Aplicada, ISBN 85-224-2218-4, Editôra Atlas, 214 págs., 1999.
- DA COSTA, N.C.A., Subrahmanian, V.S. & Vago, C. .The Paraconsistent Logic Pô . Zeitschrift fur Mathematische Logik und Grundlagen der Mathematik, Vol.37, pp.139-148,1991.
- DA COSTA, N.C.A., Para-Fuzzy Logic Controller . Part II: A Hybrid Logical Controller Indicated for Treatment of Fuzziness and Inconsistencies, Proceedings of the International ICSC Congress on Computational Intelligence Methods and Applications - CIMA.99, Rochester Institute of Technology, RIT, Rochester, N.Y., USA, ISBN 3-906454-18-5, Editors: H. Bothe, E. Oja, E. Massad & C. Haefke, ICSC Academic Press, International Computer Science Conventions, Canada/Switzerland, 106-112, 1999.
- DA SILVA FILHO, J. I. & Abe, J. M. Para-Fuzzy Logic Controller . Part I: A New Method of Hybrid Control Indicated for Treatment of Inconsistencies Designed with the Junction of the Paraconsistent Logic and Fuzzy Logic, Proceedings of the International ICSC Congress on Computational Intelligence Methods and Applications - CIMA.99, Rochester Institute of Technology, RIT, Rochester, N.Y., USA, ISBN 3-906454-18-5, Editors: H.
- DA SILVA FILHO, J.I. & Abe, J. M. Paraconsistent analyzer module, International Journal of ComputingAnticipatory Systems, vol. 9, ISSN 1373-5411, ISBN 2-9600262-1-7, 346-352, 2001.
- DA SILVA FILHO, J.I., Métodos de interpretação da Lógica Paraconsistente Anotada com anotação com dois valores LPA2v com construção de Algoritmo e implementação de Circuitos Eletrônicos, EPUSP, Tese de Doutoramento, São Paulo, 1999.

- DEMO, P. Metodologia científica em ciências sociais. São Paulo: Atlas, 1995.
- DRUCKER, P. F. Sociedade pós-capitalista. São Paulo: Pioneira, 1993
- GEORGANTAZAS, Nicholas C.; ACAR, Willian. Scena'rio – driven planning. Westport: Quorum Books, 1995 apud BONTEMPO, op. Cit. P. 115
- FREYSSENNET, M.; LUNG, Y. Between globalization and regionalization: what is the future of the automobile industry. In: GERPISA INTERNATIONAL
- FUJIMOTO, T. Capacity building and over-adaptation: a case of 'fat design' in the japonese auto industry. In: GERPISA INTERNATIONAL COLLOQUIUM, 5, Paris,1997. Actes... Paris: GERPISA, 1997.
- FUJIMOTO, T. The Evolution of a Manufacturing System at Toyota. New York: Oxford University Press, 1999.
- FUJIMOTO, T.; TAKEISHI, A. Automobiles: strategy-based T.; TAKEISHI, A. automobiles: strategy-based lean production system. Discussion Papers. Tokyo, 2001. 9.
- FUSCO, José Paulo Alves *et al.* Administração de Operações: da formulação estratégica ao controle operacional. São Paulo: Arte e Ciência, 2003.
- FUSCO, José Paulo Alves. Cadeia de Fornecimento e Redes de Empresas: abordagem metodológica para avaliação de competitividade. São Paulo: Arte e Ciência, 2004.
- GEORGANTZAS, N. C. & William Acar. Scenario-Driven Planning. Westport, Conn.: Quorum Books, 1995.
- GEORGANTZAS, Nicholas C.; ACAR, Willian. Scenário-driven planning. Westport: Quorum Books, 1995.
- GIL, C. A. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1998.
- GLUECK, William. Business policy strategy information and management action. New York: McGraw-Hill, 1976. aapud. GRISI; BRITTO, op. cit. P.2
- GODET, Michel. Scena'rios and strategic managemente. London: butterworths, 1987. apud BONTEMPO, op. Cit. p. 89
- GODET, Michel. Scenários and strategic management. London: Butterworths, 1987 apud BONTEMPO, Mary Tsutsui. Análise Comparativa dos métodos de construção de cenários estratégicos no planejamento Empresarial. Dissertação de mestrado. São Paulo: FEA-USP, 2000. p.59.
- GOMES, D. D. Posicionamento estratégico e ambiente competitivo. Disponível em [www.universiabrasil.net](http://www.universiabrasil.net). Publicado em 18 fev. 2003. Acesso em 21 out. 2004.
- GOPAL, Chris. Forjar relacionamentos. O desafio da cadeia de suprimentos. Harvard Business Review, Santiago, Impact Media. Vol.81, jul./03, p50.
- GRISI, Celso Cláudio Hildebrand; BRITTO, Ricardo Pitelli de. Técnica de Cenários e o Método Delphi. Semead, São Paulo, 2003.
- GRUMBACH, Raul José dos Santos; MARCIAL, Elaine Coutinho. Cenários prospectivos. Rio de Janeiro: FGV 2002.P.69
- GRUMBACH; MARCIAL. Op. Cit. p. 69.
- HAMEL, G., PRAHALAD, C.K. Competindo pelo futuro: estratégias inovadoras para obter o controle do seu setor e criar mercados de amanhã. Rio de Janeiro: Campus, 1995.
- HAYES, R. H., WHEELWRIGHT, S. C. Restoring our competitive edge-competing through manufacturing. New York: Wiley, 1984.
- HATZICHRONOGLOU, T. The globalisation of industry in the OECD countries. orking Papers. Paris, 1999.
- HEIDEJDEN, Kees van der. Scenarios. The art strategic conversation. Wiley,

