

Universidade Federal de Santa Catarina
Programa de Pós-Graduação
em Engenharia de Produção

Henrique Dias Blois

**PROPOSTA DE UM MODELO DE INTEGRAÇÃO ENTRE
CENÁRIOS PROSPECTIVOS E A DINÂMICA DE SISTEMAS
ATRAVÉS DE UMA AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO
PARA O SETOR CALÇADISTA**

Tese de Doutorado

Florianópolis

2006

Henrique Dias Blois

**PROPOSTA DE UM MODELO DE INTEGRAÇÃO ENTRE CENÁRIOS
PROSPECTIVOS E A DINÂMICA DE SISTEMAS ATRAVÉS DE UMA
AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO PARA O SETOR CALÇADISTA**

Tese apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Engenharia de
Produção da Universidade Federal de
Santa Catarina como requisito parcial
para obtenção do Título de Doutor em
Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. João Carlos Souza, Dr.

Florianópolis

2006

BLOIS, Henrique Dias

Proposta de um modelo de integração entre Cenários Prospectivos e a Dinâmica de Sistemas, através de uma Agência de Desenvolvimento para o setor calçadista. Florianópolis: UFSC/Centro Tecnológico, 2006.

163 p.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina / Centro Tecnológico. Orientador: João Carlos Souza.

1 – Agência de Desenvolvimento Regional. 2 - Vale do Sinos. 3 - Cenários Prospectivos. 4 - Dinâmica de Sistemas. 5 - Variáveis Logísticas.

Henrique Dias Blois

**PROPOSTA DE UM MODELO DE INTEGRAÇÃO ENTRE CENÁRIOS
PROSPECTIVOS E A DINÂMICA DE SISTEMAS, ATRAVÉS DE UMA
AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL PARA O SETOR
CALÇADISTA**

Esta tese foi julgada e aprovada para a obtenção do grau de **Doutor em Engenharia** no **Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção** da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 26 de maio de 2006.

Prof. Edson Pacheco Paladini Dr.
Coordenador do Programa

BANCA EXAMINADORA

Prof. João Carlos Souza

Prof. Dr. Orlando Fontes Lima Júnior

Prof. Dr. Edson Tadeu Bez

Prof. Dra. Miriam Buss Gonçalves

Prof. Dr. Odair Camargo

Prof. Dr. Antônio Galvão Novaes

DEDICATÓRIA

Ao meu pai...

Pai, pode ser que daqui a algum tempo
Haja tempo pra gente ser mais,
Muito mais que dois grandes amigos,
Pai e filho talvez.

Pai,
Pode ser que daí você sinta
Qualquer coisa entre esses 20 ou 30
Longos anos em busca de Paz.

Pai,
Pode crer, eu estou bem,
Eu vou indo.

Estou tentando, vivendo e pedindo
Com loucura pra você renascer.

Pai,
Eu não faço questão de ser tudo,
Só não quero e não vou ficar mudo
Pra falar de amor pra você.

Pai,
Senta aqui, que o jantar está na mesa,
Fala um pouco, tua voz tá tão presa,
Nos ensine esse jogo da vida,
Onde a vida só paga pra ver.

Pai,
Me perdoe essa insegurança;
É que eu não sou mais aquela criança,
Que um dia, morrendo de medo,
Nos teus braços você fez segredo;
Nos teus passos você foi mais eu.

Pai,
Eu cresci e não houve outro jeito,
Quero só recostar no teu peito
Prá pedir pra você ir lá em casa
E brincar de vovô com meu filho
No tapete da sala de estar.

Pai,
Você foi meu herói, meu bandido,
Hoje, é mais muito mais que um amigo,
Nem você, nem ninguém está sozinho,
Você faz parte deste caminho,
Que hoje eu sigo em Paz,
Pai , Pai , Pai.

(Fábio Jr.)

À mãe Maria.....

Maria, Maria é um dom, uma certa magia,
Uma força que nos alerta,
Uma mulher que merece viver e amar
Como outra qualquer do planeta.

Maria, Maria é o som, é a cor, é o suor,
É a dose mais forte e lenta
De uma gente que ri, quando deve chorar
E não vive, apenas agüenta.

Mas é preciso ter força, é preciso ter raça,
É preciso ter gana sempre;
Quem traz no corpo essa marca,
Maria, Maria mistura a dor e a alegria.

Mas é preciso ter manha, é preciso ter graça,
É preciso ter sonho sempre;
Quem traz na pele essa marca
Possui a estranha mania de ter fé na vida.

(Milton Nascimento e Fernando Brant)

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Dr. João Carlos Souza, pelo incentivo, confiança e, acima de tudo, pela paciência.

Aos Professores Antônio Galvão Novaes, Mirian Buss Gonçalves e Odair Camargo pelas valiosas orientações.

A minha mãe, pelo apoio emocional na condução desse e de tantos outros trabalhos. Acho que o que sinto por ti nem Freud explica!

A mãe Enza. As inúmeras qualidades da “mãe Enza” estão dentro de nós. Quem conviveu com ela nunca estará só!

A tia Klélia, sempre presente, sempre influente, sempre um exemplo.

A minha família, um especial agradecimento ao Breno e a Elda, que sempre foram a minha segunda família.

A colega e amiga Maria José, pela persistência, inteligência e amizade no acompanhamento desse percurso.

Ao Dr. Fábio Firmino Lopes, pelo carinho, confiança e atenção que a mim dedicou. “Para determinados sentimentos, não há palavras”.

Essas palavras não são minhas, são tuas!

A Dra. Blandina Belli Vieira, a doutora, mulher, mas acima de tudo, um ser humano iluminado.

Ao Dr, José Luiz Meurer, pela confiança, paciência e toda a atenção dedicadas à minha pessoa. “Para acreditar no desconhecido, no paradoxal é necessário aceitar a interferência do outro, a qual surge do afeto que sentimos por pessoas tão especiais como o senhor”.

Muito obrigado!

RESUMO

BLOIS, Henrique Dias. **Proposta de um modelo de integração entre cenários prospectivos e a dinâmica de sistemas através de uma agência de desenvolvimento regional para o setor calçadista.** 2006. 163f Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

Esta pesquisa visa propor um modelo sistêmico que integre Cenários Prospectivos à Dinâmica de Sistemas através de uma Agência de Desenvolvimento Regional no Vale do Sinos. Na primeira etapa da pesquisa foi adotado o método descrito por Grumbach, no qual peritos contribuíram para a construção dos cenários. Após a geração dos cenários, foi realizada a integração com a modelagem hard da Dinâmica de Sistemas. Buscava-se com esse modelo disponibilizar alternativas que possibilitassem análise, descrição e simulação de tendências para os próximos cinco anos no Vale do Sinos, bem como identificar impactos que as variáveis logísticas provocam sobre o objeto de estudo. Os resultados iniciais indicaram que o modelo proposto pode contribuir ao apontar oportunidades e ameaças do ambiente externo, bem como pontos fortes e fracos do ambiente interno, para fundamentar decisões estratégicas e adoção de procedimento adequados.

Palavras-chave: Agência de Desenvolvimento Regional, Vale do Sinos, Cenários Prospectivos, Dinâmica de Sistemas, Variáveis Logísticas.

ABSTRACT

BLOIS, Henrique Dias. **An integration model of the Prospective Scenarios and Dynamic Systems, through a Regional Development Agency on Vale do Sinos.** Florianópolis, 2006. 163f. Thesis (Ph. D. in Production Engineering) – Post-Graduation in Production Engineering, Federal University of Santa Catarina.

This research aims at proposing a systemic model that integrates Prospective Scenarios and Dynamic Systems through a Regional Development Agency on Vale do Sinos. In the first research step, we will use a descriptive method proposed by Grumbach, where specialists contributed to build scenarios. After the building of the scenarios, it was done the integration with the hard modeling of the Dynamic Systems. The goal of this method is to available many alternatives to analysis, description and simulation of the tendencies to next five years in the Vale do Sinos, and to identify the impacts of the logistics variables into study object. The initial results indicate that the proposed model can contribute to suggest opportunities and threats of the internal and external environments. The model supports the strategic decision and the adoption of adequate procedures.

Key words: Regional Development Agency, Vale do Sinos, Prospective Scenarios, Dynamic Systems, Logistics Variables.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1: Sistema produtivo local estruturado	31
Figura 3.1: Método descrito por Godet.....	55
Figura 3.2: Fases do método da General Eletric (GE)	56
Figura 3.3: Método descrito por Peter Schwartz	59
Figura 3.4: Método descrito por Michel Porter.....	61
Figura 3.5: Método descrito por Grumbach.....	66
Figura 4.1 Diagramas de influência.....	70
Figura 4.2: Estoque.....	72
Figura 4.3: Estoque e fluxos.....	73
Figura 4.4: Simbologia de fluxos	74
Figura 4.5: Conversor.....	74
Figura 4.6: Constantes	75
Figura 4.7: Conector.....	75
Figura 6.1: Modelo sistêmico de integração entre Cenários Prospectivos à Dinâmica de Sistemas	87
Figura 7.1: Matriz Motricidade X Dependência.....	101
Figura 7.2: Modelo de Simulação para Cenários Prospectivos através da modelagem hard da Dinâmica de Sistemas	114
Figura 7.3: Estimativa para a produção de calçados, em milhões de pares, para os próximos cinco anos no Vale dos Sinos, considerando as avaliações dos peritos.	115
Figura 7.4: Produção de calçados, em milhões de pares, nos últimos dez anos no Vale do Sinos.....	116
Figura 7.5: Comparativo entre as projeções feitas através da Dinâmica de Sistemas com a projeção polinomial quadrática.....	117
Figura 7.6: Comparativo entre as projeções feitas através das notas dos peritos e os impactos negativos dos eventos logísticos.	119

Figura 7.7: Comparativo entre as projeções feitas através das avaliações dos peritos e os impactos positivos dos eventos logísticos..... 120

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1: Perfil do Vale do Sinos nos anos de 1991 e 1996.....	15
Tabela 5.1: Principais exportadores de calçados em milhões de pares.....	78
Tabela 5.2: Principais produtores de calçados em milhões de pares.....	79
Tabela 5.3: Principais consumidores de calçados em milhões de pares	79
Tabela 5.4: Número de estabelecimentos calçadistas no Brasil entre 1990 e 2003.....	80
Tabela 5.5: Brasil - Número de estabelecimentos calçadistas por região	81
Tabela 5.6: O setor calçadista brasileiro entre 1993 e 2002	82
Tabela 5.7: Destino das exportações brasileiras de calçados entre os anos de 1998 e 2003.....	84
Tabela 7.1: Resultados da aplicação do Método Delphi	98
Tabela 7.2: Matriz de impactos cruzados.....	99
Tabela 7.3: Geração de Cenários Prospectivos.....	102
Tabela 7.4: Interpretação dos Cenários Prospectivos.....	103
Tabela 7.5: Relação dos eventos definitivos para avaliação do impacto na produção.....	111
Tabela 7.6: Previsão na produção de calçados para o Vale do Sinos nos próximos cinco anos, considerando as avaliações dos peritos.	115
Tabela 7.7: Comparação entre as previsões feitas pelo <i>software itthink</i> , com cálculos de regressão polinomial quadrática.	116
Tabela 7.8: Comparativo entre a previsão de produção de calçados para o Vale do Sinos nos próximos cinco anos, considerando as notas originais dos peritos, e os impactos negativos dos eventos logísticos.....	118
Tabela 7.9: Comparativo entre a previsão de produção de calçados para o Vale do Sinos nos próximos cinco anos, considerando as avaliações originais dos peritos, e os impactos positivos dos eventos logísticos.....	120

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Justificativa e problema de pesquisa.....	14
1.2 Objetivo geral	17
1.3 Objetivos específicos	17
1.4 Procedimentos metodológicos	18
1.5 Relevância da pesquisa	19
1.6 Limitações da pesquisa	20
1.7 Contribuição para a ciência	20
1.8 Estrutura da pesquisa.....	20
2 CLUSTER E AS AGÊNCIAS DE DESENVOLVIMENTO	22
2.1 Conceitos e tipologias de clusters	22
2.2 As agências de desenvolvimento regional e os COREDES no Rio Grande do Sul	26
2.3 A importância da logística no desenvolvimento dos clusters.....	33
3 CENÁRIOS.....	40
3.1 Origem e evolução dos estudos de cenários.....	40
3.2 Conceitos de cenário.....	42
3.3 Características, enfoques e tipologias.....	43
3.4 Técnicas de elaboração de cenários prospectivos	47
3.5 Métodos de elaboração de cenários prospectivos	52
4 A DINÂMICA DE SISTEMAS	67
4.1 Conceito e aplicabilidade.....	68
4.2 A modelagem soft da Dinâmica de Sistemas	69
4.3 A modelagem hard da Dinâmica de Sistemas.....	71
4.3.1 Estoques (níveis).....	72
4.3.2 Fluxos (taxas).....	73
4.3.3 Auxiliares (conversores e constantes).....	74
4.3.4 Conectores <i>links</i>	75
5 A IMPORTÂNCIA DA LOGÍSTICA NO DESENVOLVIMENTO DOS CLUSTER.....	77

5.1 O setor calçadista no contexto mundial.....	78
5.2 O setor calçadista brasileiro	79
6 PROPOSTA DE UM MODELO DE INTEGRAÇÃO ENTRE CENÁRIOS PROSPECTIVOS E A DINÂMICA DE SISTEMA, ATRAVÉS DE UMA AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL	85
6.1 Apresentação do modelo.....	85
7 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA E RESULTADOS OBTIDOS.....	88
7.1 Definição do objeto de estudo: o Vale do Sinos	88
7.2 Pesquisa de campo: diagnóstico e escolha dos eventos preliminares	90
7.3 Aplicação do método Delphi.....	96
7.4 A matriz de impactos cruzados	99
7.5 A matriz motricidade x dependência	99
7.6 A geração dos cenários.....	101
7.7 Interpretação dos cenários	104
7.7.1 O cenário mais provável.....	105
7.7.2 O cenário da tendência	110
7.7.3 O cenário ideal	110
7.8 A integração entre os Cenários Prospectivos e a Dinâmica de Sistemas	111
7.9 O impacto das variáveis logísticas na produção de calçados no Vale do Sinos	117
7.10 A viabilidade de uma Agência de Desenvolvimento Regional no Vale do Sinos	121
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES.....	123
8.1 Quanto ao modelo.....	123
8.2 Quanto aos resultados	123
8.3 Recomendações	125
REFERÊNCIAS	126
APÊNDICES.....	133
APÊNDICE A.....	134
APÊNDICE B.....	139
APÊNDICE C	143
APÊNDICE D	145
APÊNDICE E.....	149
APÊNDICE F	151

APÊNDICE G	153
APÊNDICE H	155
APÊNDICE I	157

1 INTRODUÇÃO

1.1 Justificativa e problema de pesquisa

Nas últimas décadas, o Vale do Sinos, localizado na região metropolitana de Porto Alegre, capital do Rio Grande do Sul, abrangendo os municípios de Araricá, Campo Bom, Canoas, Dois Irmãos, Estância Velha, Esteio, Ivoti, Nova Hartz, Nova Santa Rita, Novo Hamburgo, Portão, São Leopoldo, Sapiranga e Sapucaia do Sul, vem apresentando instabilidade socioeconômica, decorrente de problemas relacionados ao deslocamento de empresas calçadistas para o Nordeste do Brasil, bem como pela concorrência externa, principalmente pela produção chinesa de calçados. Em virtude desses fatores, estudos que possibilitem diagnosticar e prognosticar tendências do mercado mundial de calçados tornaram-se questões fundamentais visando constatar quais os desafios técnicos e metodológicos que essa região possivelmente irá enfrentar para continuar sendo um importante cluster calçadista.

Salienta-se que o conceito de cluster abordado neste trabalho refere-se às

“concentrações geográficas de empresas inter-relacionadas; fornecedores especializados; prestadores de serviços; empresas de setores correlatos e outras instituições específicas (universidades, órgãos de normatização, associações comerciais), que competem, mas também cooperam entre si, ou seja, agrupamento geograficamente concentrado de empresas inter-relacionadas e instituições correlatas, numa determinada área, vinculadas por elementos comuns e complementares” (Porter, 1999, p. 102).

Diferente dos estudos estatísticos, esta pesquisa não se constitui numa análise de cluster, na qual, segundo Hair (1998), ela seria vista através de um conjunto de técnicas estatísticas com o objetivo de agrupar objetos segundo suas características, formando grupos ou conglomerados homogêneos. Estabelecida tal distinção, na Tabela 1.1 registra-se o perfil do Vale do Sinos nos anos de 1991 e de 1996, que corresponde à maior concorrência dos estados nordestinos, bem como à entrada dos países asiáticos no cenário calçadista mundial.

Tabela 1.1: Perfil do Vale do Sinos nos anos de 1991 e 1996.

Atividade	Número de empresas	Número de empresas
	1991	1996
Fabricantes de componentes	223	191
Curtumes	135	92
Fabricantes de máquinas e equipamentos	45	38
Agentes de exportação	70	47
Empresas prestadoras de serviço	710	759
Fabricantes de artigos de couro	52	41
Fabricantes de borracha	26	26
Outros	80	88
Total	1821	1673

Fonte: ASSINTECAL 2005

Analisando a Tabela 1.1, percebe-se uma redução significativa quanto ao número de estabelecimentos produtivos, o que também acarretou a redução da produção regional de calçados. Considerando, as dificuldades atuais e futuras que possivelmente a região em estudo enfrentará, salienta-se a importância de prever, com a maior aproximação possível, instabilidades socioeconômicas e suas possíveis implicações, bem como acontecimentos favoráveis.

Casarotto e Pires (2001) afirmam que grande parte da responsabilidade pela proteção contra as instabilidades socioeconômicas em regiões européias tem sido atribuída às Agências de Desenvolvimento Regionais (ADR), como organismos que estimulam a integração público-privada, viabilizando a continuidade de planos e projetos de desenvolvimento. Estes autores argumentam que as ADRs são um espaço permanente de debates e encaminhamentos das questões de desenvolvimento regional. Atualmente, na Europa atua a Associação das Agências de Desenvolvimento Européias (EURADA), com mais de duzentas unidades de diferentes tamanhos e concepções.

No Rio Grande do Sul, a existência dos Conselhos Regionais de Desenvolvimento (COREDES) poderia facilitar o surgimento das ADRs, visto que as Agências de Desenvolvimento na Europa nascem através de fóruns, e, tendo em

vista que os COREDES funcionam como fóruns para a construção de parcerias sociais e econômicas em nível regional, verifica-se a viabilidade da instalação de uma Agência de Desenvolvimento Regional no Vale do Sinos, onde já existe o COREDE Vale do Rio do Sinos.

Sendo caracterizada a instabilidade do setor produtivo no Vale do Sinos, a importância das ADRs e dos COREDES, os Cenários Prospectivos apresentam-se como uma ferramenta que possibilitaria a essa região prevenir-se contra possíveis ameaças, bem como aproveitar as oportunidades referentes ao setor calçadista. Para Marcial e Grumbach (2005), os cenários propiciam um ambiente que enriquece o debate sobre questões críticas relacionadas ao porvir da organização e permitem que os dirigentes da empresa tomem decisões de risco com maior transparência; permitem, ainda, a identificação de oportunidades e de ameaças ao negócio, promovem o desenvolvimento e a análise de novas opções diante de mudanças no ambiente externo e propiciam uma visão de futuro que pode ser compartilhada pelos membros da organização.

Caso a Região do Vale do Sinos implementasse uma ADR e utilizasse como ferramenta Cenários Prospectivos, seria possível identificar as providências necessárias para aproveitar as tendências positivas ou proteger-se contra as negativas, viabilizando o redirecionamento das ações de forma preventiva.

A Dinâmica de Sistemas (DS), que, segundo Martelanc (1998), é uma metodologia que busca mapear estruturas de sistemas organizacionais ou sociais e examinar a inter-relação de suas forças num contexto amplo, entendendo-as como parte de um processo comum, torna-se um complemento indispensável a essa proposta. Com simulação, a DS pretende compreender como o sistema em foco evolui no tempo e se as mudanças em suas partes afetam no todo o seu comportamento.