- HITT, MICHAEL A. Administração Estratégica: competitividade e globalização. São Paulo: Pioneira Thonson Learning, 2005.
- HUMPHREY, J.; LECLER, Y.; SALERNO, M. S. Global Strategies and Local Realities: The Auto Industry in Emerging Markets. Basingstoke: Macmillan, 2000.
- KEPNER, C., TREGOE, B. O administrador racional. São Paulo: Atlas, 1980.
- KIFER, M. & E. Lozinskii, M., RI: A Logic for Reasoning with Inconsistency, LICS-89, 1989.
- KIFER, M. & T. Krishnaprasad, An Evidence Based for a Theory of Inheritance, Proc. 11 th International Joint Conf. on Artificial Intelligence, 1093-1098, Morgan-Kaufmann, 1989.
- KLAPAN, R. NORTON, D. Estratégia em ação: balanced scorecard. Rio de Janeiro: Campus, KPMG, 1998.
- KOTLER, P. Marketing: edição compacta. São Paulo: Atlas, 1980.
- LAKATOS, Eva Maria. MARCONI, Maria de Andrade. Metodologia do trabalho científico. Atlas: São Paulo, 1992
- LEITE, José Alfredo Américo. Metodologia de elaboração de teses. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil: 1978
- LEITE, C. F. S. A Aplicação da Lógica Paraconsistente em Processos de Tomada de Decisão – Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção na Universidade Paulista, UNIP-SP, 1999.
- LEVITT, T. Miopia em Marketing. Harvard Business Review, 38(4): 24:35, 1960.
- LIAUTAUD, B. Inteligência em e-business: transformando informações em conhecimento, e conhecimento em lucro. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.
- LUKASIEWICZZ, J. On the principle of contradiction in Aristotle – (tradução para o inglês de Über den satz des Widerspruchs bei Aristoteles, Bull. Inter. De L'Académie des Sciences de Cracovie, Classe d'Histoire et de Philosophie, pp. 15-38), Review of Metaphysics XXIV, pp. 485-509, 1971
- MINTZBERG, H. The fall and rise of strategic planning. Harvard Business Review, Boston, jan./feb. 1994.
- McALIDEN, S. P.; FEINSTEIN, A.; SMITH, B. C. Michigan automotive partnership research memorandum no.2. Report. Michigan, 2000.
- McGUIGAN, James R. Economia de empresas: aplicações, estratégia e táticas; tradução Roberto Galman. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.
- MITCHELL, Robert B.; TYDEMAN John, GEORGIADES John. Structuring the future – Application of a Scenario-Generation Procedure. Technological forecasting and social change. USA. 1979. p. 409-428
- MITROFF, I. I.; MASON, R. O.; PEARSON, C. M. Framebreak: the radical redesign of american business. San Francisco: Jossey-Bass, 1994.
- NEGOITA, C.V., Ralescu, D.A. Applications of Fuzzy Sets to Systems Analysis, John Wiley & Sons, 1975.
- OLIVEIRA, D. de P. R. Planejamento estratégico: conceitos, metodologia e prática. São Paulo: Atlas, 2004.
- OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças. Planejamento Estratégico. 15<sup>a</sup> ed. São Paulo: Atlas, 1996. p.46.
- ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. Measuring Globalisation: The Role of Multinationals in OECD Economies. Paris: OECD, 2001b
- PARTNERSHIP FOR A NEW GENERATION OF VEHICLES (PNGV). Review of the research program of the partnership for a new generation of vehicles: seventh