Nesse contexto, a integração entre Cenários Prospectivos e a DS possibilita diagnosticar e prognosticar melhor um determinado sistema, pois, segundo Fernandes (2001) é muito difícil explorar as conseqüências das decisões com base num ponto de vista estático (Cenários Prospectivos). Desse modo, a DS provê uma

caixa de ferramentas que faculta a transposição da perspectiva estática para a dinâmica.

A identificação das variáveis logísticas que agregam valor, não custo, dentro de determinados clusters, possibilitando, ainda, reconhecer o impacto que essas variáveis causam, evidencia se a região está ou não na vanguarda quanto aos serviços prestados. Tal conhecimento também pode possibilitar uma menor vulnerabilidade, visto que o cluster estaria menos sensível às ameaças e aos pontos fracos e poderia aproveitar as oportunidades e os pontos fortes.

Diante do exposto, cabe perguntar: a criação de um modelo que integre Cenários Prospectivos à Dinâmica de Sistemas, através da concepção de um organismo integrador para o cluster calçadista do Vale do Sinos e a identificação dos possíveis impactos de variáveis logísticas sobre o objeto de estudo, permite analisar acontecimentos que visem a redução de instabilidades nessa região?

1.2 Objetivo geral

Propor um modelo que integre Cenários Prospectivos à Dinâmica de Sistemas através de um organismo integrador para um cluster calçadista, identificando possíveis impactos de variáveis logísticas sobre o objeto de estudo.

1.3 Objetivos específicos

1. Caracterizar o cenário atual do Vale do Sinos.
2. Construir Cenários Prospectivos para o cluster calçadista do Vale do Sinos para os próximos cinco anos, a partir do ano de 2006.
3. Identificar variáveis logísticas que impactam o cluster do Vale do Sinos.
4. Analisar os Cenários Prospectivos descritos e as simulações feitas por meio da modelagem hard da Dinâmica de Sistemas, diagnosticando e prognosticando alternativas que possam prevenir o *cluster* do Vale do

Sinos contra pontos fracos e ameaças, bem como aproveitar os pontos fortes e oportunidades nos ambientes interno e externo.

1.4 Procedimentos metodológicos

Como ponto de partida, a pesquisa referencia-se por uma abordagem sistêmica, considerando as numerosas inter-relações presentes no interior do objeto de estudo. O enfoque sistêmico para Triviños (1987) parte da idéia de que existem numerosas relações no interior do objeto que se estuda, mas que este também está ligado ao meio externo; é direcionado a estudos altamente complexos, como o são os de natureza psicológica, social, biológica, mas também se preocupa com sistemas técnicos altamente desenvolvidos. Portanto, deve ser entendido como uma reação à concepção mecanicista de interpretação da realidade.

Quanto ao tipo de pesquisa, numa perspectiva mais ampla, o estudo caracteriza-se como qualitativo-quantitativo, tendo em vista as inter-relações necessárias que se estabelecem em tais pesquisas. Essas relações resultam das mudanças quantitativas que sofrem os fenômenos, sendo melhor interpretados quando há um estreita relação entre a abordagem quantitativo-qualitativo e vice-versa (Triviños, 1987).

Este estudo caracteriza-se também como pesquisa experimental, pois consiste na realização de experimentos que podem ser submetidos à influência de certas variáveis, em condições monitoradas e conhecidas pelo investigador, visando a controlar e observar o resultado que as variáveis produzem no objeto em questão (Thums, 1999).

De acordo com a natureza e o objeto desta pesquisa, que é propor um modelo que integre Cenários Prospectivos à Dinâmica de Sistemas, através da concepção de uma agência de desenvolvimento regional para o cluster calçadista do Vale do Sinos, identificando o impacto de variáveis logísticas sobre o objeto de estudo, fez-se necessário organizar o processo investigatório em duas fases para facilitar o alcance do objetivo proposto.

Assim, a primeira fase do estudo apresenta características de pesquisa exploratória, dada a necessidade de prover-se o pesquisador de um maior conhecimento sobre o tema e o problema de pesquisa (Mattar, 1992). Nesta fase foi realizada uma ampla revisão bibliográfica sobre o tema da pesquisa e visitas a diferentes atores no cluster do Vale do Sinos.

Após a caracterização do problema a ser estudado, partiu-se para a segunda fase, a pesquisa descritiva, cujo desenvolvimento, ainda segundo Mattar (1992), requer um profundo conhecimento das questões que envolvem o foco da pesquisa por parte do pesquisador.

Em se tratando de estudo de caso, esta pesquisa envolve circunstâncias específicas, visto que se analisa um caso. Os estudos de caso permitem o esclarecimento de um fenômeno que pode vir a desencadear-se logo em seguida ou no futuro; possibilitam conhecer-se profundamente a realidade em foco, com todas as suas circunstâncias, seus limites e projeções. Igualmente, ainda que seja um único caso, segundo Thums (1999), é conveniente empregar elementos de análise estatística para o fenômeno estudado, demonstrando a forma como se elabora sua compreensão.

1.5 Relevância da pesquisa

O presente estudo evidencia-se como relevante, sobretudo, pela integração de duas ferramentas: Cenários Prospectivos e Dinâmica de Sistemas para um cluster calçadista. Esta proposta pode ser utilizada visando diagnosticar e prognosticar futuros possíveis, subsidiando atores de uma determinada região na tomada de decisão. Além do setor calçadista, esse modelo pode ser utilizado em outros setores da economia, bem como em diferentes regiões, conferindo destaque especial à logística como função indispensável para o desenvolvimento dos clusters.

1.6 Limitações da pesquisa

A primeira limitação refere-se ao número de eventos definitivos que foram possíveis de serem selecionados, pois os dez eventos definitivos geram 1024 cenários.

Outra limitação do estudo diz respeito ao número de peritos que se disponibilizaram a participar da pesquisa. Vários contatos foram mantidos com diversos profissionais que atuam no setor calçadista, no entanto apenas sete peritos dispuseram-se a participar de todas as etapas da pesquisa.

1.7 Contribuição para a ciência

A integração de Cenários Prospectivos à Dinâmica de Sistemas constitui-se numa nova proposta, que permite, além da análise dos cenários gerados, a simulação deles no tempo. Tal proposta consiste numa melhor possibilidade de diagnosticar e prognosticar diferentes alternativas estratégicas para clusters em distintas regiões.

1.8 Estrutura da pesquisa

A tese é constituída de nove capítulos, organizados da seguinte forma:

O capítulo 1, Introdução, está subdividido em justificativa e problema de pesquisa, objetivo geral e específicos, procedimentos metodológicos, relevância, limitações, contribuições para a ciência e estrutura da pesquisa

O capítulo 2, apresenta os conceitos e importâncias dos clusters, das Agências de Desenvolvimento Regional e dos COREDES no Rio Grande do Sul, bem com importância da Logística no desenvolvimento dos clusters nesse contexto.

O capítulo 3 descreve a origem, conceitos, características, tipologias, técnicas e métodos de elaboração de Cenários Prospectivos.

O capítulo 4 registra conceitos e demonstra a aplicabilidade da modelagem soft e hard da Dinâmica de Sistemas.

O capítulo 5 apresenta um panorama da indústria de calçados no contexto mundial e brasileiro.

O capítulo 6 descreve a Proposta de um Modelo de Integração entre Cenários Prospectivos e a Dinâmica de Sistemas através de uma Agência de Desenvolvimento Regional.

O capítulo 7 detalha a aplicação da metodologia adotada e os resultados obtidos na pesquisa de campo.

No capítulo 8 são apresentadas as considerações finais e recomendações.

2 CLUSTERS E AS AGÊNCIAS DE DESENVOLVIMENTO

A partir da década de 1980 e, em particular, ao longo da década de 1990, as avaliações das políticas tradicionais de desenvolvimento regional revelaram que os mecanismos baseados em controles locais e incentivos fiscais e financeiros haviam se tornado ineficazes para gerar uma base permanente e sustentável de crescimento nas regiões menos desenvolvidas, Galvão (2000).

Nos últimos vinte anos, houve uma reestruturação da economia e do papel dos governos, das empresas e das regiões. A globalização e a introdução de novos paradigmas tecnológicos estão causando significativos impactos territoriais.

Nesses novos contextos, duas idéias têm aparecido com muita força: a de empresas flexíveis/inovativas, que requerem cada vez mais qualidade e variedade de produtos, e a de regiões ágeis, definidas como espaços territoriais em que prevalece um ambiente favorável à atração de investimentos e ao desenvolvimento de negócios.

2.1 Conceitos e tipologias de clusters

O conceito de cluster surge como resposta à necessidade de dar suporte técnico ao processo localizado geograficamente e que, apesar de não ser independente do contexto macroeconômico em que esteja inserido, realça muito mais sua relevância nos aspectos microeconômicos dos atores e das suas relações, Fernandes e Oliveira (2002).

Galvão (2000) salienta que uma característica comum tem sido verificada em muitos países: pequenas e médias empresas estão se aglomerando em certos locais ou regiões, desenvolvendo uma diversidade de relações sociais, baseadas na complementaridade, na interdependência e na cooperação.

A esse aglomerado industrial dá-se o nome de cluster por serem concentrações geográficas de firmas setorialmente especializadas, principalmente de pequeno e médio porte. Lins (2000) registra que esses ambientes contêm serviços especializados, tanto de apoio às atividades produtivas, como de instituições públicas e privadas que sustentam as ações dos agentes. Essa concentração permite às empresas operarem mais produtivamente na busca de insumos, tais como mão-de-obra especializada e fornecedores de máquinas e componentes.

Goedert apud Barboza (2005), conceitua cluster como sendo

agrupamento numa determinada área geográfica de empresas que desenvolvem suas atividades de forma articulada e com uma lógica econômica comum, a partir do suporte de recursos naturais, da existência da capacidade laboral, tecnológica ou empresarial local, e da afinidade setorial dos seus produtos. A interação e a sinergia, decorrentes da atuação articulada, proporcionam ao conjunto de empresas vantagens competitivas que se refletem em desempenho diferenciado superior em relação à atuação isolada de cada empresa.

Zaccarelli (2000) aponta uma característica diferente, ou seja, o cluster não é uma organização formalizada de empresas. Ele existe naturalmente, mesmo que as empresas que dele participam não tenham consciência de sua existência. Nesse tipo de sistema, elas acabam agindo como um todo integrado, embora os empresários nunca tenham planejado isso formalmente.

Para Galvão (2000), os exemplos de clusters são vários e bastante conhecidos, como as redes de pequenas e médias empresas na Alemanha, o complexo moveleiro da Dinamarca, o Vale do Silício nos Estados Unidos e, especialmente, os distritos industriais italianos, paradigmas de funcionamento de uma forma de organização da produção que tem nas relações interfirmas sua principal força de dinamismo.

A formação de redes entre organizações é uma prática inovadora e atual, com o que se procura garantir a sobrevivência e a competitividade nas empresas. O estabelecimento de uma relação de parceria entre as organizações faz da formação das redes uma nova alternativa diante dos desafios impostos pelo mercado. Nesse

contexto, Porter (1998) atesta que a força aglutinadora de um cluster é capaz de contribuir, de forma decisiva, para o aumento da competitividade local e para a consolidação do processo de criação de valor para um grupo de empresas, regiões ou, mesmo, nações.

Reitera-se que este trabalho difere dos estudos estatísticos, nos quais a análise de cluster, segundo Detoni (2003), constitui uma técnica analítica para identificar significativos subgrupos de indivíduos ou objetos. Especificamente, o objetivo é classificar uma amostra de entidades (indivíduos ou objetos) num número pequeno de grupos mutuamente exclusivos baseados em similaridades entre as entidades.

Feitas tais considerações, Tironi (2001) classifica os clusters segundo o grau de desenvolvimento das interações e articulações dos agentes produtivos entre si e destes com os agentes institucionais, ou, mesmo, segundo a morfologia e a definição territorial da experiência, da seguinte forma:

- Cluster potencial: quando no local ocorre uma concentração de atividades produtivas com alguma característica em comum, indicando a existência de tradição técnica ou produtiva, inclusive artesanal, embora inexista, ou seja incipiente, organização ou interação entre os agentes daquelas atividades;
- Cluster emergente: quando se observa no local a presença de empresas, de qualquer porte, com características em comum, que possibilitem o desenvolvimento da interação entre seus agentes, a presença de instituições, como centro de capacitação profissional, de pesquisa tecnológica, etc., com comportamentos e atividades incipientes em termos de articulação ou organização dos agentes locais;
- Cluster maduro: quando há no local concentração de atividades com características comuns, a existência de uma base tecnológica significativa e observa-se a existência de relacionamentos entre os

agentes produtivos e destes com os agentes institucionais locais, caracterizando a geração de externalidades positivas, porém ainda existem conflitos de interesses e/ou desequilíbrios, denotando baixo grau de coordenação;

- Cluster avançado: é um agrupamento maduro com alto nível de coesão e de organização entre os agentes.

De forma a sintetizar as principais diferenças entre os conceitos ligados aos clusters, Orssatto (2002) faz uma classificação de acordo com a P&D (Pesquisa e Desenvolvimento), da seguinte forma:

1. Alta tecnologia (aeroespacial, computadores, medicamentos, máquinas elétricas, etc.);
2. Média tecnologia (química, material de transporte, maquinaria não-elétrica, etc.);
3. Baixa tecnologia (alimentos, bebidas, tabaco, produtos de couro, vestuário, etc.).

Para Porter (1999) o centro-norte da Itália serviu como inspiração para os estudos sobre clusters. Nessa região, que inclui a Lombardia, Veneto, Toscana e Emilia-Romagna, houve uma reação da Nova Itália, que começou ainda na década de 1970, como resposta à Velha Itália, presa a um jogo político autoritário, radicalizado e corrupto. Em pouco tempo, criou-se uma organização extremamente solidária, ágil e eficiente, com centenas de pessoas e empresas em processo permanente de negociação entre si, visando a encontrar oportunidades. Com valores bem definidos, as organizações conseguiam uma objetividade que não era vista em outras regiões. As empresas eram capazes de alterar em 15 dias o design e a produção visando a conquistar um novo mercado externo.

O exemplo do centro-norte da Itália não envolvia apenas as empresas, mas autoridades regionais das províncias e dos municípios, as câmaras de comércio e

indústria, os núcleos de serviços e promoções, os consórcios e convênios criados pelas próprias empresas.

A partir dessas redes de produção, a Itália tornou-se líder mundial na exportação de calçados de alta qualidade, bem como na exportação de muitos produtos relacionados aos calçados, como curtimento de couro e serviço de design. Essas empresas se consolidaram mutuamente, com um diálogo constante umas com as outras. Atualmente, a região é responsável por fixar tendências mundiais para o setor calçadista, depois seguidas pela maior parte das indústrias de calçados de outros países.

2.2 As agências de desenvolvimento regional e os COREDES no Rio Grande do Sul

A intensificação de experiências relativas às condições de competitividade vem provocando a necessidade de se criarem novos e eficazes mecanismos de apoio, fomento e controle do processo produtivo em âmbito de empresas, desafiando especialistas, técnicos, empresários, poder público e demais entidades no sentido de serem propostas novas alternativas de adequações e acompanhamento, por parte dos setores produtivos aos avanços científico-tecnológicos, para atendimento qualificado às características das demandas existentes.

Pela definição da EURADA¹ (1999), a Agência de Desenvolvimento Regional (ADR) é

uma estrutura operativa que produz a identificação de problemas de desenvolvimento setorial ou global; escolhe o leque de oportunidades ou metodologias para a sua solução e promove projetos que podem otimizar soluções em função do problema [...] sendo sua característica principal a posição e atenção na economia, na vida social e cultural de uma região específica.

¹ EURADA: Associação das Agências de Desenvolvimento Europeias.

Para Goedert (2005), ADR é qualquer organização que leva a cabo uma missão de coletivo ou interesse global para determinada área. Assim, a ADR tem uma significativa associação com uma autoridade local ou regional focada na administração, finanças e tarefas. O autor salienta ainda que as ADRs também podem ser definidas como uma estrutura autônoma que tem como missão o interesse coletivo de uma determinada área geográfica e uma significativa associação com as organizações e autoridades regionais públicas ou privadas.

Segundo a OIT² (2000), ADRs podem ser definidas como

instrumentos criados para operacionalizar as estratégias de desenvolvimento local, isso é, promover a atividade produtiva, a inovação e o desenvolvimento tecnológico, para enfrentar os problemas de desemprego e de desequilíbrios sócio-econômicos, em suma, para gerir as mudanças estruturais requerido num dado território.

Percebe-se que novas modalidades de parcerias, coletivamente monitoradas, tornam-se necessárias diante da necessidade de solidariedade entre organizações, como forma de sobrevivência. Por isso, vêm se consolidando as ADRs, que adotam metodologia própria e inovadora, visando à promoção do desenvolvimento regional de um cluster.

Goedert (2005) salienta que as ADRs têm um papel fundamental no desenvolvimento e implementação de programas regionais estratégicos, em estudos e base de dados, em consultoria/reestruturação de empresas, em assistência à criação de empresas, na formação empreendedora e de articuladores, agentes públicos na engenharia financeira, na promoção da inovação, bem como na transferência de tecnologia e procura de investidores estrangeiros.

As ADRs também têm um papel ativo no processo do desenvolvimento em torno de uma região ou de um cluster, promovendo as ações que irão ao encontro das necessidades locais e regionais da área geográfica estabelecida, de forma a buscar mecanismos de relações e transações de todos os agentes envolvidos no processo.

² Organização Internacional do Trabalho

Para Garafoli (2005), o papel desempenhado pelas ADRs é o de articulador atendendo às diferentes funcionalidades, buscando a formação e o acompanhamento de iniciativas empreendedoras para a provisão de serviços. A atividade de uma ADR é ser um elo de ligação para construir e solidificar a rede de relacionamentos entre empresas e instituições, alinhadas as suas competências, de forma a promover o desenvolvimento, direcionadas à projeção dos sistemas econômicos locais.

Casarotto e Pires (2001) propõem, em linhas gerais, a criação de um plano de desenvolvimento ideal em determinada região e estabelecem princípios, conceitos e itens para a criação de um plano de ação e mecanismos de continuidade ao plano, sugerindo e orientando quanto à criação de fórum de desenvolvimento regional ou ADR.

A idéia dos autores parte da verificação da necessidade de apoio de organismos planejados mais abrangentes, que facilitem o alcance de objetivos comuns a um determinado grupo ou área geográfica, fundamentando possibilidades de continuidade, condição indispensável de permanência e obtenção de resultados mais consistentes ao longo do tempo.

Evidencia-se que é fundamental ao desenvolvimento de qualquer iniciativa a composição de um planejamento eficiente, o que exige, por sua vez, o estabelecimento de mecanismos de continuidade, bem como a adoção de providências adequadas a reajustamentos. Em se tratando de plano de ação e em observância ao que se propõem os referidos autores, em termos de continuidade, acompanhamento e controle, recomenda-se a instalação de fóruns ou ADRs como entidades agregadoras de informações, com capacidade de viabilizar a melhoria de desempenho das iniciativas produtivas num determinado cluster.

Casarotto e Pires (2001) enfatizam a importância de um plano de ação com seus elementos constitutivos bem definidos, salientando a definição de responsabilidades, e argumentam quanto à necessidade da objetividade, não só em relação ao mapeamento das características e condições presentes, como também quanto à evolução histórica e projeção futura do objeto do planejamento, como base

para a definição dos procedimentos a serem adotados (estratégias, projetos e ações decorrentes, prazos, pessoal e demais recursos necessários e previsíveis).

Muito embora o esquema original mencionado por Casarotto e Pires (2001) abranja âmbito regional, a idéia da instalação de uma ADR que viabilize o estabelecimento de sinergias pode perfeitamente ser adaptada a espaços mais reduzidos e de menor complexidade, pela força das articulações que preconiza e pela importância de convergência que pode ser estabelecida através de seu conteúdo organizativo.

É inegável que as ADRs desempenham papel decisivo em todas as iniciativas voltadas ao desenvolvimento regional de um cluster, como mecanismos capazes não só de promover a efetivação de processos, mas, sobretudo no sentido de ampliá-lo e acelerá-lo a partir de condições que possam oportunizar maior competitividade aos empreendimentos. As agências são entidades congregadoras para onde convergem questões emergentes da realidade e onde se discutem problemas, bem como orientações e, na maioria dos casos, apoio técnico e outras formas de colaboração, que podem, em maior ou menor área de abrangência, influenciar o meio empresarial.

Casarotto e Pires (2001) defendem a idéia de instalação de fóruns, definidos como espaço onde se congregam instituições públicas e privadas representativas de classes, segmentos organizados da sociedade, universidades e instituições financeiras que buscam o desenvolvimento. É um organismo que estimula a integração público-privada, evitando projetos paralelos e viabilizando a sustentabilidade e continuidade de planos e projetos de desenvolvimento.

Salienta-se o papel do fórum como elemento mobilizador, destacando-se como referência a metodologia já utilizada no Fórum Catarinense de Desenvolvimento, aplicada na construção de redes de fóruns microrregionais. Apresentam-se, em síntese, sugestões de itens para o desenvolvimento dessa metodologia, que foi adaptada, podendo ser utilizada num cluster.

1. contatos prévios, através de reuniões em pequenos grupos, em entidade/instituição regional, como estratégia de divulgação e sensibilização;
2. criação de comitê provisório, que, no caso de âmbito regional, deve ser coordenado por instituição também regional, a qual deverá definir calendário de ações para a constituição do fórum;
3. auto-instrumentalização do comitê provisório a respeito da realidade na qual lhe cabe interagir, buscando socializar todas as informações possíveis, inclusive visitando outros fóruns e angariando novos adeptos para ampliar o grupo, por meio de contatos pessoais, visitas, reuniões, ou, até mesmo, por meios virtuais;
4. definição de conselho executivo, que deverá compreender representantes de entidades de apoio às pequenas e médias empresas, centros tecnológicos, associações, universidades e outras;
5. definição de estrutura técnico-programática: providências (ações) prévias necessárias à concepção do planejamento estratégico e à formulação do fórum;
6. realização de oficinas (workshop) para o planejamento, envolvendo representantes dos diversos componentes do cluster, a definição de linhas estratégicas para o alcance dos objetivos, com base em diagnóstico prévio baseado em fatores de competitividade;
7. configuração final do planejamento estratégico, com definição de programas, projetos e respectivos gestores, bem como calendário de implementação;
8. formalização do fórum de discussões em seminário, elegendo-se conselho geral, conselho executivo, com respectivo estatuto e regimento interno.

Esse seminário teria a função de validar o planejamento estratégico do cluster;

9. formalização de acordos, convênios, protocolos de intenções entre os componentes do cluster e entre as entidades subsidiárias;
10. criação da ADR como braço operativo do fórum, responsável pelo gerenciamento profissional dos projetos assumidos, observando pressupostos jurídicos, racionalização de meios e recursos. Deverá contar com pelo menos com um superintendente, técnicos e estagiários, com o cuidado de não incorrer em superposições de funções ou choque de competências com as entidades já existentes, pois deve representar apenas um consórcio entre os elementos do cluster na administração de projetos conjuntos.

Como elementos facilitadores da implantação dessa metodologia devem ser aproveitados possíveis instrumentos de integração já existentes, ou criá-los, caso não existam. Entretanto, em alguns clusters pode ser explorada e aproveitada como elo integrador a própria vocação produtiva comum que identifica a localidade.

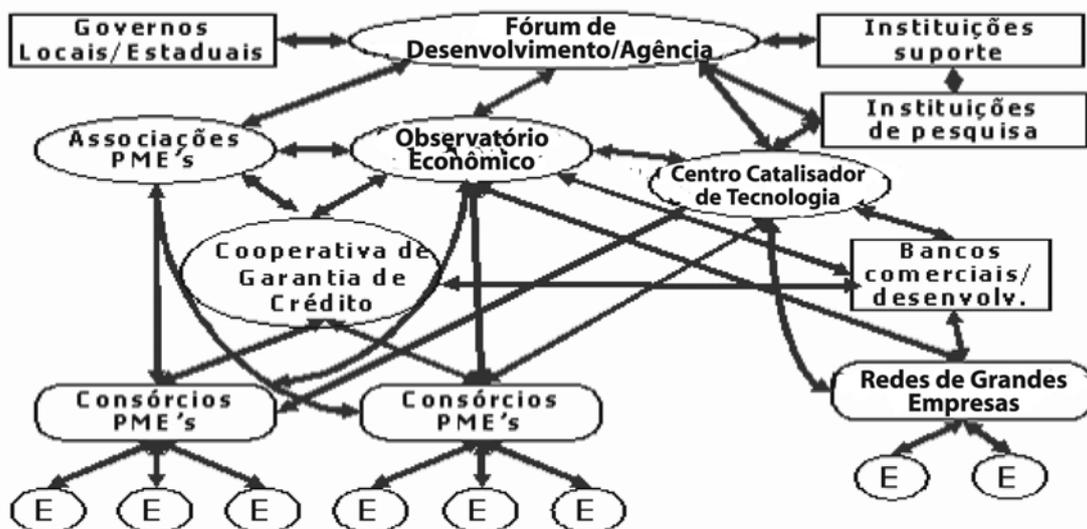


Figura 2.1: Sistema produtivo local estruturado.

Fonte: Casarotto e Pires (2001)

Na Figura 1 Casarotto e Pires (2001) apresentam um cluster estruturado, exemplo do que ocorre principalmente em regiões do centro-norte da Itália. Percebe-se a integração do fórum de desenvolvimento ou agência com governos locais/estaduais, com associações de pequenas e médias empresas, com um observatório econômico, com um centro catalisador de tecnologia, com instituições de pesquisa e com instituições de suporte.

Diferente da proposta das ADRs, no Rio Grande do Sul existem os Conselhos Regionais de Desenvolvimento, que foram criados na Constituição Estadual, em seus artigos 166 a 170, lei 10.283, de 17/10/94 (COREDES), e regulamentados pelo decreto 35.764 de 28/12/94. Esses conselhos têm como missão constituir-se em espaço plural e aberto para a construção de parcerias sociais e econômicas em nível regional, através da articulação política dos interesses locais e setoriais em torno de estratégias próprias e específicas de desenvolvimento para as regiões do Rio Grande do Sul.

Quanto à visão, os COREDES procuram articular os atores sociais, políticos e econômicos, colaborando na organização dos segmentos desorganizados, transformando-os em sujeitos coletivos capazes de formular suas próprias estratégias de desenvolvimento e, assim, construir seu próprio modelo de desenvolvimento regional.

Os COREDES têm os seguintes objetivos:

- I - formular e executar estratégias regionais, consolidando-as em planos estratégicos de desenvolvimento regional;
- II - avançar a participação social e cidadã, combinando múltiplas formas de democracia direta com representação pública;
- III - constituir-se em instância de regionalização das estratégias e das ações do Executivo, Legislativo e Judiciário do Rio Grande do Sul, conforme estabelece a Constituição do Estado;

- IV - avançar na construção de espaços públicos de controle social dos mercados e dos mais diversos aparelhos do Estado;
- V - conquistar e estimular a crescente participação social e cidadã na definição dos rumos do processo de desenvolvimento gaúcho;
- VI - intensificar o processo de construção de uma organização social pró-desenvolvimento regional;
- VII - difundir a filosofia e a prática cooperativa de se pensar e fazer o desenvolvimento regional em parceria.

Nesta pesquisa, entretanto, defende-se a metodologia utilizada pelas ADRs, que difere daquelas dos COREDES, visto que aquelas seriam compostas apenas por peritos do setor calçadista, ao passo que nestes, em muitos casos, a questão política é tratada como prioritária e a questão técnica fica em segundo plano.

2.3 A importância da logística no desenvolvimento dos clusters

O gerenciamento logístico, do ponto de vista de sistemas totais, é o meio pelo qual as necessidades dos clientes são satisfeitas, pela coordenação dos fluxos de materiais e de informações que vão do mercado até a empresa, suas operações e, posteriormente, para seus fornecedores. A realização dessa integração total exige uma orientação bastante diferente daquela tipicamente encontrada na organização convencional, Chistopher (1997).

Para que um determinado cluster obtenha vantagem competitiva, é necessário identificar as atividades logísticas que adicionem valor aos produtos ou aos serviços que são essenciais para as vendas e a satisfação dos clientes.

2.3.1 A evolução da logística

Novaes (2001) divide o processo de evolução da logística em quatro fases: atuação segmentada, integração rígida, integração flexível e integração estratégica.

Na atuação segmentada, as empresas procuravam formar lotes econômicos para transportar seus produtos, dando menor importância aos estoques, ou seja, o enfoque era centrado nas possíveis economias que podiam ser obtidas com o uso de modos de transportes de menor custo, no emprego de veículos de maior capacidade e na busca de empresas transportadoras com fretes mais reduzidos.

A integração rígida é caracterizada pela busca inicial de racionalização integrada de suprimento, mas ainda muito rígida, pois não permitia a correção dinâmica, real time, do planejamento ao longo do tempo.

Na integração flexível, passa-se a observar maior preocupação com a satisfação plena do cliente, entendendo como tal não somente o consumidor final, como também todos os elementos intermediários, que, por sua vez, são clientes dos fornecedores que os antecedem na cadeia de suprimento.

Na integração estratégica, ocorre um salto qualitativo da maior importância: as empresas da cadeia de suprimento passam a tratar a questão logística de forma estratégica, ou seja, em lugar de otimizar pontualmente as operações, focalizando os procedimentos logísticos como meros geradores de custos, as empresas participantes da cadeia de suprimento passaram a buscar soluções novas, utilizando a logística para ganhar competitividade e para induzir novos negócios.

A quarta fase distingue-se das outras pelo surgimento de uma nova concepção no tratamento dos problemas logísticos. Trata-se do SCM – *Supply Chain Management* (Gerenciamento da Cadeia de Suprimento). Nessa nova abordagem, a integração entre os processos ao longo da cadeia de suprimento continua a ser feita em termos de fluxo de materiais, de informação e de dinheiro, porém, agora, os agentes participantes atuam de forma estratégica, buscando os melhores resultados possíveis em termos de redução de custos, de desperdícios e de agregação de valor para o consumidor final.

2.3.2 Conceitos de logística

Para o Council of Logistics Management norte-americano, o conceito de logística é assim entendido:

“Logística é o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender os requisitos do consumidor.”

Logística é a gestão de fluxos entre funções de negócio. A definição atual de logística engloba maior amplitude de fluxos que no passado. Tradicionalmente, as companhias incluíam a simples entrada de matérias-primas ou o fluxo de saída de produtos acabados em sua definição de logística. Hoje, no entanto, essa definição expandiu-se e inclui todas as formas de movimentos de produtos e informações. Dornier et al (2000).

Harrison e Hoek (2003) definem logística como gestão estratégica da obtenção movimentação e armazenagem dos estoques de materiais, peças e produtos acabados e os respectivos fluxos de informações ao longo da organização e de seus canais de marketing, de tal modo que a lucratividade atual e futura seja maximizada por meio da realização de pedidos de compra de maneira eficaz em termos de custo.

Assim, por meio do gerenciamento logístico, as empresas ou regiões podem proporcionar uma fonte de vantagem competitiva, isto é, uma posição de superioridade duradoura sobre os concorrentes, em termos de preferência do cliente.

2.3.3 A importância da logística para os clusters

Conforme Ballou (2001), os clientes vêm as ofertas de qualquer empresa em termos de preço, qualidade e serviço e respondem com a sua fidelidade. Para satisfazer a tais exigências, historicamente, as empresas têm gradativamente mudado sua estrutura produtiva. Como resultado, a logística passou a ocupar um

papel importante nas estruturas organizacionais, ou seja, uma organização deve possuir uma estrutura que crie valor, não custo, tornando seus produtos mais competitivos no mercado.

Para que um determinado cluster agregue valor, não custo, é necessário que a região identifique as necessidades dos clientes. Custos baixos e velocidade no atendimento de pedidos são variáveis indispensáveis de serem consideradas no cumprimento dessas exigências.

Fleury (2000) argumenta que mudanças no ambiente competitivo e no estilo de trabalho vêm tornando clientes e consumidores cada vez mais exigentes, o que se reflete em demanda por níveis crescentes de serviços logísticos. A forte pressão por redução de estoques vem induzindo clientes institucionais a compras mais freqüentes e em menores quantidades, com exigência de prazos de entrega cada vez menores, livres de atrasos e erros. Setores altamente competitivos, como o têxtil, calçadista, etc., são os que mais sofrem pressões quanto a lotes pequenos e freqüentes, além da exigência de prazos cada vez menores. O autor salienta ainda que ciclos de vida mais curtos são consequência direta da política de lançamentos contínuos e cada vez mais rápidos de novos produtos, com tendência a se tornarem obsoletos em razão do reduzido ciclo de vida.

Para Fleury (2000), no setor calçadista, por exemplo, o prazo médio entre lançamentos de modelos é de três a quatro meses. Assim, cada novo lançamento gera obsolescência dos modelos antigos. Como consequência, percebe-se que os estoques existentes no canal de distribuição perdem valor imediatamente e precisam ter seus preços remarcados. Portanto, manter estoques de calçados na cadeia de distribuição representa um grande risco financeiro, pois o preço de venda pode tornar-se menor que o preço de aquisição.

Harrison e Hoek (2003) indicam que altos níveis de capacidade de resposta aos clientes tendem a se correlacionar com maior grau de fidelidade e, portanto, com mais negócios com o passar do tempo. Tal capacidade de resposta também conduz a que o consumidor entre em sintonia com o fornecedor e se prenda a ele. Uma vez acostumados a tempos de investida curtos, os clusters geralmente reorganizam seus

próprios produtos e o atendimento ao cliente para fazer uso da capacidade de resposta de seus fornecedores, tornando-se, assim, mais competitivos.

Os mesmos autores salientam que tempos menores no desenvolvimento de produtos significam que eles podem ser mais intimamente alinhados às necessidades do mercado e as inovações, capitalizadas a um efeito máximo. Assim, em segmentos altamente competitivos, onde o tempo para desenvolvimento de produtos significa um importante elemento competitivo, cabe conhecer as exigências dos clientes nesse aspecto, bem como a performance dos concorrentes.

Dornier et al. (2000) argumentam que o desafio para as empresas ou regiões de hoje não está na globalização, mas em como adaptar estratégias de marketing globais para atender a uma variedade de ambientes e aos comportamentos de consumidores.

Para Novaes (2001), não é mais possível atuar de forma eficaz no comércio adquirindo simplesmente produtos dos fornecedores e vendendo-os aos consumidores, porque as vantagens competitivas na ponta de consumo não dependem somente do varejista, mas vêm sendo agregadas (ou mesmo subtraídas) ao longo de toda a cadeia de suprimento. A maneira correta de atuar consiste em buscar melhorias contínuas junto aos demais elementos da cadeia de forma a reduzir custos, melhorar a qualidade dos produtos e o nível de serviço para os clientes finais.

Bowersox e Closs (2001) complementam trazendo outro conceito, a competência logística, que decorre de uma avaliação relativa da capacitação de uma empresa para fornecer ao cliente um serviço competitivamente superior ao menor custo total possível. Quando uma empresa ou região decide diferenciar-se com base na competência logística, procura superar a concorrência em todos os aspectos das operações. Isso normalmente significa que o desempenho logístico usa a capacitação de entrega dos produtos para apoiar qualquer ou todas as necessidades de marketing e de produção. A estratégia é fornecer um serviço superior por um custo total inferior à média do respectivo segmento industrial.

O pacote de serviços oferecidos por empresas que apresentam uma logística de vanguarda é tipicamente caracterizado por capacitações logísticas alternativas, com ênfase na flexibilidade, na agilidade, no controle, na capacidade relativa de postergação e, acima de tudo, no compromisso de atingir um nível de desempenho que implique um serviço perfeito.

A busca simultânea de oferecer melhor nível de serviço com menor custo quebra um antigo modelo, segundo o qual existe um *trade-off* inexorável entre custos e qualidade de serviços, ou seja, a crença de que melhores níveis de serviço implicam, necessariamente, maiores custos. As empresas ou regiões que conseguem alcançar a excelência logística tendem a quebrar esse paradigma.

Percebe-se que, num ambiente incerto e dinâmico como o atual, a velocidade de resposta é um fator determinante para a construção de vantagem competitiva. Por essa razão, empresas ou regiões excelentes em logística procuram desenvolver processos baseados no tempo, os quais permitem oferecer respostas rápidas às exigências de mercado. Capacidade de resposta rápida é importante no desenvolvimento e lançamento de produtos, no atendimento de pedidos, na produção por encomenda, na recuperação de falhas e na adaptação às mudanças no mercado, funções essenciais para que um cluster alcance excelência logística.

Para Fleury (2000), a busca pela melhoria contínua num ambiente em constante mudança tecnológica é outra preocupação que faz dos programas de *benchmark* uma prioridade para as empresas que buscam a excelência logística. A identificação das melhores práticas, estejam elas onde estiverem, e sua adaptação para as condições do próprio negócio têm se revelado um procedimento fundamental para manter competitividade no longo prazo.

Harrison e Hoek (2003) ressaltam outro aspecto, ou seja, o papel da qualidade como aspecto mais visível da cadeia de suprimento. A indisponibilidade do produto, defeitos e entregas atrasadas são sintomas de problemas de qualidade nos processos da cadeia de suprimento. Tais problemas são visíveis para o cliente final e influenciam de maneira negativa a sua fidelidade. Processos sólidos são o cerne do desempenho da cadeia de suprimento. Os autores argumentam que baixos

custos traduzem-se por vantagens no mercado em termos de preços reduzidos ou margens altas, ou ambos os fatores. Muitos produtos competem especificamente com base nos preços baixos, o que é sustentado, do ponto de vista de uma cadeia de suprimentos, pela fabricação, distribuição e atendimento de baixo custo, entre outros fatores.

No capítulo 3 passa-se a detalhar o processo de construção de cenários como importante subsídio relativo a organizações empresariais, de maneira a indicar uma contribuição favorável para o alcance de maior grau de competitividade das empresas e/ou regiões.

3 CENÁRIOS

Para Buarque (2003) o futuro tem sido uma preocupação permanente dos seres humanos com o seu destino, mesmo quando predominava a convicção de que esse era um desejo da natureza, ou, ainda, quando o ciclo da vida parecia apresentar uma grande regularidade. Atualmente, com a descoberta do risco e com a menor sujeição da humanidade aos desejos da natureza, a expectativa em relação ao futuro assume um papel importante como referência para as decisões e escolhas, tanto individuais quanto coletivas.

Enquanto as transformações aconteciam de forma lenta e relativamente previsível, ou quando se tratava de formulações de curto e de médio prazos, o planejamento era definido de forma intuitiva. Com a mudança da realidade, as incertezas em relação ao futuro aumentam, crescendo a necessidade de uma maior sistematização na antecipação de futuro, o que levou ao desenvolvimento de metodologias de prospecção.

3.1 Origem e evolução dos estudos de cenários

Marcial e Grumbach salientam que as técnicas prospectivas - entre elas, os cenários - começaram a ser utilizadas de forma sistemática entre os militares durante a Segunda Guerra Mundial, principalmente nos Estados Unidos, como um mecanismo de apoio à formulação de estratégias bélicas.

Os mesmo autores afirmam que os primeiros trabalhos prospectivos no ambiente civil foram produzidos pela Corporação Rand depois da Segunda Guerra Mundial, em macroestudos, o que deu início ao desenvolvimento de uma metodologia de cenários. O clássico *The Year 2000*, de Hermann Kahn e A. Wiener (1967), é a primeira referência importante dos estudos de cenários, inicialmente na Rand e, posteriormente, no Instituto Hudson, que Kahn comandou até a sua morte.

O filósofo e pedagogo francês Gaston Berger foi o primeiro a usar a palavra “prospectiva” em sua obra *A atitude prospectiva*, de 1957, estabelecendo como prever um futuro desejável para o mundo. A palavra “prospectiva” tem origem latina no século XVI. Berger lançou a palavra “prospectiva” porque a palavra “previsão” estava impregnada do sentido de profecia; com isso, pretendia separar os conceitos de previsão (que significa construir um futuro à imagem do passado) e de prospectiva (em que o futuro é decididamente diferente do passado), Moretti (2002).