- report (2001). Disponível em: <<http://www.nap.edu/openbook/030907603X/html/R15.html>>. Acesso em: 21/04/2007.
- PORTER, M. E. Estratégia competitiva. Rio de Janeiro. Campus, 1989.
- PORTER, Michael. Vantagem Competitiva. São Paulo: Campus, 1998. 12ed. P. 4
- PORTER, Michael. Vantagem competitiva: Criando e sustentando um desempenho superior, tradução de Elizabeth Maria de Pinho Braga; revisão técnica de Jorge A. Garcia Gomez. – Rio de Janeiro: Campus, 1989.
- PORTO, C. Uma introdução ao planejamento estratégico. Disponível em [www.senac.br](http://www.senac.br), Acesso em 21 out. 2004.
- PRADO, J.P.A., Uma Arquitetura em IA Baseada em Lógica Paraconsistente, tese de Doutoramento, Universidade de São Paulo, 1996.
- PRAHALAD, C. K.;HAMEL, Gary. Competindo pelo futuro. Rio de Janeiro: Campus. 1995. 377p.
- PRESENT and future automotive technologies. In: Personal Cars and China. Washington D.C.: The National Academics Press. cap. 04, 2003. p. 61-111. Disponível em: <<http://www.nap.edu/books/03090908492X/html/R1.html>>. Acesso em 21/04/2007.
- QUINN, J. B. Strategies for change: logical incrementalism. Homewood, Ill., Business one irwin, 1980.
- REIS, N.F. & J.M. ABE, Análise de Cenários Através da Lógica Paraconsistente Anotada, Anais do Primeiro Seminário de Sistemas Industriais e Automação – 1o SSIA, CEFET-MG, Belo Horizonte, MG, 23-25 novembro de 2006, 1-11, 2006.
- RICH, E. & Knigth, K. Artificial Intelligence, Mc Graw Hill, NY, 1983.
- RINGLAND, Gill. Scenario planning: managing for the future. Chichester: John Wiley & Sons Ltda., 1998 apud BONTEMPO, op. cit. p. 135
- RINGLAND, Gill. Scenario planning: managing for the future. Chichester: John Wiley & Sons Ltda., 1998 apud BontempROSS, Christopher E.; GREENO, J. Ladd; SHERMAN, Albert. Planejamento de cenários. HSM Management, São Paulo, nov-dez, 1998, p.100.o, op. Cit. P. 66
- ROBERT, M. Estratégia: como empresas vencedoras dominam a concorrência. São Paulo: Negócio Editora, 1998. SCENARIOS. Royal Dutch/Shell Group of Companies. London: 2003. Disponível [www.shell.com/home/Framework](http://www.shell.com/home/Framework) Acesso em: 05/03/2006
- SANDUSHEN, Richard L. Marketing básico; tradução Célio Knipel Moreira. – 2 ed. – São Paulo: Saraiva, 2003.
- SCHAWARTZ, Peter. A arte da visão de longo prazo. São Paulo: Best Seller, 2003. 2<sup>a</sup> ed. P. 15
- SCHWARTZ, Peter. O amanhã chegou. São Paulo: HSM Management, 20 maio-junho 2000. p. 58-60
- SHOENFIELD , J., Mathematical Logíc, Addison Wesley, Reading, 1967.
- STONER, J. A. F; FREEMAN, R. E. Administração. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1999.
- STURGEON, T.; FLORIDA, R. The world that change the machine: globalization and jobs in the automotive industry. Final Report, IMVP, Massachusetts, 1999.
- SUBRAHMANIAN, V.S. .On the semantics of quantitative Lógic programs .Proc. 4 th. IEEE Symposium on Logic Programming, Computer Society Press,Washington D.C, 1987.
- TACHIZAWA, Takeshy. Estratégia empresarial. São Paulo: Makron Books, 200. p. 150-151.