A metodologia de cenários, na França, para Godet (2000), foi aplicada pela primeira vez por ocasião de estudo de prospectiva geográfica realizado por conta da DATAR (Délégation à l'aménagement du territoire et à l'action régionale) em 1970. A partir daí, esse método foi adotado em setores como indústria, agricultura, demografia, emprego etc. e aplicado a diferentes níveis geográficos – países, regiões, mundo.

A Shell desenvolve cenários prospectivos desde a década de 1970, com o trabalho do francês Pierre Wack, mas em meados da década de 1980 tornaram-se mais populares com a publicação da história de sucesso da Shell na *Harvard Business Review*. Michael Porter e Peter Schwartz aprofundaram-se também no tema, mas foi em 1987 que Michel Godet publicou seu livro *Scenarios and Strategic Management*, considerado pela maioria dos autores como um marco na história dos métodos de desenvolvimento de cenários prospectivos. Em 1988 surgiu a Global Business Network (GBN), empresa de prospectiva criada por Peter Schwartz e Pierre Wack, Rocha (2004).

Moretti (2002) salienta que, no Brasil, a prática de elaboração de cenários é recente. As primeiras empresas a utilizarem tal prática foram a Eletrobrás, em 1987, e a Petrobrás, em 1989, em razão de operarem com projetos de longo período de maturação, o que exigia visão de longo prazo. Também no final dessa década, o trabalho elaborado pelo BNDES em 1989, de conteúdo mais econômico, teve grande impacto e abriu grande discussão política sobre os cenários do Brasil. No final da década de 1980 e início da década de 1990, surgiram novos estudos prospectivos no Brasil.

Buarque relata as iniciativas do CNPq em 1989, da FINEP em 1992 e da Seplan/PR com o Projeto Aridas, em 1994, que apresentavam diferentes enfoques e cortes setoriais, temáticos ou espaciais.

Nova utilização da técnica prospectiva no Brasil foi coordenada pela Secretaria de Assuntos Estratégicos (SAE) em 1996 com o desenvolvimento dos estudos que geraram em 1997, os Cenários Exploratórios do Brasil 2020 e os Cenários Desejados para o Brasil em 1998, iniciativa que originaria a retomada da discussão do tema no país.

O mesmo autor relata que outra grande iniciativa foi a do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), em 1997, com o estudo "O Brasil na Virada do Século – Trajetória do Crescimento e Desafios do Desenvolvimento". Entretanto, o estudo concentrou-se na formulação de um único cenário para o país.

3.2 Conceitos de cenários

Para Porter (1989), os cenários são um dispositivo poderoso para se levar em conta a incerteza ao se fazerem escolhas estratégicas. Eles permitem que uma empresa se afaste de previsões perigosas de um único ponto do futuro nos casos em que este não pode ser previsto. O autor define cenário, no contexto da indústria, como:

“...uma visão internamente consistente da estrutura futura de uma indústria. É baseado em um conjunto de suposições plausíveis sobre as incertezas importantes que poderiam influenciar a estrutura industrial, considerando as implicações para a criação e a sustentação da vantagem competitiva. Um cenário industrial não é uma previsão, e sim uma estrutura futura possível.” (1989, p. 413).

Cenário é uma ferramenta para ordenar percepções sobre ambientes futuros nos quais as decisões atuais se basearão, ou seja, são “histórias de futuro”, que podem ajudar no reconhecimento dos aspectos de mudança do ambiente presente e auxiliar na adaptação a eles. O principal objetivo desse processo é estabelecer estratégias que sejam compatíveis com todos os futuros possíveis, pois,

independentemente de qual futuro aconteça, deve-se estar preparado para enfrentá-lo, Schwartz (2000).

Para Godet (2000), cenário é um conjunto formado pela descrição coerente de uma situação futura e pelo encaminhamento imaginado e criado dos acontecimentos que permitem passar da situação de origem à situação futura.

Buarque (2003) afirma que embora não possam ser eliminadas as incertezas, nem definidas categoricamente as trajetórias futuras da realidade estudada, as metodologias de construção de cenários contribuem para delimitar as possíveis evoluções da realidade. Assim, pode-se afirmar que a construção de cenários permite contribuir, em determinada realidade integrada numa rede de relações internas e externas ao contexto empresarial, de forma a indicar, com certa segurança, objetivos e rumos para as ações.

Os conceitos de cenários, ainda segundo Buarque (2003), referem-se à caracterização de uma dada situação desde sua configuração formal, mais palpável e objetiva, até aquelas definições mais abstratas, prováveis ou possíveis, relativas ao contexto em que se desenvolvem ou se desenvolverão as ações pretendidas.

Modernamente, vem se enfatizando a construção de cenários em face da necessidade do planejamento, tanto em sua dimensão decisória quanto operativa, dispor de subsídios informativos que facilitem prever os acontecimentos, reduzindo impactos negativos, num processo devidamente fundamentado em perspectiva proativa.

3.3 Características, enfoques e tipologias

Para analisar o planejamento com base na construção de cenários e o contexto no qual eles ocorrem é necessário identificar e examinar suas características, enfoques e tipologias e o modo como elas afetam e são afetadas pela sua interação nesse contexto.

Moritz (2004) chama a atenção para a evidência de que o ser humano é essencialmente limitado e não tem o dom de adivinhar o futuro. Entretanto, é possível explorar configurações futuras de suas variáveis ambientais mais relevantes. A combinação de ciência e arte aconselha que se faça uso de instrumental matemático para esclarecer as relações quantitativas e qualitativas entre as variáveis, mas o papel preponderante no processo cabe ao perito ou especialista, que deve ser capaz de utilizar conhecimentos teóricos/práticos e de usar a sensibilidade para elaborar visões coerentes do futuro.

O mesmo autor sugere que outras características importantes dos métodos de cenários são: a procura sistemática das descontinuidades que poderiam ocorrer no futuro e a explicitação do papel dos atores econômicos e políticos. Isso explica por que o futuro depende não apenas das condicionantes do passado e da situação atual, mas, também, das estratégias dos atores mais proeminentes. O papel fundamental dos atores é o de mudar a realidade à medida que tentam viabilizar os projetos de futuro.

Foi a técnica de cenários que permitiu à Shell preparar-se satisfatoriamente para o choque do petróleo de 1973 e, em seguida, para o de 1979, bem como para a quebra de preços ocorrida em 1980.

Segundo Marcial e Grumbach (2005), a arte de prospectar um cenário completo geralmente contém sete características ou componentes principais:

- 1 - o título: referência do cenário, deve condensar a essência da história escrita, dando a idéia da lógica dos cenários;
- 2 - a filosofia: sintetiza a direção fundamental do sistema considerado, constituindo a idéia-força do cenário;
- 3 - as variáveis: representam elementos do contexto considerado, tendo em vista o objetivo do cenário;

- 4 - os atores: são indivíduos, grupos, organizações ou associações de classe que influenciam ou recebem influência significativa do contexto considerado no cenário;
- 5 - a cena: é uma visão da situação considerada num determinado instante de tempo, que descreve como estão organizados e vinculados entre si os atores e as variáveis naquele instante;
- 6 - a trajetória: é o percurso seguido pelo sistema no horizonte de tempo considerado;
- 7 - os cenários finais: são as conclusões do trabalho, vinculando o conjunto da obra à quantidade de cenários vislumbrados ou pretendidos.

De acordo com Schwartz (2000), os enfoques probabilísticos de cenários podem ser classificados em:

- Cenário Projetivo: de uma única visão de futuro da organização. Os modelos de caráter projetivo são aceitáveis em ambientes de pouca turbulência, limitando-se, por essa razão, ao curto prazo.
- Cenário Prospectivo: de múltiplas visões de futuro da organização. Os modelos prospectivos, têm como principal característica não projetar tendências, procuram captar rupturas e discontinuidades, adaptando-se melhor aos ambientes turbulentos e ao de longo prazo. Cabe salientar que, nesta pesquisa, optou-se pelo modelo prospectivo, visto que o objeto de estudo caracteriza-se por um ambiente instável, bem como busca-se captar rompimentos e discontinuidades.

Quanto à tipologia dos modelos prospectivos, os cenários podem ser classificados em exploratório e normativo. Os cenários prospectivos exploratórios caracterizam-se por futuros possíveis ou prováveis do sistema

considerado e/ou de seu contexto, mediante a simulação e o desenvolvimento de certas condições iniciais. Quanto à tipologia, neste trabalho, optou-se pelo cenário prospectivo exploratório, pois desconsideraram-se os desejos dos atores do cluster do Vale do Sinos.

O cenário prospectivo normativo, por sua vez, é aquele que configura futuros desejados, exprimindo sempre o compromisso de um ou mais atores com a consecução de determinados objetivos e projetos.

Completando essa classificação, encontra-se o enfoque prospectivo decorrente da sua aplicação. Marcial e Grumbach (2005) classificam-nos como globais, focalizados e de projetos.

Os cenários globais são utilizados com o objetivo de estudar os ambientes macroeconômicos. Estes estudos são mais comuns no campo governamental, em instituições multilaterais mundiais e nas grandes corporações internacionais. Os cenários focalizados adaptam-se a estudos setoriais, regionais e de segmentação de negócios, e os cenários de projetos são desenvolvidos para processos decisórios que envolvam investimentos com amplo grau de incerteza e longo prazo de maturação.

Ribeiro (2001) salienta que, quando se utiliza o planejamento por cenários, é dado um passo à frente das tradicionais metodologias de planejamento, visto que é integrado às incertezas na construção do futuro, bem como capta a riqueza e a variedade de possibilidades, organizando-as em narrativas de fácil visualização e entendimento – ao invés de armazenar somente grandes volumes de dados estatísticos sobre o assunto em discussão.

Além de levar em conta essas características, o autor refere a utilização do planejamento por cenários para:

- identificar possíveis oportunidades de negócios;
- testar a estratégia em múltiplos cenários;
- monitorar a execução da estratégia;

- pesquisar mudanças no ambiente para determinar as estratégias que deverão ser adaptadas ou alteradas para a sobrevivência dos negócios;
- reduzir as incertezas com relação à capacidade da liderança em promover ajustes;
- incrementar a qualidade do pensamento estratégico (reduzindo pensamentos rotineiros).

O planejamento por cenários, observadas as suas características, seus enfoques e respectivas tipologias, direciona a busca constante por sinais de mudança, o que requer coragem intelectual para revelar evidências que não estão adequadas aos modelos mentais, principalmente quando significam uma ameaça à própria existência empresarial. Esse processo, respeitando os seus passos, e permite mais do que projetar cenários satisfatórios, na medida em que conduz a uma transformação quase revolucionária na empresa, tão importante quanto o desenvolvimento dos próprios cenários.

Enfim, planejar por cenários é determinar os objetivos e os meios eficazes para alcançá-los, construindo o pano de fundo rumo ao futuro incerto e descontínuo. Nesse processo, uma atividade contínua de análise do futuro é uma exigência lógica e operacional para as organizações sobreviverem aos desafios da mudança.

3.4 Técnicas de elaboração de cenários prospectivos

Vários são os métodos que auxiliam na construção de cenários prospectivos. No entanto, independentemente da técnica utilizada, a análise de múltiplos cenários é ferramenta eficiente para examinar incertezas e expandir o pensamento das pessoas.

Para Marcial e Grumbach (2005), não há apenas um método para a construção de cenários, mas vários deles. Salientam que, para construir cenários

e definir estratégias, é necessário usar ferramentas simples, a fim de que os resultados possam ser assimilados pelos usuários. Os autores dividem as técnicas de prospecção de cenários em três grupos:

1 - Técnicas de ajuda à criatividade:

- *Brainstorming*: é uma técnica de trabalho em grupo com a qual a intenção é produzir o máximo de soluções possíveis para um determinado problema.

- Sinéctica: é um processo de trabalho em grupo para a geração de idéias criativas acerca de determinado problema que utiliza principalmente analogias. É utilizada para identificar possíveis soluções de um dado problema e transferir conhecimentos e experiências de uma tecnologia conhecida para outra que se esteja pesquisando.

- Análise morfológica: seu objetivo é explorar, de forma sistemática, os futuros possíveis pelo estudo de todas combinações resultantes de um sistema. Consiste na decomposição da totalidade do sistema em vários elementos e na identificação das várias formas de atributos. Posteriormente, todas as soluções alternativas são sintetizadas, combinando-se os atributos de diferentes maneiras, ou seja, cada comportamento possível desse sistema será caracterizado pela escolha de um atributo referente a cada um dos elementos que compõem o sistema.

- Questionários e entrevistas: são instrumentos de ajuda às técnicas anteriormente descritas no sentido de democratizar idéias, opiniões e informações, aumentando a amplitude da população-alvo na utilização das técnicas de prospecção de cenários.

2 - Técnicas de avaliação

- Método Delphi

Bethlem (2002) considera que o método Delphi adota uma das melhores técnicas qualitativas de previsão, que consiste em criar um questionário e obter respostas dos especialistas, as quais vão sendo utilizadas na obtenção de consensos e na formulação de novas perguntas, e assim por diante. É uma técnica circular e interativa, cuja aplicação favorece como resultado final uma média ponderada das opiniões dos especialistas sobre a probabilidade de ocorrência dos eventos analisados. Para Grumbach (2005), trata-se de uma metodologia de trabalho em grupo que busca a convergência de opiniões e procura minimizar os problemas típicos dos grupos, quais sejam:

- pressão social para que os membros concordem com a maioria;
- atribuição, por vezes, de mais importância ao volume de comentários prós e contra referente a uma opinião do que à sua validade;
- influência exagerada exercida pela personalidade dominante sobre a opinião do grupo;
- influência de interesses particulares de um indivíduo, ou de parte do grupo, na decisão;
- polarização do grupo, ou de parte dele, para uma cultura, classe ou tecnologia.

Segundo Camargo (2005), o método Delphi busca extrair e maximizar as vantagens que apresentam os métodos baseados em grupos de especialistas e minimizar seus inconvenientes. Aproveita a sinergia do debate em grupo e elimina as interações sociais indesejáveis existentes dentro de todo grupo. Dessa forma, busca obter um consenso o mais confiável possível. O mesmo autor salienta:

“Ao se reunir vários especialistas para que emitam suas opiniões existem fatores diversos, inclusive psicológicos, que afetam o consenso. Alguns participantes podem ter maior clareza em suas considerações, serem mais persuasivos, terem melhores argumentos, sem que tenham a razão. Por isso, o método Delphi funciona evitando que os especialistas se reúnam. Toda a comunicação é feita mediante um coordenador ou moderador.”

Para Grumbach (2005), no método Delphi atuam dois grupos: o de peritos, que é consultado a distância, e o de analistas, que analisam e interpretam as respostas. O grupo de peritos elabora as estimativas, que serão comparadas, corrigidas e completadas em fases seqüenciais de estimulação com base nas respostas dadas a sucessivos questionários. É composto de pessoas que tenham profundo conhecimento de alguma parte da estrutura do sistema em estudo.

O grupo de análise (ou grupo de controle) controla o processo de elaboração de juízos de valor emitidos pelos peritos, procurando não promover grandes alterações que descaracterizem aquelas opiniões em seu conjunto. São os analistas do grupo de controle que sintetizam as conclusões obtidas.

- Método dos impactos cruzados

Camargo (2005) salienta que a técnica de impactos cruzados, ou técnica da matriz de impactos cruzados, complementa a técnica Delphi ao considerar as opiniões expressas e a interdependência entre essas opiniões.

Para Marcial e Grumbach (2005), o método dos impactos cruzados engloba

“uma família de técnicas que visa avaliar a influência que a ocorrência de determinado evento teria sobre a probabilidade de ocorrência em outros eventos. O método leva em conta a interdependência de várias questões formuladas, possibilitando que o estudo que se está realizando, adquira um enfoque mais global, mais sistêmico e, portanto, mais de acordo com uma visão prospectiva.”

Os mesmos autores argumentam que a matriz de impactos cruzados permite que se calculem os dados de motricidade e dependência de cada evento. Isso é feito pela soma modular – que não leva em conta os sinais

(positivo e negativo) – dos valores dos eventos impactos medianos constantes da matriz.

A soma vertical define a motricidade, e a horizontal, a dependência de cada evento. Esses conceitos dizem respeito à capacidade de cada evento de influenciar os demais ou de ser por eles influenciados. Quanto maior o grau de motricidade de um evento, mais ele influenciará os outros, e quanto maior o seu grau de dependência, mais será influenciado pelos demais.

Segundo Marcial e Grumbach, a influência da ocorrência de um evento sobre a probabilidade de outros ocorrerem é o que se define como impactos. Para tratar os impactos como probabilidades condicionais, é necessário que os impactos e as probabilidades informados pelos peritos sejam submetidos a um teorema da teoria das probabilidades, denominado “Teorema de Bayes”, exemplificado da seguinte forma:

Imaginem-se dois eventos (A) e (B) aos quais são associadas as seguintes probabilidades:

$P(A)$ = probabilidade de A ocorrer;

$P(B)$ = probabilidade de B ocorrer;

$P(A/B)$ = probabilidade de A ocorrer, desde que B tenha ocorrido;

$P(B/A)$ = probabilidade de B ocorrer, desde que A tenha ocorrido.

Não se tratando do objetivo deste trabalho, não serão descritos em profundidade os critérios matemáticos de uma demonstração apresentando-se apenas a fórmula final, que é a seguinte:

$$P(A) \cdot P(B/A) = P(B) \cdot P(A/B)$$

- Modelagem e simulação

Fundamentadas em modelos matemáticos onde, variando os parâmetros do modelo, selecionam-se as políticas de funcionamento do sistema que mais convém, de acordo com critérios previamente estabelecidos.

3 - Técnicas com base na análise multicritérios

Para Moritz (2004), o objetivo das técnicas de análise multicritério é facilitar as decisões referentes a um determinado problema, quando se tem de levar em conta múltiplos e diversos pontos de vista. Sua aplicabilidade prioriza ou diminui os vários fatores que devem ser considerados. Essas técnicas são efetuadas dentro da situação de prospecção em duas etapas:

- na primeira etapa classificam-se os diversos aspectos que irão compor as variáveis do cenário em estudo;
- na segunda agregam-se as classificações obtidas, por ponderações – caso da aplicação dos métodos dos concursos, de Pattern e do CPE –, ou alguma regra que permita comparar os diversos aspectos, considerando certos níveis de concordância e discordância – caso da aplicação do método Electre e seus derivados.

Essas técnicas podem ser utilizadas em conjunto ou separadamente, dependendo da sofisticação exigida na construção dos cenários. Contudo, tais ferramentas quantitativas e qualitativas só adquirem confiabilidade e eficiência se forem conjugadas com os métodos de elaboração de cenários, descritos a seguir.

3.5 Métodos de elaboração de cenários prospectivos

Planejar com cenários prospectivos significa elaborar estratégias que vão definir o futuro da organização e, para tanto, existem diferentes metodologias, as quais buscam analisar e prospectar o macroambiente, a organização e a sua visão de futuro.

De acordo com Bethlem, os métodos de elaboração de cenários que possuem base conceitual, passos definidos e filosofia são os seguintes:

a) Método descrito por Michel Godet

O método de elaboração de cenários exploratórios, descrito por Michel Godet (1993) em *Manual de prospectiva estratégica: da antecipação à ação*, compõe-se basicamente de seis etapas:

1. Delimitação do sistema e do ambiente: é a primeira fase do método, quando o sistema é delimitado pelo objeto de estudo, o horizonte temporal e a área geográfica. O ambiente é o contexto mais amplo onde está inserido o sistema, com um e outro se influenciando mutuamente.

2. Análise estrutural do sistema e do ambiente: delimitado o sistema, inicia-se a fase da análise estrutural, que consiste na elaboração de uma lista preliminar, a mais completa possível, das variáveis relevantes do sistema e de seus principais atores. São utilizadas técnicas de *brainstorming* para a obtenção da lista de variáveis e atores. Realiza-se também a análise da situação passada para destacar os mecanismos e os atores determinantes da evolução passada. Posteriormente, processa-se a análise da situação atual, que permite identificar mudanças ou fatos portadores de futuro na evolução das variáveis essenciais, bem como as estratégias dos atores que dão origem a essa evolução e suas alianças.

Após, retorna-se à análise estrutural para rever a lista preliminar de variáveis e atores. Ao final da revisão, as variáveis são cruzadas para identificar a influência de uma sobre as outras, através da formação da matriz de análise estrutural das variáveis. As variáveis são, então, analisadas quanto a sua motricidade e dependência e classificadas em variáveis-chave: explicativas, de ligação, de resultado e autônomas.

O próximo passo é a análise das estratégias dos atores, identificando os seus projetos e motivações, seus meios de ação e seus desafios estratégicos. A identificação dos atores mais influentes no sistema é realizada mediante o cruzamento atores x variáveis a fim de verificar a motricidade de cada um.

3 – Seleção das condicionantes do futuro: com base nessas análises obtêm-se como resultado as condicionantes do futuro. Podem-se listar as tendências de peso, os fatos portadores de futuro, os fatores predeterminados, as variantes e as alianças existentes entre os atores.

4 – Geração de cenários alternativos: após a análise de todas as condicionantes do futuro, passa-se a realizar a análise morfológica, que constitui a base para a geração dos cenários alternativos. Essa análise é realizada decompondo-se cada variável explicativa em seus possíveis comportamentos ou estados futuros, segundo as estratégias dos atores. O passo seguinte é a elaboração dos cenários propriamente ditos, levando-se em conta as variáveis-chave, as tendências de peso, as estratégias dos atores e os fatos portadores de futuro já identificados.

5 – Testes de consistência, ajustes e disseminação: com o objetivo de assegurar a coerência dos encaminhamentos entre as diferentes imagens, realizam-se testes de consistência para verificar se, durante a descrição dos cenários, alguma variável ou ator está se comportando de forma não-coerente ou não-consistente com a lógica estabelecida para cada cenário.

6 – Opções e planos de monitoração estratégica: os cenários revisados devem ser utilizados pela cúpula da organização na elaboração das opções e dos planos estratégicos. Devem ser analisados os pontos fortes e fracos da organização em relação aos ambientes futuros.

Marcial e Grumbach (2005) recomenda a implantação de um sistema de monitoração a fim de avaliar as opções estratégicas desenvolvidas, quaisquer que sejam as adotadas e os planos descritos.

Na Figura 3.1 estão descritas as fases do método de Godet:

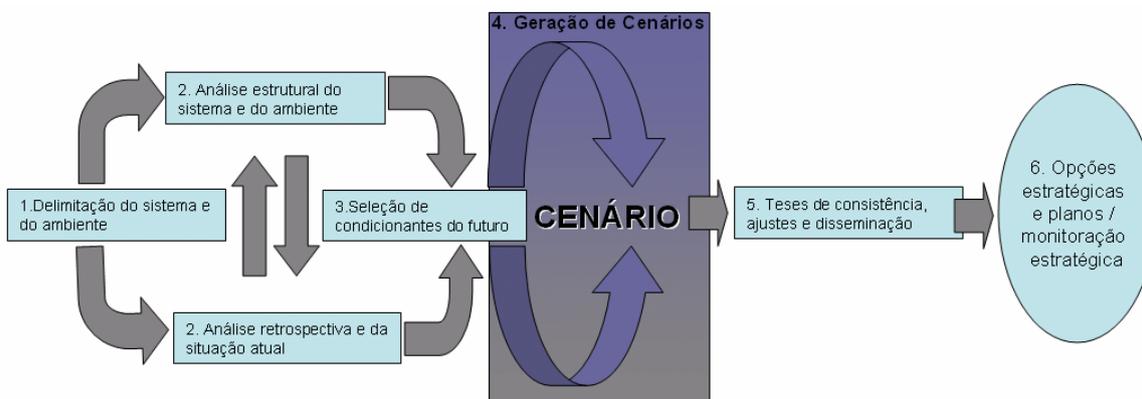


Figura 3.1: Método descrito por Godet

Fonte: Stollenwerk (1998)

b) Método descrito pela General Eletric (GE)

O método descrito pela General Eletric possui a seguinte estrutura:

1. Preparação das bases: serve para avaliar os fatores ambientais gerais para o ramo de negócios que se investiga. São utilizados os seguintes elementos: demografia e estilo de vida, negócios em geral e econômico, assuntos legais e regulatórios, desenvolvimento científico e tecnológico. Finaliza desenvolvendo um modelo sistêmico do setor onde a organização está inserida, ou seja, o seu campo negocial e o seu macroambiente;

2. Escolha e planejamento dos indicadores críticos da prospecção: identificação das tendências-chave do segmento pesquisa bibliográfica para localizar eventos futuros potenciais que impactarão as tendências-chave e a seleção dos participantes para o painel Delphi;

3. Trajetória do comportamento passado de cada indicador escolhido: a seguir são introduzidos esses dados no programa TIA (*Trend Impact Analysis* - Análise do Impacto de Tendência) e analisadas as razões para o comportamento passado de cada tendência-chave (demográfica, social, política, tecnológica, entre outras). Em paralelo, vai se construindo o questionário para ser utilizado no painel Delphi;

4. Verificar os eventos futuros potenciais e sua consistência: avaliação de tendências passadas dos indicadores, avaliação do impacto potencial dos eventos no futuro, probabilidade de ocorrência e quais seus valores futuros para a organização. Fecha-se esta etapa com a especificação dos documentos, premissas prospectivas e esquema lógico utilizado para prospectar os indicadores e seus respectivos valores organizacionais;

5. Prospecção de cada indicador escolhido (análise de impactos cruzados): por meio da programação TIA (*Trend Impact Analysis*) e CIA (*Cross Impact Analysis* -- Análise de Impactos Cruzados), é feita a prospecção de cada indicador escolhido e de seus valores, isto é, a sua importância para a empresa no futuro;

6. Estruturação e modelagem final do(s) cenário(s) prospectado(s);

7. Elaboração e envio dos guias gerais aos setores competentes para execução: são feitos guias gerais para serem enviados aos setores competentes a fim de executarem o que foi planejado.

A Figura 3.2 evidencia a estrutura resumida do referido método de análise de cenários.

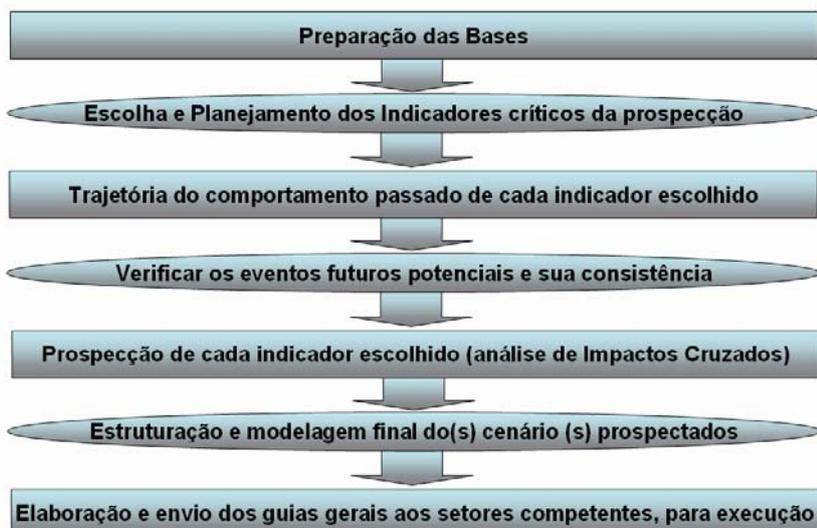


Figura 3.2: Fases do método da General Eletric (GE)

Fonte: Moritz (2004)

c) Método descrito por Peter Schwartz ou da Global Business Network (GBN)

A Global Business Network criada em 1988 por Peter Schwartz. (GBN) é uma empresa norte-americana voltada para a formulação de cenários. Sua metodologia compõe-se basicamente de oito etapas. Em todas elas são considerados os modelos mentais dos dirigentes, isto é, a visão de mundo, suas preocupações e incertezas, conforme descrito a seguir:

1. Identificação da questão principal: definição da questão estratégica que motivou a construção dos cenários alternativos. Podem ser levantadas na organização por meio de entrevistas, análises ou discussões ocorridas durante o desenvolvimento dos estudos de cenários. Posteriormente, são definidas as dimensões – espaço e tempo – que o estudo irá cobrir, e é elaborada uma lista das possíveis conseqüências a longo prazo.

2. Identificação das principais forças do ambiente (fatores-chave): identificam-se as principais forças do ambiente, também chamadas de “fatores-chave”. Entende-se por fatores-chave as principais forças existentes no ambiente próximo que estejam estreitamente relacionadas com o ramo de negócio da empresa e com a questão principal. Esses fatores incluem estudos sobre clientes, fornecedores, concorrentes, tamanho do mercado, volatilidade e outros. Para tanto, são sugeridas sessões de *brainstorming* com o grupo responsável pela elaboração dos cenários.

3. Identificação das forças motrizes (macroambiente): ligadas ao macroambiente, são forças menos óbvias de se identificar, mas que podem influenciar ou impactar fortemente a evolução da questão principal e os seus fatores-chave definidos. A identificação é feita com base na questão principal. Verifica-se que forças motrizes são cruciais para a decisão a ser tomada (forças sociais, econômicas, políticas, ambientais e tecnológicas), tendo como base a lista das contidas no ambiente próximo e um estudo histórico do comportamento delas. Procura-se as conexões existentes entre as diversas forças e seus respectivos impactos.

4. Ranking por importância, das incertezas críticas: deve-se analisar e classificar a lista das forças motrizes identificadas em elementos predeterminados e variáveis incertas. Schwartz sugere selecionar apenas duas ou três variáveis, classificadas como mais incertas e mais importantes para facilitar a identificação da lógica dos cenários.

5. Seleção das lógicas dos cenários: identificadas as incertezas críticas – aquelas variáveis que serão as condicionantes dos futuros a serem construídos –, passa-se à etapa da seleção das lógicas dos cenários. Essa seleção parte da análise do comportamento das variáveis classificadas como incertezas críticas, que devem ser posicionadas nos eixos ao longo dos quais os cenários serão descritos. Para Marcial e Grumbach (2005), de acordo com Schwartz, devem-se construir e testar vários eixos (trajetórias) e, somente após a análise dessas diversas possibilidades, decidir com quais trabalhar. A lógica de um cenário caracteriza-se pela localização na matriz, das forças mais significativas desse cenário. Para determiná-la, devem ser realizadas sessões de *brainstorming* procurando identificar os conceitos centrais de cada quadrante.

6. Descrição dos cenários: devem ser apresentados em forma narrativa, explicando detalhadamente, segundo Schwartz, como o mundo evoluiu durante o horizonte de tempo preestabelecido.

7. Análise das implicações e opções: volta-se à questão principal para verificar em cada cenário as implicações de cada decisão, as vulnerabilidades da organização e as oportunidades existentes. Nesse momento, é preciso imaginar qual é a situação da organização em cada um dos mundos descritos pelos cenários e identificar as decisões necessárias no caso de ocorrer um determinado enredo, ou, então, optar por uma estratégia mais robusta, com ações que produzam resultados satisfatórios em qualquer enredo.

8. Seleção de indicadores e sinalizadores principais: o objetivo é possibilitar um monitoramento contínuo. Construir indicadores com base nos cenários possibilita a seleção das variáveis que a organização deve monitorar. O acompanhamento delas capacita a organização a perceber mudanças

ambientais, facilitando alterações de rumo antes da instalação de um novo cenário, ou, mesmo, impedindo a sua ocorrência.

A Figura 3.3 descreve o método de Peter Schwartz:

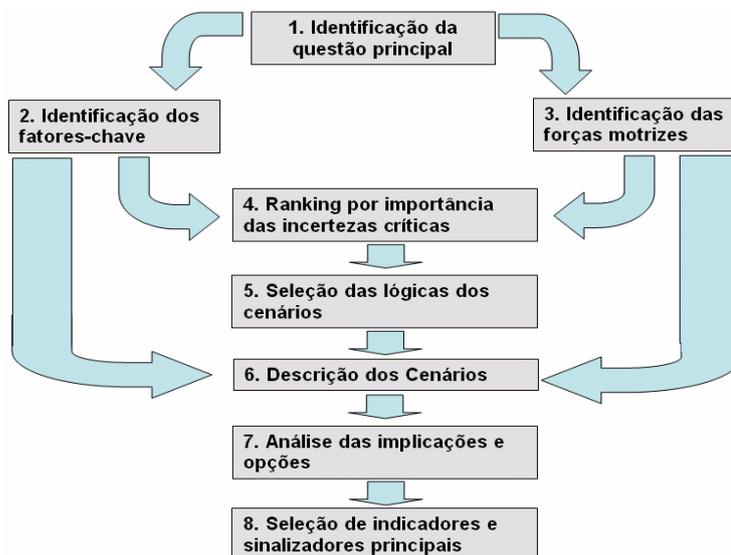


Figura 3.3: Método descrito por Peter Schwartz
 Fonte: Marcial e Grumbach (2005, p. 78).

d) Método descrito por Michael Porter

O método de Porter tem como foco a indústria e como objetivo a elaboração de cenários industriais. Segundo o autor, todo ramo industrial é regido por cinco forças: a entrada de novos concorrentes no mercado, as ameaças de produtos substitutos, o poder de negociação dos compradores, o poder de negociação dos fornecedores e a rivalidade entre os concorrentes. Essas forças constituem a base para a definição das estratégias competitivas da empresa. As incertezas relacionadas a qualquer uma das cinco forças competitivas constituem a base conceitual para a construção de cenários industriais.

Compreende as seguintes fases:

1-2. propósito de estudo e histórico da situação atual: são fixados os propósitos do estudo, sua amplitude e ambiente temporal. Envolve também um

estudo histórico e da situação para que se compreendam os comportamentos passado e atual, bem como para facilitar a identificação de todas as incertezas que podem afetá-la.

3. identificação das incertezas críticas e classificação: para identificá-las, parte-se do estudo de sua estrutura. Porter sugere a elaboração de uma lista de variáveis que poderão causar considerável impacto sobre a indústria num futuro próximo e a identificação do seu grau de incerteza. Essa lista deve sofrer depuração, classificando-se as variáveis identificadas em constantes, predeterminadas e incertas.

4. comportamento futuro das variáveis: inicia-se o processo separando da lista as constantes e predeterminadas, visto que essas não determinam cenários. Porter (1992) define as variáveis constantes como aquelas formadas por aspectos da estrutura que têm pouca probabilidade de sofrer mudanças e as predeterminadas como áreas cuja estrutura sofrerá em grande parte modificações previsíveis. O autor salienta que para a determinação dos cenários utilizam-se apenas variáveis incertas, ou seja, as que constituem aspectos da estrutura futura que dependem de incertezas não solucionáveis. A lista final das variáveis incertas é, então, classificada em variáveis dependentes e independentes, de acordo com a identificação dos fatores causais dos elementos incertos.

5. Análise de cenários e consistência: depois de arroladas as suposições a respeito do futuro, cabe uma análise desses possíveis cenários. Apenas os internamente consistentes é que se habilitarão a uma análise mais profunda, que leve em consideração o comportamento de cada variável, comparando-a em relação às demais.

6. Concorrência: com um número bastante reduzido de cenários internamente consistentes, incorpora-se o movimento da concorrência e suas implicações. Nesse momento se identifica quem são os concorrentes e quais são os seus comportamentos possíveis em cada cenário.

7. Elaboração das histórias de cenários: deve conter a discriminação minuciosa do comportamento das variáveis incertas dependentes e independentes, das mudanças estruturais predeterminadas e dos elementos constantes da estrutura da indústria. São também descritas as interligações e especificados todos os fatores causais.

8. Elaboração das estratégias competitivas: após o desenvolvimento dos diversos cenários, esses são utilizados na elaboração da estratégia competitiva da empresa. Nessa fase, os dirigentes têm a oportunidade de vislumbrar a empresa nos contextos possíveis e de definir as manobras que ela deverá executar para criar seu próprio futuro.

A Figura 3.4 apresenta o método descrito por Michel Porter:

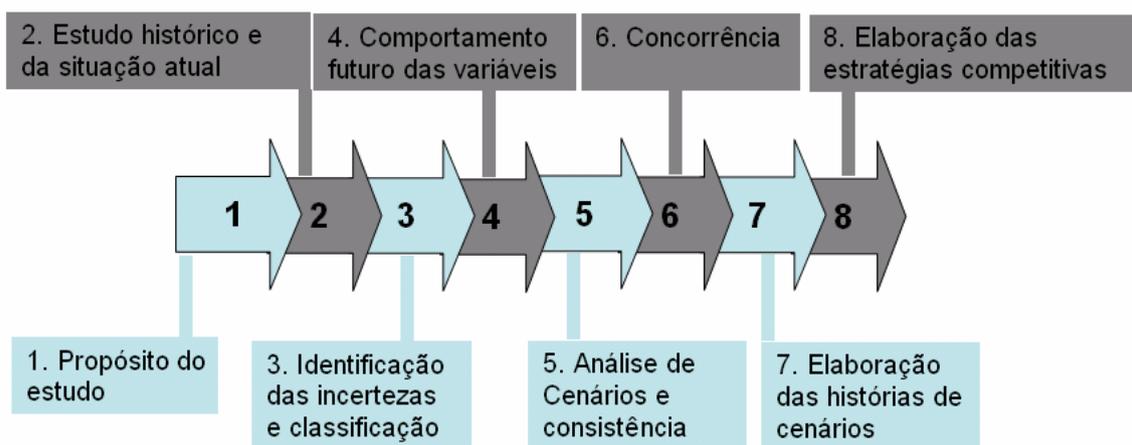


Figura 3.4: Método descrito por Michel Porter

Fonte: Marcial e Grumbach (2005, p. 86).

e) Método descrito por Grumbach

Este método para elaboração de cenários prospectivos baseia-se nos conceitos definidos na perspectiva de que existem vários futuros possíveis e de que o futuro não será, necessariamente, uma extrapolação do passado. Uma especial atenção será dada ao método idealizado por Grumbach, visto que foi o método escolhido para a construção de cenários prospectivos desta pesquisa.

A escolha do método Grumbach deve-se aos avanços que o método apresenta. Raul Grumbach, brasileiro, estudou o desenvolvimento de Cenários Prospectivos por cerca de dois anos na Espanha e, posteriormente, conseguiu aliar algumas idéias de autores consagrados, como Igor Ansoff, Michael Porter e Michel Godet, às suas próprias conclusões e às de sua equipe, fruto da prestação de consultorias a várias empresas públicas e privadas no Brasil. Concebido, inicialmente, como uma ferramenta para geração e análise de Cenários Prospectivos, evoluiu substancialmente, passando a constituir uma sistemática de elaboração de planejamento estratégico com visão de futuro baseada em Cenários Prospectivos.

Para atingir o objetivo final dos estudos de cenários prospectivos, ou seja, a definição das estratégias da organização, o autor propõe quatro fases distintas:

1. Definição do problema: o processo é iniciado com o conhecimento ou a definição do problema pelo grupo de estudos de cenários. Definem-se de forma clara os contornos e limites desse problema, bem como seus elementos essenciais: amplitude geográfica, nível de profundidade e horizonte temporal; também são definidos quais serão os peritos convidados a participar dos trabalhos. É também importante conhecer com detalhes o pensamento dos dirigentes da organização, como, por exemplo, seus principais juízos de valores a respeito do tema que será estudado e suas principais preocupações e expectativas. De acordo com Marcial e Grumbach (2005), peritos são pessoas (em sua maioria de fora da empresa) especializadas em determinadas áreas, porém detentoras de uma visão geral do sistema para o qual irão opinar.

2. Pesquisa: a segunda etapa consiste no diagnóstico estratégico ou pesquisa do problema, quando será realizado minucioso levantamento das variáveis externas e internas do sistema em pauta, a saber: pesquisa retrospectiva, construção de uma imagem do estado atual e entendimento das causas e origens da situação atual. Esta fase é finalizada com a elaboração de um documento contendo o diagnóstico de cada tema inicialmente proposto.