- TORRES, C.R., J.M. Abe & G.L. Torres, Sistema Inteligente Paraconsistente para Controle de Robôs Móveis Autônomos, Anais do I Workshop Universidade-Empresa em Automação, Energia e Materiais, Taubaté (SP), 2004.
- TORRES, C.R., Sistema Inteligente Paraconsistente para Controle de Robôs Móveis Autônomos, Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, Itajubá, 2004.
- UTTERBACK, James. Environmental analysis and forecasting in Strategic management. New Jersey: Brown and Company, 1979. apud. GRISI; BRITTO, op.cit. p.2
- VASCONCELLOS FILHO, P. Planejamento estratégico para a retomada do desenvolvimento. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1985.
- VASCONCELLOS FILHO, Paulo; PAGNONCELLI, Dermizo. Cenários para antever o futuro. Revista Rumos. Rio de Janeiro: ABDE, 1992. jan./fev. apud
- VELLOSO, Marco Aurélio F. O desafio de construir cenários. São Paulo: 1999. Disponível em [www.interpsic.com.br/saladeleitura/texto43.html](http://www.interpsic.com.br/saladeleitura/texto43.html) Acesso em: 04/04/12/2006.
- VICKERY, G. Globalisation in the automobile industry. In: Globalisation of Industry. Paris: OCDE, 1996.
- WILSON, Ian. Cenários que levem a ação. HSM Management. São Paulo, mai/jun. 2002. p. 94. no. 32
- WRIGHT, J.; JOHNSON, B.; GUIMARÃES, P. Prospeção tecnológica em exploração em águas profundas no planejamento do CENPES/Petrobrás. In: Seminário Internacional sobre prospectiva e estratégia, Rio de Janeiro, 1989. Apud. GRISI; BRITTO, op. Cit. P. 6

**APÊNDICE A**  
**FATORES PARA OPINIÃO DOS ESPECIALISTAS**

## UNIVERSIDADE PAULISTA

MESTRADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – DISSERTAÇÃO – Nélio Reis

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA ESPECIALISTAS

O presente questionário tem como objetivo, colher a opinião de especialistas atuantes na empresa. Ele está dividido em fatores que podem influenciar o cenário futuro da empresa. Esses fatores são apresentados na tabela abaixo. Espera-se ao final da coleta e tabulação de dados a estruturação de um quadro preciso sobre o cenário futuro que se apresenta para a empresa.

**1º passo:** Observe a descrição dos fatores e faça uma análise crítica antes de atribuir sua evidência. Pense em todos os aspectos que você julga importante. A referida evidência deverá ser favorável e contrária. Pese essas reflexões sob as óticas pessimista, realista e otimista.