3. Processamento: a terceira fase do processo é a do processamento dos dados, que consiste na construção ou identificação das várias alternativas de futuro. Para tanto, o autor sugere três etapas: de compreensão, de concepção e de avaliação. Na etapa da compreensão está prevista a descrição da pesquisa realizada pelos analistas e a identificação dos elementos que possam conter os fatos portadores de futuro (variáveis endógenas e exógenas ao objeto de estudo). Com base nos fatos portadores de futuro, identificam-se as rupturas de tendências, tendo como resultado a concepção de eventos futuros. Na etapa de concepção, Marcial e Grumbach (2005) fazem algumas sugestões a serem utilizadas durante a depuração da lista de eventos gerados, como a de que os peritos se posicionem no final do horizonte temporal estabelecido e procurem deixar sua imaginação livre o suficiente para produzir eventos com real possibilidade de ocorrência e que tenham importância para a organização.

Após a listagem de todos os principais fatos endógenos e exógenos, o autor chama atenção para o fato de que o objetivo, na fase de concepção, é a identificação das rupturas de tendências, não se devendo ficar preso às projeções do passado. Os eventos resultantes da imaginação dos especialistas devem ser criteriosamente discutidos. Os que tenham surgido após a fase de diagnóstico devem ser considerados, mesmo que não estejam amparados em fatos concretos já listados.

Marcial e Grumbach também sugerem manter um máximo de 15 eventos preliminares. Porém, na seleção de eventos definitivos, orientam que sejam apenas selecionados dez eventos, visto que o número de cenários gerados representará a combinação de 2^n , onde “n” simboliza o número de eventos listados, ou seja, dez eventos irão gerar 1024 cenários.

Na etapa da avaliação é feita a interpretação das várias alternativas de futuro existentes, o que facilitará a tomada de decisão. Como auxiliar no processo de avaliação é utilizado o método Delphi, a fim de verificar a probabilidade de ocorrência de um evento, segundo a visão dos peritos. No método dos impactos cruzados os peritos opinarão minuciosamente a respeito da influência que a ocorrência dos eventos trará sobre a probabilidade dos

demais ocorrerem. É importante destacar que, antes da utilização do método de impactos cruzados, deverão ser identificados os eventos definitivos. Nesta etapa, podem ser utilizadas as técnicas de multicritérios, que têm como objetivo facilitar a tomada de decisão em situações que envolvam múltiplos atributos e/ou critérios.

Os critérios de escolha dos eventos definitivos para a geração de cenários têm como base os resultados da aplicação do método Delphi e as prioridades dos tomadores de decisão. O autor também sugere ser possível trabalhar com cinco cenários alternativos:

- o cenário mais provável: é aquele com maior probabilidade de ocorrência;
- o cenário exploratório ideal: é aquele que contempla todas as ocorrências positivas e não contempla as ocorrências negativas, do ponto de vista do decisor;
- o cenário exploratório otimista: é aquele que contempla uma série de acontecimentos considerados positivos, mas que não chega a ser tão bom quanto o ideal;
- o cenário exploratório tendente: é aquele que corresponde à projeção dos acontecimentos passados sobre o caminho a ser percorrido pela organização, observando-se que, caso os peritos não identifiquem nenhuma ruptura de tendência, confundir-se-á com o mais provável;
- o cenário exploratório pessimista: é aquele que contempla uma série de acontecimentos negativos e que pode ser considerado como a pior das hipóteses possíveis que venha a acontecer.

Para a descrição de cada cenário deve-se iniciar pela situação atual, dos fatos portadores de futuro, dos fatores e agentes exógenos que deram origem

aos eventos futuros. Por essa razão, deverá ser efetuado um encadeamento lógico dos acontecimentos, com base nos estudos e pesquisas realizadas previamente, dando a forma de uma história ou caminho, que se estenderá até o final do horizonte temporal estabelecido. O processo termina com a definição das estratégias que a empresa deverá adotar com base nos cenários elaborados. Desse modo, a organização poderá planejar no presente o que lhe permite caminhar em direção ao cenário mais adequado ou enfrentar as crises que surgirem no futuro e que não sejam possíveis de serem evitadas.

Na fase de processamento, as tarefas podem ser assim resumidas:

- identificação dos fatos portadores de futuro;
- lista preliminar dos eventos;
- aplicação dos métodos Delphi e matriz de impactos cruzados para seleção de eventos definitivos;
- geração de cenários;
- interpretação e hierarquização desses cenários.

4. Sugestões: é a última etapa do Método de Grumbach. Neste momento, o grupo de analistas procura sintetizar o resultado de todo o encadeamento lógico de idéias, o que permitirá a qualquer organização executar ações no presente visando à direção do cenário que lhe é mais favorável, ou enfrentar os percalços que porventura surgirem no futuro.

A Figura 3.5 mostra as fases do método de Grumbach.

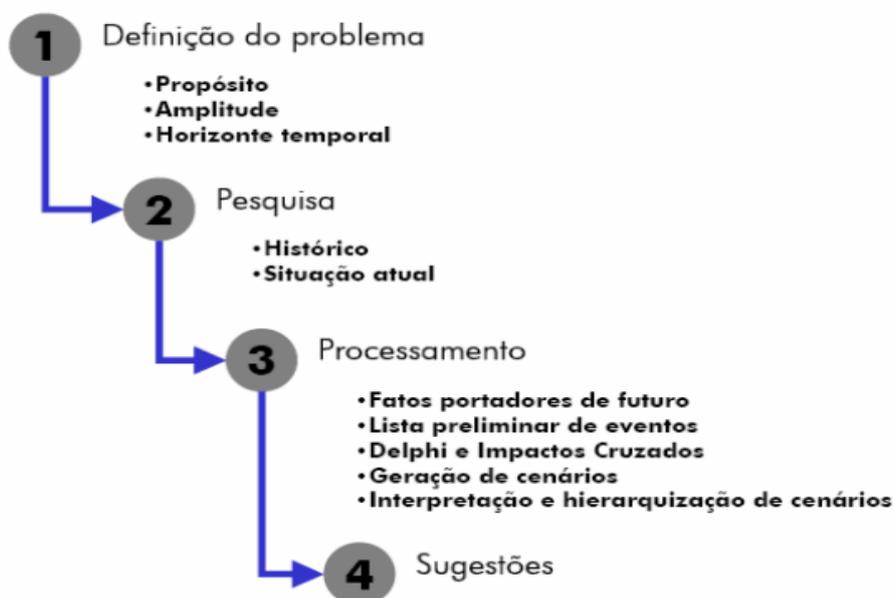


Figura 3.5: Método descrito por Grumbach

Fonte: Marcial e Grumbach (2005, p. 106).

O capítulo 4 abordará a Dinâmica de Sistemas (DS), uma metodologia de simulação das variáveis da gestão que se propõe a apoiar no ambiente das organizações o processo de tomada de decisão, um dos objetivos deste trabalho.

4 A DINÂMICA DE SISTEMAS

Tang e Vijay (2001) referem que, durante a Segunda Guerra Mundial, Jay Wright Forrester trabalhou em mecanismos de direcionamento e suporte de armas e antenas de radar. Ao final da guerra, dirigiu sua atenção para o desenvolvimento de simuladores de vôo para as Forças Armadas dos EUA. Sua pesquisa, durante esse período, estava relacionada a teorias matemáticas de controle e conceitos de feedback, equilíbrio em situações práticas e projetos reais de engenharia.

O mesmo autor registra que, estando incomodado com as dificuldades normalmente enfrentadas pelos gestores no exercício de suas funções, Forrester concluiu que as maiores barreiras para o sucesso das organizações provinham não de questões de engenharia ou relativas ao processo produtivo, mas daquelas ligadas à gestão. A razão para isso é que os sistemas humanos e sociais são muito mais complexos e difíceis de compreender do que os sistemas físicos. Em 1956, Forrester criou o *System Dynamics Group*, dando início às pesquisas da Dinâmica de Sistemas no campo das ciências administrativas.

Em 1958, na *Harvard Business Review*, publicou um artigo com simulações que realizou baseadas nos ciclos de demissões da General Electric. O trabalho foi muito comentado no meio acadêmico em razão da técnica de simulação utilizada. A partir de então, esse estudo se tornou um marco no nascimento da Dinâmica de Sistemas como uma abordagem de pesquisa.

Em 1961, Forrester publicou seu primeiro livro, *Industrial Dynamics*, sobre o tema Dinâmica de Sistemas. No segundo, em 1969, *Urban Dynamics*, discute um modelo de aplicação da Dinâmica de Sistemas não associada a questões de negócio. O *Urban Dynamics* causou grande controvérsia, conforme relatam Tang e Vijay (2001), pois uma das conclusões mais polêmicas do trabalho é que a pior política de habitação é a ocupação das áreas com potencial comercial por moradias populares.

A segunda grande aplicação da Dinâmica de Sistemas não associada à área de negócios surgiu logo em 1970. Forrester foi convidado pelo Clube de Roma para participar do encontro que aconteceria nesse mesmo ano, no qual apresentou um primeiro esboço do modelo da dinâmica dos sistemas sociais e econômicos globais, que chamou *World1*. Posteriormente, aperfeiçoaria o modelo, chamando-o de *World2*. Em 1972, juntamente com Dennis Meadows, criou o *World3*, que, embora apresentasse maior complexidade, confirmava as conclusões dos modelos precedentes.

Para Radzicki (1997), o surgimento de *softwares* mais portáteis, como o *Stella* (<http://www.hps-inc.com>), difundiu a Dinâmica de Sistemas, possibilitando que modelos concebidos com base nessa metodologia pudessem ser simulados em locais menos providos de recursos computacionais. Esse fato foi suficiente para ampliar o escopo das contribuições e abrangências dos benefícios da aplicação e uso da Dinâmica de Sistemas. A partir daí, a técnica passou a ser vista como um instrumento de fácil utilização e sua aplicação foi ampliada às mais diversas áreas, como literatura, economia ou física.

Baseados nos trabalhos de Forrester, pesquisadores do MIT (Massachusetts Institute of Technology) vêm desenvolvendo e aplicando a metodologia para estudar sistemas dinâmicos e complexos. O foco principal dos trabalhos é desenvolver simulações.

4.1 Conceito e aplicabilidade

Para Fernandes (2001), como o nome sugere, a Dinâmica de Sistemas busca entender a evolução de um sistema ao longo do tempo. A premissa central da abordagem é que o comportamento de um sistema é determinado por sua estrutura interna. Assim, usando de uma linguagem própria para modelar um sistema, é possível investigar o seu comportamento ao longo do tempo. Isso significa testar os diferentes tipos de comportamento que o sistema real pode experimentar, o que torna viáveis a identificação e avaliação de melhorias potenciais se um ou mais pontos de alavancagem forem descobertos.

Bastos (2003) afirma que, na modelagem, a DS assume que a análise de uma situação pode ser empreendida de um ponto de vista objetivo externo e que a estrutura e os processos dinâmicos do mundo real podem ser recriados em diagramas com simbologia específica e modelos matemáticos.

Segundo Andrade (1997), a DS procura compreender a estrutura e o comportamento dos sistemas compostos por enlaces de *feedback* interagentes. Para essa compreensão, utilizam-se dois tipos de notação: Diagramas de Enlace Causal (modelagem soft) e Diagramas de Estoque e Fluxo (modelagem hard).

Martelanc (1998) salienta que a DS possibilita a construção de um modelo da realidade com suas variáveis essenciais, e o resultado de suas inter-relações pode ser acompanhado graficamente, ao longo do tempo, por simulação. Afirma ainda que, a partir dos modelos criados, podem ser definidos vários cenários baseados em mudanças de variáveis-chave, resultando em diferentes comportamentos do sistema.

Os quatro campos de aplicação da Dinâmica de Sistemas são:

- a) a tecnologia computacional;
- b) a modelagem e simulação por computadores;
- c) a análise de decisão estratégica;
- d) as teorias de feedback e controle.

4.2 A modelagem soft da dinâmica de sistemas

Maani e Cavana (2000) salientam a distinção entre modelagem soft e hard. A modelagem soft refere-se a abordagens conceituais que buscam maior realismo, pluralismo e uma intervenção mais holística que a modelagem hard. Os conceitos soft e hard são também relacionados às idéias de qualitativo e quantitativo, respectivamente.

Martin (1997) argumenta que a DS utiliza, inicialmente, a modelagem soft como representado na Figura 4.1, que é adequada para um consenso, visando não

gerar previsão e proporcionando uma conexão entre a descrição verbal e sua representação em modelos computacionais.

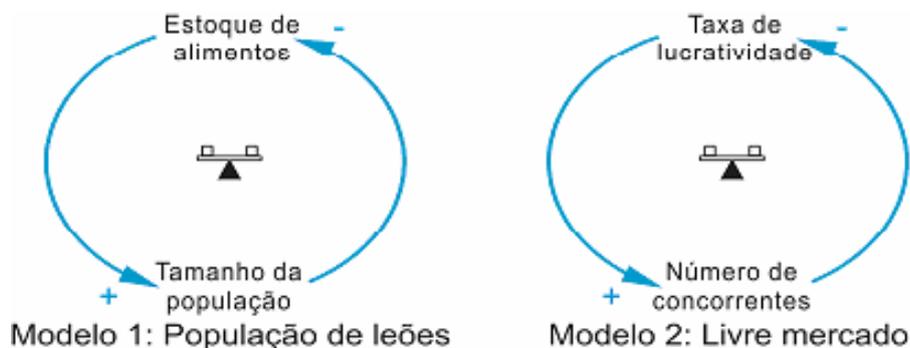


Figura 4.1: Diagramas de influência

Fonte: Bastos (2003).

Para Fernandes (2001), uma das aplicações da DS é:

A visualização de qualquer sistema humano, através da identificação das suas características estruturais, das relações causa-efeito-causa e das estruturas de feedback, por intermédio da construção dos chamados Diagramas de Enlace Causal (também chamados de Diagramas Causais, Diagramas de Influência, Diagramas de Feedback ou Diagramas de Loop). Tais diagramas, de natureza qualitativa, são utilizados para produzir uma descrição dos principais elementos que causam o comportamento de um sistema de feedback, sendo particularmente úteis para o desenvolvimento de um entendimento compartilhado do funcionamento de um sistema, ou mesmo para comunicar alguma descoberta.

Andrade (1997) identifica nos Diagramas de Enlace Causal duas funções importantes: servir como um esboço das hipóteses causais e simplificar a ilustração do modelo. Ambos os casos permitem ao pesquisador, rapidamente, comunicar os pressupostos estruturais do modelo, razão por que são úteis nos estágios iniciais dos estudos do sistema.

A modelagem soft caracteriza-se por gerar debates sobre a realidade. Na especificação do problema utilizam-se de múltiplas dimensões (objetivos diversos). Trata-se também de uma modelagem qualitativa, na qual os objetivos são *insights* e aprendizagem. Por fim, a modelagem soft da DS tem como resultado a experiência em grupo ou autodesenvolvimento, Maani e Cavana (2000).

4.3 A modelagem hard da dinâmica de sistemas

Para Powersim (2001), ainda que de grande importância, os Diagramas Causais não são aptos para a simulação das estruturas sistêmicas ao longo do tempo. Nesse caso, Franco (2005) argumenta que podem ser utilizados os Diagramas de Estoque e Fluxo, que são adequados à simulação – abordagem quantitativa da DS.

Segundo Andrade (1997), num Diagrama de Estoque e Fluxo, a estrutura do sistema é representada matematicamente, permitindo quantificar as relações de causa e efeito entre os elementos do sistema. Na perspectiva da DS, qualquer sistema pode ser descrito num Diagrama de Estoque e Fluxo, numa linguagem composta de quatro elementos:

- a) estoques (*stocks* ou níveis) – representam as acumulações de um recurso;
- b) fluxos (*flows*) – são atividades que produzem crescimento ou redução dos estoques, o movimento de materiais e informação dentro do sistema;
- c) auxiliares (conversores e constantes) – são componentes para a realização de operações algébricas, que processam informações a respeito dos estoques e fluxos ou representam fontes de informação externas ao sistema;
- d) conectores – são links de informação que descrevem a relação entre estoques, fluxos e auxiliares.

Para Bastos (2003), todo o comportamento dinâmico de um sistema está baseado no princípio da acumulação, o qual

afirma que todo o comportamento dinâmico no mundo ocorre quando Fluxos se acumulam em Estoques. Ou seja, o comportamento dinâmico surge quando algo flui por algum meio, se acumulando (ou esgotando) de alguma forma. Na modelagem com Diagramas de Estoque e Fluxo, variáveis físicas ou não, podem fluir pelos Fluxos se acumulando nos Estoques

4.3.1 Estoques (níveis)

Para Neto (2003), os estoques caracterizam o estado do sistema e geram as informações nas quais decisões e ações são baseadas. Estoques dão aos sistemas inércia e são a memória do sistema.

Estoque é uma simbologia genérica, conforme a Figura 4.2, para tudo o que se acumula ou se esgota. Por exemplo, a água que se acumula numa banheira; a qualquer instante, a quantidade de água reflete o acumulado da quantidade que flui da torneira menos o que escoou pelo ralo. A quantidade de água na banheira é o Estoque de água. Martin (1997).



Figura 4.2: Estoque
Fonte: Bastos (2003).

Para Radzicki (1997), os estoques apresentam três características na determinação do comportamento dinâmico do sistema:

- a) possuem memória: caso o fluxo do estoque seja interrompido, a quantidade acumulada não se altera, permanecendo estático no nível em que se encontrava no momento em que o fluxo foi interrompido. Para reduzir o nível de estoque, é demandado um fluxo de saída (escoamento) maior que o fluxo de entrada (alimentação);
- b) interrompem os fluxos: como representado na Figura 4.3, um estoque separa fluxos de alimentação dos fluxos de drenagem. A separação de fluxos possibilita que possam ser controlados por fontes diferentes de informações;

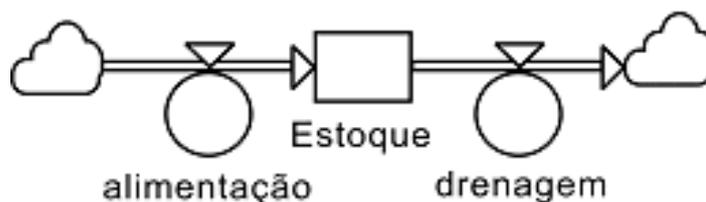


Figura 4.3: Estoque e fluxos
 Fonte: Radzicki (1997).

- c) os estoques criam atrasos: um atraso está presente nas mudanças dos estoques. Mesmo parecendo que um determinado estoque esteja se alterando instantaneamente, na verdade, sempre existirá um tempo envolvido, ainda que seja um instante insignificante. No processo de modelagem da DS, identificar padrões de atrasos é um importante passo porque, freqüentemente, eles alteram o comportamento do sistema de diferente maneiras.

4.3.2 Fluxos (taxas)

Para Fernandes (2003), os fluxos são movimentos, taxas ou atividades que levam a que os estoques aumentem, diminuam ou permaneçam constantes. São os fluxos que, em última análise, controlam a velocidade com que os estoques mudam de nível. A maneira mais fácil de ilustrar isso é considerar uma analogia simples de um tanque com um fluxo de entrada e outro de saída. Quando a taxa de entrada é maior que a de saída, o nível do estoque aumenta; quando essa relação é invertida, o nível diminui. Maani e Cavana (2000) apresentam exemplos como fluxo de receitas auferidas ao longo do mês, o crescimento das árvores numa área de reflorestamento ao longo de um ano e o rendimento sobre o capital aplicado no banco durante o trimestre.

Em razão de os estoques crescerem ou se reduzirem somente por meio da atividade dos fluxos e de os fluxos dependerem das quantidades existentes nos estoques, uma alternância entre estoques e fluxos deve estar presente em qualquer estrutura sistêmica, Powersim (2001).

Na Figura 4.4 observa-se que a flecha na extremidade do fluxo indica seu sentido e o círculo com válvula no centro é o regulador do fluxo, chamado de “taxa”. Este regulador conterà a regra de decisão, que ajusta o volume do fluxo. Algumas vezes, o fluxo inicia-se ou encerra-se numa nuvem, que representa o limite do modelo.



Figura 4.4: Simbologia de fluxos
Fonte: Bastos (2003)

4.3.3 Auxiliares (conversores e constantes)

Fernandes (2003) salienta que os auxiliares processam informações a respeito dos estoques e fluxos ou representam fontes de informação externa ao sistema.

Para Bastos (2003), um conversor, representado por um círculo (Figura 4.5), é utilizado para combinar ou reformular informações. É o processamento algébrico de qualquer combinação de estoques, taxas de fluxos, ou mesmo outros auxiliares. Embora possam, em algumas situações, se confundir com estoques, os conversores não possuem memórias, diferentemente dos estoques, que as possuem.



Figura 4.5: Conversor
Fonte: Bastos (2003).

O mesmo autor complementa que os conversores são utilizados para modelar informações, não o fluxo físico de quantidades; portanto, mudam sem qualquer atraso ou prazo, instantaneamente. Podem, ainda, servir como entrada para os

fluxos, mas não diretamente para os estoques, pois apenas os fluxos são capazes de mudar os estoques.

As constantes são os elementos estáticos no tempo, representados por losangos, conforme a Figura 4.6. São definidas com um valor inicial e mantêm esse valor ao longo de toda a simulação, a menos que o modelador o mude (Powersim, 2001).

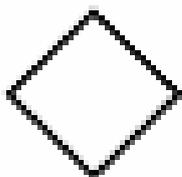


Figura 4.6: Constantes
Fonte: Bastos (2003).

4.3.4 Conectores (links)

Os conectores são links de informação que conectam estoques, fluxos e conversores, permitindo que a informação circule dentro do sistema, e são representados por flechas. Nesse sentido, eles fecham os loops de retroalimentação, os feedbacks. Podem transferir os valores e quantidade dos estoques de volta aos fluxos, indicando a dependência dos fluxos em relação aos valores dos estoques, semelhante à óbvia dependência do estoque em relação ao fluxo, Powersim (2001).

Na Figura 4.7, o Conector que parte do Conversor 1 para o Conversor 2 indica que o Conversor 2 é uma função do Conversor 1, isto é, o Conversor 1 afeta o Conversor 2.

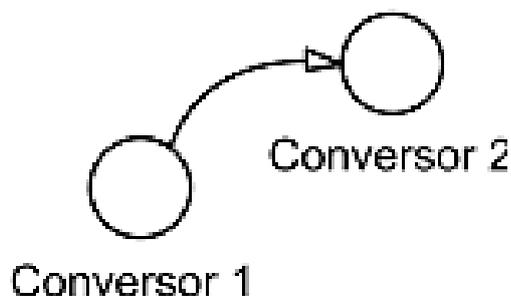


Figura 4.7: Conector
Fonte: Bastos (2003).

O capítulo 5 apresenta o panorama da indústria de calçados no contexto mundial e nacional. O destaque dado ao setor calçadista deve-se ao fato desse segmento ter sido o escolhido para a pesquisa de campo, servindo como fonte de dados para serem alcançados os objetivos deste trabalho.

5 PANORAMA DA INDÚSTRIA DE CALÇADOS

Conforme Anderson (2001), a indústria mundial de calçados apresenta um processo evolutivo no qual se destaca a localização da produção em países ou regiões que ofereçam salários baixos e mão-de-obra abundante, em razão da natureza de mão-de-obra intensiva e das limitadas possibilidades de automação da produção. Assim, observa-se que a redução dos custos tem se constituído no principal elemento da competitividade das empresas.

A autora argumenta que a oferta do setor não é homogênea, pois reúne um conjunto variado de produtos que se diferenciam tanto pelo mercado consumidor (calçados masculinos, femininos, infantis e esportivos) quanto pelos insumos utilizados (couro, plástico ou combinados). Além disso, num mesmo tipo de calçado, os produtos se diferenciam por qualidade, marca, design e moda, ocorrendo uma segmentação importante de mercado.

Para Costa (1993), a competição nesse mercado não ocorre somente pelos preços, já que o calçado é um produto de moda, com vários modelos e estilos, fabricado com diferentes materiais para atender às necessidades dos consumidores. Na indústria calçadista não existem economias de escala significativas em virtude das constantes trocas de modelos de sapatos a serem produzidos, pois os produtos variam de acordo com a moda e seu ciclo de vida é muito curto. A qualidade final dos produtos tem relação direta com a qualificação de mão-de-obra pela sua natureza intensiva. O autor ainda argumenta:

“a tecnologia de produção pode variar dependendo da estratégia de especialização produtiva e maior sofisticação tecnológica é necessária, caso a estratégia seja diferenciar o produto através de alterações permanentes no design, enquanto um grau de sofisticação tecnológica menor é suficiente para a fabricação de produtos padronizados a preços baixos.”

5.1 O setor calçadista no contexto mundial

Nas últimas décadas, observou-se o deslocamento da produção de calçados em direção às regiões menos desenvolvidas em duas fases: na primeira, que ocorreu a partir da década de 1970, verificou-se a transferência da produção para os chamados Tigres Asiáticos (Coréia do Sul, Taiwan e Hong Kong) e para o Brasil. Esses países, que tinham uma pequena participação no comércio externo mundial, chegaram ao final da década de 1980 com cerca de um terço das exportações mundiais. No entanto, à medida que foram avançando em seu processo de industrialização, houve um aumento do salário, principalmente nos países asiáticos, o que ocasionou um segundo deslocamento, na década de 1980, em direção à China, Filipinas, Indonésia, Tailândia e a outros países com disponibilidade de mão-de-obra a baixo custo, Fensterseifer (1995).

Na década de 1990 e início deste século, a China destacou-se no mercado exportador de calçados. A Itália, que tradicionalmente era um grande exportador mundial, vem diminuindo sua participação no comércio internacional. No caso brasileiro, percebe-se que o país tem se mantido estável em quinto lugar quanto à participação nas exportações mundiais, conforme a Tabela 5.1.

Tabela 5.1: Principais exportadores de calçados em milhões de pares

País	1997	1998	1999	2000	2001	2002
China						
Hong Kong	4.254	4.111	4.394	4.890	5.628	5.101
Itália	414	381	346	362	353	322
Indonésia	226	172	217	208	192	176
Vietnã	176	185	221	277	291	333
Brasil	142	131	137	163	171	164

Fonte: ABICALÇADOS 2003

Atualmente, o Brasil é o terceiro maior produtor de calçados no mundo, ficando atrás da China e da Índia. Na Tabela 5.2 observa-se crescimento de produção nesses dois países, ao passo que o Brasil vem apresentando uma instabilidade na produção de calçados nos anos analisados.

Tabela 5.2: Principais produtores de calçados em milhões de pares

País	1997	1998	1999	2000	2001	2002
China	5.252	5.520	5.930	6.442	6.628	6.950
Índia	680	685	700	715	740	750
Brasil	544	516	499	580	610	642
Indonésia	527,2	316,3	507	499	487,6	509
Itália	460	424,9	380,9	390	375,2	350

Fonte: ABICALÇADOS 2003

Dentre os principais consumidores, a China novamente se destaca visto que apresenta uma grande população. Em segundo lugar aparecem os Estados Unidos, em razão do grande poder aquisitivo. A Índia, Japão e Brasil aparecem em terceiro, quarto e quinto lugares, respectivamente, conforme a Tabela 5.3.

Tabela 5.3: Principais consumidores de calçados em milhões de pares

País	1997	1998	1999	2000	2001	2002
China	2.258	2.436	2.506	2.579	2.671	2.656
USA	1.622	1.605	1.727	1.794	1.835	1.924
Índia	645	652	656	664	682	689
Japão	572	515	557	558	600	585
Brasil	427	414	374	426	445	483

Fonte: ABICALÇADOS 2003

5.2 O setor calçadista brasileiro

Estudos desenvolvidos por Henkin (2004) revelam aspectos da evolução da indústria calçadista brasileira. Para o autor, até o final da década de 1960, a indústria de calçados brasileira era exclusivamente direcionada para o mercado interno e seu dinamismo dependia do crescimento da população e de sua renda *per capita*. No final dessa mesma década, a indústria de calçados brasileiros entrou no mercado internacional, exportando principalmente calçados de couro femininos. O aumento de escala requerido pelo volume dos pedidos dos importadores levou, na década de 1970, a um processo de modernização e maior mecanização da produção. Houve, então, ganho de aprendizado na produção para um mercado mais exigente e melhora na qualidade do calçado. Nas décadas de 1970 e 1980, a produção para o mercado externo foi multiplicada por cinco e as vendas foram

concentradas no mercado norte-americano, com mais de dois terços das exportações brasileiras de calçados direcionados àquele país.

No entanto, no final da década de 1980, em virtude da crise da economia brasileira e das crescentes dificuldades competitivas do setor no mercado internacional, ocorreu uma desaceleração da produção e esse segmento entrou na década de 1990 com redução da sua participação no PIB (Produto Interno Bruto).

Henkin (2005) salienta ainda que o desempenho recente do setor de calçados do Brasil teve como principais condicionantes a defasagem cambial e a restrição monetária, provocada pelo Plano Real, pela desvalorização das moedas do Sudeste Asiático e pelo aumento das vendas de calçados da China no mercado norte-americano.

Quanto à indústria brasileira de calçados, entre 1990 e 2003, os dados mostram uma estrutura em forma de pirâmide, com grande número de pequenas e microempresas, um número significativo de empresas de porte médio e um conjunto relativamente menor de grandes firmas, conforme a Tabela 5.4.

Tabela 5.4: Número de estabelecimentos calçadistas no Brasil entre 1990 e 2003

Ano	Micro	Pequena	Média	Grande	Total
1990	5.656	1.228	706	75	7.665
1991	5.623	1.081	695	72	7.471
1992	6.152	1.125	735	87	8.099
1993	5.849	1.270	802	101	8.022
1994	3.549	1.313	785	84	5.731
1995	4.065	1.150	578	76	5.869
1996	3.604	1.146	600	78	5.428
1997	4.134	1.218	529	66	5.947
1998	4.213	1.230	524	69	6.036
1999	4.306	1.353	611	76	6.346
2000	4.457	1.604	712	87	6.860
2001	4.848	1.712	731	83	7.374
2002	5.026	1.725	768	84	7.603
2003	5.254	1.789	799	85	7.927

Fonte: ABICALÇADOS 2005

Para a ABICALÇADOS (2005), as grandes empresas, com mais de quinhentos empregados, atuam principalmente no mercado interno, com forte presença na produção de tênis com tecnologia mais sofisticada e maiores despesas de *marketing*. As matérias-primas mais utilizadas são o plástico, a borracha e os

materiais têxteis, e a localização predominante é o estado de São Paulo. As médias empresas, com 100 a 499 empregados, são especializadas em sapatos de couro natural e têm sua atuação voltada especialmente para o mercado externo. Sua produção é, em geral, subcontratada por grandes distribuidores externos, particularmente norte-americanos, e normalmente não atuam com marcas próprias no mercado externo. Essas empresas localizam-se, em sua maior parte, no estado do Rio Grande do Sul e tendem a se concentrar na região do Vale do Sinos. Por constituírem um pólo industrial clássico, essas empresas se beneficiam de fatores como disponibilidade de fornecedores de matéria-prima com qualidade razoável, de máquinas, equipamentos e de mão-de-obra com conhecimento acumulado.

As micro e pequenas empresas que empregam até 99 pessoas representam quase 90% do setor e têm, em média, seis empregados por estabelecimento; utilizam, preponderantemente, processos artesanais e atuam basicamente em mercados locais, estando mais sujeitas às variações conjunturais da economia.

Na Tabela 5.5 fica demonstrado o número de estabelecimentos produtores de calçados por região.

Tabela 5.5: Brasil - Número de estabelecimentos calçadistas por região

Ano	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro Oeste	Total
1990	11	340	4.625	2.486	203	7.665
1991	11	326	4.499	2.445	190	7.471
1992	17	348	4.772	2.668	294	8.099
1993	14	361	4.645	2.692	310	8.022
1994	8	196	3.239	2.156	132	5.731
1995	7	251	3.313	2.152	146	5.869
1996	10	266	3.009	2.008	135	5.428
1997	17	325	3.217	2.231	157	5.947
1998	15	361	3.206	2.321	133	6.036
1999	15	405	3.240	2.530	156	6.346
2000	12	433	3.321	2.918	176	6.860
2001	18	464	3.487	3.219	186	7.374
2002	21	458	3.647	3.281	196	7.603
2003	23	480	3.798	3.433	193	7.927

Fonte: ABICALÇADOS 2005

Na Tabela 5.5 fica evidente que os estados das regiões Sul e Sudeste continuam com forte predomínio. Na seqüência, aparecem os estados da região Nordeste, com taxa de crescimento considerável, reduzido número de empresas, porém de grande porte. A região Norte apresenta uma fraca participação no número de estabelecimentos.

Para a ABICALÇADOS (2005), esse segmento, como observado anteriormente, é composto por cerca de oito mil empresas, gerando 270 mil empregos diretos. Em 2003, esse volume chegou a 640 milhões de pares, sendo 70% destinados ao mercado interno e 30%, à exportação. Tem produção estimada em setecentos milhões de pares para o ano de 2005.

A Tabela 5.6, mostra a produção, a exportação, o consumo interno, a importação e o preço médio US\$/FOB/KG do setor calçadista brasileiro entre 1993 e 2002.

Tabela 5.6: O setor calçadista brasileiro entre 1993 e 2002

Ano	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Produção Milhões pares	583	541	543	586	544	516	499	580	610	642
Exportação Milhões pares	201	171	138	143	142	131	137	163	171	164
Consumo interno Milhões pares	400	370	363	ND	427	414	374	426	445	483
Importação Milhões pares	ND	6	6	5						
Preço Médio US\$/FOB/Kg	15,00	16,64	17,94	18,61	17,49	16,37	14,24	14,41	14,62	14,35
Exportação US\$ Milhões	1846	1537	1414	1567	1523	1330	1278	1547	1615	1449

Fonte: ABICALÇADOS 2004

Conforme a Tabela 5.6, observa-se que, de 1993 a 2002, o Brasil manteve uma produção em torno de 499 a 642 milhões de pares. No tocante às exportações, o país vem recuperando gradativamente o espaço, ou seja, as exportações, que

alcançaram 201 milhões de pares em 1993, ainda não atingiram esse patamar, embora o país venha a cada ano aumentando o número de calçados exportados. Com relação ao consumo, os dados mostram que, durante o período observado, o consumo interno não tem se alterado significativamente, o que reforça a necessidade da busca de mercados externos.

Quanto às importações, percebe-se que o país é auto-suficiente nesse aspecto, visto que, nos anos observados, praticamente não houve importação de calçados. Porém, nos últimos anos, verifica-se que há uma tendência às importações, principalmente dos calçados chineses. Atualmente, os principais fornecedores de calçados para o Brasil são a China, Indonésia e Argentina.

Com relação ao preço médio US\$/FOB/Kg, observa-se que, entre 1993 e 1996, houve um aumento no preço médio do calçado brasileiro exportado; a partir de 1997 até 2002, houve uma diminuição do preço médio. Um dos fatos que explicam esse fenômeno é a maior competição ocasionada pela entrada dos calçados asiáticos no mercado internacional.

Atualmente, a indústria brasileira está enfrentando um forte desafio competitivo no mercado mundial de calçados: de um lado, há a forte expansão da produção de calçados em países com custos salariais mais reduzidos, fenômeno que caracterizou a China e alguns países asiáticos na década de 1990 e que tem se prolongado na atual década; de outro, há a tradição de empresas européias que se esforçam para manter sua vantagem competitiva em segmentos de calçados com maior qualidade.

O maior mercado internacional dos calçados brasileiros são os Estados Unidos, seguidos da Argentina e Reino Unido. A Tabela 5.7 mostra o destino e a evolução das exportações brasileiras entre 1998 e 2003.

Tabela 5.7: Destino das exportações brasileiras de calçados entre os anos de 1998 e 2003

Ano	1998		1999		2000		2001		2002		2003	
	US\$ Milhões	%										
País												
USA	914,8	68,8	875,9	68,6	1.078,8	69,7	1.103,7	68,3	1.022,9	70,6	995,0	64,2
Argentina	74,4	5,6	88	6,9	123,4	8	133,8	8,2	15,7	1,1	72,22	4,7
Reino Unido	103,8	7,8	106,5	8,3	100,7	6,5	94,3	5,8	100,73	7,0	105,54	6,8
Outros	237,5	17,8	207,3	16,2	243,8	15,8	284,5	17,6	309,6	21,3	376,24	24,3
Total	1.330,5	100	1.277,7	100	1.546,7	100	1.615,3	100	1.448,9	100	1.549,0	100

Fonte: ABICALÇADOS 2005

A Tabela 5.7 demonstra a concentração das exportações brasileiras para o mercado norte-americano. Essa característica tem sido alvo de inúmeras críticas, visto que depender de um único comprador torna mais vulnerável o segmento. O principal parceiro no Mercosul, a Argentina, tem oscilado em percentuais que variam de 1,1% a 8,2%. Esse fato se deve às constantes disputas comerciais entre os países, com o que seguidas barreiras tarifárias e não tarifárias impedem um incremento significativo no comércio entre eles. No caso do Reino Unido, nos anos analisados, percebe-se uma pequena variação percentual, situada entre 5,8% a 8,3%.

Caracterizado o quadro da produção de calçados em âmbito mundial e nacional, com suas peculiaridades e, especialmente, alguns aspectos vulneráveis, apresenta-se no capítulo 6 a proposta de um modelo de integração entre Cenários Prospectivos e a Dinâmica de Sistemas através de uma Agência de Desenvolvimento Regional, que corresponde ao objetivo geral deste trabalho.

6 PROPOSTA DE UM MODELO DE INTEGRAÇÃO ENTRE CENÁRIOS PROSPECTIVOS E A DINÂMICA DE SISTEMAS ATRAVÉS DE UMA AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

O presente capítulo apresenta o modelo proposto, que pretende integrar Cenários Prospectivos, pelo método Grumbach, com a modelagem hard da Dinâmica de Sistemas, através da concepção de uma Agência de Desenvolvimento Regional para um cluster calçadista, bem como identificar o impacto de variáveis logísticas sobre o objeto de estudo.

6.1 Apresentação do modelo

No início do modelo sistêmico, realizaram-se pesquisas sobre o setor calçadista e, por meio de levantamento bibliográfico sobre questões endógenas e exógenas. Em visitas a diferentes atores, colheu-se a opinião de peritos (primeira etapa da pesquisa de campo), procedendo-se ao diagnóstico do objeto de estudo. Com isto foi possível selecionar 22 eventos futuros preliminares e possíveis de acontecerem no período preestabelecido, no caso desse modelo, cinco anos (período estimado até 31 de dezembro de 2010).

Com a ajuda de peritos (segunda etapa da pesquisa de campo), os eventos preliminares foram submetidos a duas rodadas, por meio do método Delphi. Salienta-se que, para a operacionalização desse modelo sistêmico, entende-se que os peritos fazem parte de uma possível Agência de Desenvolvimento Regional, participando de forma ativa e sistêmica no fluxo das informações.

Tendo-se os eventos definitivos (dez eventos – proposto pelo método Grumbach), foi enviada aos mesmos peritos a matriz de impactos cruzados, que gerou a matriz de impactos medianos consistente (terceira etapa da pesquisa de campo). Posteriormente, geraram-se, com o software PUMA,³ os Cenários Prospectivos, em que o método Grumbach se utiliza do teorema de Bayes,

³ PUMA (Pointwise Unconstrained Minimization Approach), *software* idealizado por Raul Grumbach para a geração de Cenários Prospectivos.

tanto para a geração dos cenários quanto para as probabilidades de sua ocorrência.

Na integração entre Cenários Prospectivos e a Dinâmica de Sistemas, optou-se pela utilização dos dez primeiros cenários, os de maior probabilidade de ocorrência. Os peritos novamente participaram na evolução do modelo, dando início à quarta etapa da pesquisa de campo. Essa consulta objetivava indicar o impacto que os dez eventos definitivos causariam sobre a produção de calçados fabricados no cluster do Vale do Sinos.

Integrados os Cenários Prospectivos à Dinâmica de Sistemas, realizaram-se a interpretação dos cenários e as simulações. De posse desses elementos, é possível estabelecer um prognóstico para o objeto de estudo. No final do modelo, e tendo um prognóstico, os atores podem estabelecer as medidas que devem ser tomadas para aproveitar as oportunidades e os pontos fortes, bem como se protegerem contra as ameaças e os pontos fracos.