**2º passo:** Atribua valores sobre os fatores e faixas na escala de 0 a 1, variando de 0,1 em 0,1, onde 0 é a menor evidência e 1 a maior. Reflita sobre as evidências que você tem a respeito da empresa e que pode se tornar real nos próximos 5 (cinco) anos.

FATORES	FAIXAS	Especialista	
		$\mu^*$	$\lambda^{**}$
<b>Entrantes potenciais</b>	O setor da empresa possui barreira de custo		
	O setor da empresa possui barreira de preço		
	O setor da empresa possui barreira de canais		
	O setor da empresa possui barreira de tecnologia		
	O setor da empresa possui barreira de localização		
<b>Produtos substitutos</b>	Pesquisa de produtos		
	Economia de escala		
	Custos de mudança		
	Boas alianças com os clientes		
<b>Relação com clientes</b>	Posicionamento em <i>nicho</i> seguro		
	Matriz de <i>Portfólio</i>		
	Possibilidade de Integração vertical a jusante		
	Boas alianças com os fornecedores		
<b>Relação com fornecedores</b>	Bom gerenciamento da cadeia de suprimentos		
	Possibilidade de Integração vertical a montante		
	Alianças ou rede de cooperação com os concorrentes		
<b>Relação com concorrentes</b>	Bons concorrentes		
	Possui configuração ideal de concorrentes		
	Nosso ambiente político-Jurídico		
<b>Governamentais</b>	Nosso ambiente Legal		
	Base tecnológica		
	Ambiente tecnológico do setor		
<b>Econômicos e de mercado</b>	Demandas e previsão		
	Produção e custo		
	Econômico-financeiro		
<b>Culturais e demográficos</b>	Ambiente sociocultural		
	Ambiente demográfico		
<b>Vínculos regionais e Infra-estrutura</b>	Nossa localização favorece a logística		
	Estamos em <i>Cluster</i> automobilístico		

$\mu^*$  = evidência favorável

$\lambda^{**}$  = evidência contrária

## **APÊNDICE B**

### **QUESTIONÁRIO A RESPEITO DOS FATORES INVÍAVEIS**

## UNIVERSIDADE PAULISTA

MESTRADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – DISSERTAÇÃO –. Nélio Reis

**APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA ESPECIALISTAS APÓS AS EVIDENCIAS ATRIBUIDAS**

O presente questionário tem como objetivo colher a opinião de especialistas atuantes na empresa. Ela está dividida em questões sobre fatores que foram considerados inviáveis e que podem influenciar o cenário futuro da empresa. Essas questões são apresentadas abaixo. Espera-se ao final da coleta e tabulação de dados a estruturação de um quadro preciso sobre o cenário futuro que se apresenta para a empresa.

**Antes de responder:** observe questões e faça uma análise crítica antes de emitir uma opinião. Pense em todos os aspectos que você julga importante. A referida resposta deverá influenciar o cenário futuro. Pese essas reflexões sob as óticas pessimista, realista e otimista.

1) Em sua opinião por que a empresa tem um cenário inviável com relação à **barreira de preço**?

---

---

2) Em sua opinião por que a empresa tem um cenário inviável com relação à **barreira de tecnologia**?

---

---

3) Em sua opinião por que a empresa tem um cenário inviável com relação à **possibilidade de Integração vertical a jusante**?

---

---

4) Em sua opinião por que a empresa tem um cenário inviável com relação à **possibilidade de Integração vertical a montante**?

---

---

5) Em sua opinião por que a empresa tem um cenário inviável com relação à **concorrência**?

---

---

6) Em sua opinião por que a empresa tem um cenário inviável com relação à **base tecnologica**?

---

---

7) Em sua opinião por que a empresa tem um cenário inviável com relação ao **cluster automobilístico**?

---

---

8) **Justifique** os fatores nos quais você tem **evidencia favorável** maior que 0,6 e contrária menor que 0,2.

---

---

---

---