Por fim, visto que o modelo é sistêmico, o processo novamente se inicia com um novo diagnóstico, no qual as etapas anteriormente descritas seriam reinicializadas. Observa-se que há um processo de aprendizagem em que é fundamental a existência da ADR, composta de peritos representantes de diferentes entidades do cluster.

O processo descrito pode ser mais bem visualizado na Figura 6.1.

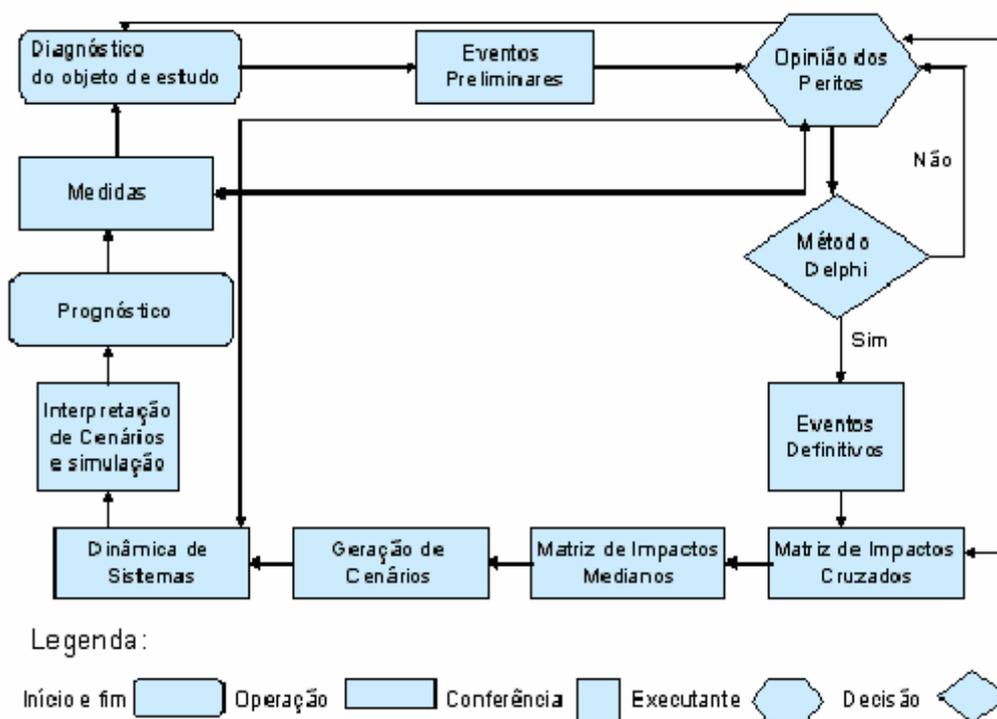


Figura 6.1: Modelo sistêmico de integração entre Cenários Prospectivos e Dinâmica de Sistemas

O capítulo 7 apresenta a metodologia e os resultados obtidos, caracterizando o Vale do Sinos como foco do estudo de caso. Assim, são construídos Cenários Prospectivos e integrados à modelagem hard da Dinâmica de Sistemas. Analisa-se também o impacto das variáveis logísticas sobre o objeto de estudo e a importância da Agência de Desenvolvimento Regional como elemento integrador desse importante cluster calçadista.

7 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA E RESULTADOS OBTIDOS

O Vale do Sinos, localizado na região metropolitana de Porto Alegre, capital do Rio Grande do Sul, tem apresentado instabilidade socioeconômica, decorrente de questões relacionadas à concorrência externa, principalmente pela produção asiática de calçados e pelo deslocamento de empresas calçadistas para outras regiões do país.

A criação de uma Agência de Desenvolvimento Regional nessa região pode significar uma maior operacionalização de estratégias de desenvolvimento local, por poder promover a atividade produtiva, a inovação e o desenvolvimento tecnológico, visando enfrentar desafios como o desemprego e desequilíbrios socioeconômicos.

A identificação dos possíveis cenários para o vale até o ano de 2010 é uma forma de conhecer ambientes futuros, nos quais as decisões atuais se basearão, o que pode auxiliar a reconhecer os aspectos de mudança do ambiente presente e ajudar na adaptação dos possíveis eventos futuros. A integração entre Cenários Prospectivos e Dinâmica de Sistemas permite diagnosticar e prognosticar melhor o objeto de estudo. Diante disso, torna-se mais fácil explorar as conseqüências das decisões com a integração dessas ferramentas, pois parte-se de uma visão estática (Cenários Prospectivos) para uma dinâmica (Dinâmica de Sistemas).

Conhecer o impacto das variáveis logísticas no Vale do Sinos pode identificar se essa região está à frente quanto aos serviços prestados. Esse conhecimento também permite uma menor vulnerabilidade, pois esse cluster estaria menos sensível às ameaças e aos pontos fracos, bem como poderia aproveitar as oportunidades e os pontos fortes.

7.1 Definição do objeto de estudo: o Vale do Sinos

O processo de desenvolvimento econômico da indústria calçadista brasileira, segundo Fensterseifer (1995), iniciou no Rio Grande do Sul com a chegada dos primeiros imigrantes alemães, em junho de 1824. Instalados no Vale do Rio do Sinos, eles trouxeram consigo a cultura do artesanato, principalmente em artigos de

couro. A produção, que no início era caseira, ganhou mais força após a Guerra do Paraguai (1864-1870), quando começaram a surgir os primeiros curtumes e indústrias de máquinas, o que tornou a produção mais industrializada.

Segundo a Abicalçados⁴ (2005), em 1888 surgiu no Vale do Sinos a primeira fábrica de calçados do Brasil, formada pelo filho de imigrantes Pedro Adams Filho, que também possuía um curtume e uma fábrica de arreios. O estado gaúcho aumentava a demanda por calçados, levando a que a produção se expandisse a cada ano. Em 1920, Novo Hamburgo já abrigava 66 fábricas no setor, onde se produziam principalmente sandálias, que eram vendidas para todo o país. De 1930 a 1950, a indústria calçadista estendeu-se para todas as cidades do Vale do Sinos.

A necessidade de ampliar a comercialização para fora do país ocorreu na década de 1960, com a primeira exportação brasileira de calçados em larga escala, de sandálias Franciscano, da empresa Strassburger, para os Estados Unidos. Entre 1973 e 1984 aconteceu uma explosão de exportações, incentivadas pelo governo através de benefícios fiscais, como isenção de ICM (Imposto Sobre Circulação de Mercadorias) e IPI (Imposto sobre Produtos Industrializados).

Para Schmitz (1999), apesar do fim dos incentivos fiscais em 1985, o setor coureiro-calçadista gaúcho entrou a década de 1990 com um bom andamento. A partir de 1993, verificaram-se profundas transformações, originadas de uma série de fatores alavancados por um mercado já globalizado. Em 1994, o setor entrou em crise em razão de vários motivos, entre os quais se podem citar a queda da cotação do dólar em relação à moeda brasileira e a forma maciça de entrada do calçado chinês no mercado mundial, inclusive no mercado interno brasileiro. Nesse período, ocorreram falências generalizadas, enxugamento de pessoal e deslocamento de empresas gaúchas para a região Nordeste do país, atraídas por mão-de-obra barata e incentivos fiscais.

Entre 1997 e 1999, surgiram novos estabelecimentos do setor calçadista no Rio Grande do Sul. Mosmann (1999) explica que essas novas empresas apresentavam perfil distinto das que as antecederam, pois foram criadas por

⁴ Associação Brasileira de Indústria de Calçados

oriundos de fábricas que haviam encerrado suas atividades na época da crise, caracterizando-se por apresentar porte pequeno ou médio, com baixos custos fixos, redução da mão-de-obra e administração econômica, muitas em regime cooperativo. Outro movimento a ser considerado é o de terceirização e subcontratação de serviços, que vem aumentando em virtude da tentativa das empresas de aliviar sua carga tributária.

Para a ABICALÇADOS (2005), atualmente a produção gaúcha de calçados responde por 30% da produção nacional, por 70% das exportações do setor e por 135.000 empregos diretos. A estrutura da região do Vale do Sinos é considerada o maior *cluster* calçadista do mundo. Localizada próximo à capital do estado do Rio Grande do Sul, abrange 26 municípios, sendo os principais Novo Hamburgo, Campo Bom, Taquara, São Leopoldo, Parobé, Igrejinha e Sapiranga. O setor coureiro-calçadista do Vale do Sinos está baseado em empresas fabricantes de calçados de couro feminino e tem ao seu redor várias empresas que compõem a cadeia produtiva do setor: curtumes, beneficiadoras de couro e peles; fabricantes de componentes para calçados (metálicos, borracha, sintéticos, etc.); fornecedoras de máquinas e equipamentos e prestadoras de serviços de transporte e exportação.

Em torno desse cluster formou-se uma estrutura organizacional com seis associações industriais, duas associações profissionais, uma empresa organizadora de eventos, quatro centros tecnológicos para a prestação de serviços especializados e treinamento de mão-de-obra, além de escolas técnicas e universidades, ABICALÇADOS (2005).

7.2 Pesquisa de campo: diagnóstico e escolha dos eventos preliminares

Na primeira etapa da pesquisa de campo, realizaram-se levantamento bibliográfico sobre o setor calçadista, visitas aos diferentes atores que atuam na região do Vale do Sinos (empresas, universidades, outras entidades), e foram enviados questionários (Apêndice A), enfocando negócio, missão, visão,

valores, fatores críticos de sucesso, políticas, objetivos e estratégias para o Vale do Sinos, a sete peritos⁵ que se disponibilizaram a participar de todas as etapas da pesquisa. O objetivo desses procedimentos era estabelecer um diagnóstico para a região.

Feito o diagnóstico, com o auxílio do método descrito por Grumbach (a escolha dessa metodologia deveu-se a que o modelo consegue aliar algumas idéias de autores consagrados, como Igor Ansoff, Michael Porter e Michel Godet, às suas próprias conclusões e às de sua equipe, fruto da prestação de consultorias a várias empresas públicas e privadas no Brasil), partiu-se para a elaboração dos eventos preliminares.

Os eventos preliminares foram resultado dos seguintes passos, colhidos na etapa do diagnóstico: identificação das variáveis endógenas (pontos fortes e pontos fracos) e das variáveis exógenas (ameaças e oportunidades). O conjunto dessas variáveis resultou em fatos portadores de futuro que auxiliaram na identificação dos eventos preliminares. Salienta-se que os peritos participaram ativamente na escolha dos eventos preliminares.

A seguir é apresentada a lista preliminar de 22 eventos com seus respectivos conceitos, que foram enviados ao peritos para avaliação:

1 - Valorização do dólar: O evento configura-se pela probabilidade de que o dólar americano se valorize em relação ao real.

A questão refere-se à probabilidade de que, até 31 de dezembro de 2010, o dólar americano se valorize em relação ao real.

2 - Utilização de marca própria. O evento configura-se pela utilização de marca própria pelos fabricantes de calçados do Vale do Sinos.

⁵ Segundo Camargo (2005), não há uma fórmula específica para determinar um número ideal de participantes num modelo de pesquisa Delphi. Estudos realizados na Rand Corporation por Dalkey et al. (1969) demonstraram a necessidade mínima de sete componentes.

A questão refere-se à probabilidade de que, até 31 de dezembro de 2010, haja maior utilização de marca própria pelos fabricantes do Vale do Sinos.

3 - Utilização de design próprio. O evento configura-se pela utilização de design próprio pelos fabricantes de calçados do Vale do Sinos.

A questão refere-se à probabilidade de que, até 31 de dezembro de 2010, haja maior utilização de design próprio pelos fabricantes do Vale do Sinos.

4 - Concorrência com calçados de maior valor agregado. O evento caracteriza-se pela concorrência dos calçados produzidos no Vale do Sinos com os calçados de maior valor agregado (marca, design e qualidade reconhecidos internacionalmente).

A questão refere-se à probabilidade de que, até 31 de dezembro de 2010, os calçados produzidos no Vale atinjam padrões de qualidade tais que lhes permitam concorrer com os de maior valor agregado.

5 - Utilização de tecnologias avançadas na produção. O evento caracteriza-se pelo uso de tecnologias avançadas, como CAD (*Computer-Aided Design*) e CAM (*Computer-Aided Manufacturing*), pelas pequenas e médias empresas, na produção de calçados no Vale do Sinos.

A questão refere-se à probabilidade de que, até 31 de dezembro de 2010, as pequenas e médias empresas do Vale do Sinos utilizem tecnologias avançadas na produção.

6 - Expansão do mercado do Vale do Sinos para outros continentes. O evento caracteriza-se pela possibilidade de expansão do mercado de calçados fabricados no Vale do Sinos para diversos continentes.

A questão refere-se à probabilidade de que, até 31 de dezembro de 2010, o mercado das indústrias do vale consiga expandir-se para diversos continentes.

7 - Aumento do custo da matéria-prima: O evento caracteriza-se pelo aumento do custo da matéria-prima na produção de calçados no Vale do Sinos.

A questão refere-se à probabilidade de que, até 31 de dezembro de 2010, haja aumento no custo da matéria-prima dos calçados produzidos no Vale do Sinos.

8 - Crescimento de tarifas sobre a importação de calçados. O evento caracteriza-se pela imposição de tarifas sobre a importação de calçados pelo governo do Brasil.

A questão refere-se à probabilidade de que, até 31 de dezembro de 2010, sejam impostas restrições tarifárias à importação de calçados.

9 - Redução de impostos: O evento caracteriza-se pela redução da carga tributária, tanto em nível federal e estadual, como municipal, sobre os setores produtivos da economia brasileira, em especial sobre o setor coureiro-calçadista.

A questão refere-se à probabilidade de que, até 31 de dezembro de 2010, haja uma reforma tributária, tornando-se possível uma redução de impostos para o setor calçadista.

10 - Instalação de consórcios de pequenas e médias empresas. O evento refere-se a iniciativas de cooperação entre pequenas e médias empresas (consórcios de exportação, consórcios para compra de máquinas e equipamentos, etc.).

A questão refere-se à probabilidade de que, até 31 de dezembro de 2010, amplie-se a instalação de consórcios entre pequenas e médias empresas no vale do Sinos.

11 - Migração dos fabricantes para outras regiões. O evento caracteriza-se pelo deslocamento dos produtores de calçados para outras regiões, motivados por atrativos diversos.

A questão refere-se à probabilidade de que, até 31 de dezembro de 2010, haja uma intensificação no deslocamento de unidades produtivas do vale para outras regiões.

12 - Condições das modalidades de transporte. O evento caracteriza-se pela oferta de condições adequadas por diferentes modalidades de transporte para o escoamento da produção na região do Vale do Sinos (proximidade de portos e aeroportos, com capacidade operacional e custos competitivos, rodovias em boas condições de trafegabilidade e proximidade de ramais ferroviários com custos competitivos).

A questão refere-se à probabilidade de que, até 31 de dezembro de 2010, a oferta de diferentes modalidades de transporte seja favorável ao escoamento da produção de calçados no vale.

13 - Comercialização realizada pelos próprios produtores. O evento caracteriza-se pela possibilidade de que a comercialização dos calçados produzidos no Vale do Sinos seja realizada diretamente pelos próprios produtores.

A questão refere-se à probabilidade de que, até 31 de dezembro de 2010, a comercialização dos calçados do vale passe a ser realizada pelos próprios produtores.

14 - Aumento do custo da mão-de-obra. O evento caracteriza-se pelo aumento do custo da mão-de-obra na produção de calçados no Vale do Sinos.

A questão refere-se à probabilidade de que, até 31 de dezembro de 2010, haja um aumento no custo da mão-de-obra no Vale do Sinos.

15 - Aumento da taxa de juros. O evento refere-se ao aumento da taxa de juros na economia brasileira.

A questão refere-se à probabilidade de que, até 31 de dezembro de 2010, haja um aumento na taxa de juros na economia brasileira.

16 - Aumento no consumo de calçados no mercado externo. O evento caracteriza-se pelo aumento no consumo de calçados no mercado internacional.

A questão refere-se à probabilidade de que, até 31 de dezembro de 2010, haja um aumento no consumo de calçados no mercado internacional.

17 - Aumento no consumo de calçados no mercado interno. O evento caracteriza-se pelo aumento no consumo no mercado interno.

A questão refere-se à probabilidade de que, até 31 de dezembro de 2010, haja um aumento no consumo de calçados no mercado brasileiro.

18 - Disponibilidade de operadores logísticos. O evento caracteriza-se pela disponibilidade de operadores logísticos – que, segundo o conceito da Associação Brasileira de Movimentação e Logística, é: “Operador logístico é o fornecedor de serviços logísticos, especializado em gerenciar todas as atividades logísticas, ou parte delas, nas várias fases da cadeia de abastecimento de seus clientes, agregando valor ao produto dos mesmos, que tenha competência para, no mínimo, prestar simultaneamente serviços nas três atividades consideradas básicas: controle de estoques, armazenagem e gestão de transportes” – na região do Vale do Sinos.

A questão refere-se à probabilidade de que, até 31 de dezembro de 2010, haja oferta de operadores logísticos que prestem serviços de apoio aos produtores de calçados na região do vale para toda a cadeia de abastecimento.

19 - Disponibilidade de prestadores de serviços logísticos. O evento caracteriza-se pela oferta parcial de serviços logísticos (prestadores de serviços que fornecem apenas o transporte, e/ou apenas a armazenagem, e/ou apenas o processamento do pedido).

A questão refere-se à probabilidade de que, até 31 de dezembro de 2010, haja oferta de serviços logísticos de forma parcial.

20 - Condições de competitividade do *cluster* do Vale do Sinos: O evento caracteriza-se pela competitividade do Vale do Sinos como um importante pólo calçadista mundial.

A questão refere-se à probabilidade de que, até 31 de dezembro de 2010, o *cluster* do Vale do Sinos seja ainda um importante pólo calçadista mundial.

21 - Instalação de uma Agência de Desenvolvimento Regional. O evento caracteriza-se pela instalação de uma agência permanente, que objetive a integração de diferentes atores (peritos, representantes das diferentes entidades públicas e privadas) da região do vale.

A questão refere-se à probabilidade de que, até 31 de dezembro de 2010, haja uma Agência de Desenvolvimento Regional instalada no Vale do Sinos.

22 - Intercâmbio entre o Vale do Sinos e outros pólos calçadistas. O evento caracteriza-se pelo intercâmbio de recursos (tecnologia, matéria-prima, experiências) entre o Vale do Sinos e outros pólos calçadistas (Santa Catarina, Uruguai e Argentina).

A questão refere-se à probabilidade de que, até 31 de dezembro de 2010, haja intercâmbios de recursos diversificados entre o Vale do Sinos e outros pólos calçadistas (Santa Catarina, Uruguai e Argentina).

7.3 Aplicação do método Delphi

Seguindo a metodologia Grumbach, esses eventos preliminares (Apêndice B) foram enviados aos peritos para que opinassem sobre: a probabilidade de ocorrência, a pertinência dos eventos e auto-avaliação, quesitos sugeridos pelo software PUMA (Pointwise Unconstrained Minimization Approach).

Na probabilidade de ocorrência dos eventos, os peritos utilizaram como referencial percentuais que variavam de zero a cem por cento para um período futuro de cinco anos.⁶ Na pertinência, cada perito atribuiu notas de um a nove, de acordo com o grau de pertinência do evento com relação ao do Vale do Sinos. Na auto-avaliação, cada perito avaliou o seu grau de conhecimento sobre cada evento, considerado isoladamente, atribuindo valores de um a nove.

Com o auxílio do método Delphi, os peritos participaram da segunda consulta (Apêndice C). Esse número de rodadas foi suficiente para identificar os dez⁷ eventos definitivos, selecionados conforme a Tabela 7.1, que apresenta em ordem decrescente a pertinência média,⁸ as respectivas probabilidades⁹ e os desvios-padrão,¹⁰ critérios que foram utilizados para a escolha dos eventos definitivos.

⁶ Para Grumbach (2005), é recomendável que os cenários não tenham um horizonte temporal inferior a cinco anos. Essa limitação está relacionada com o objetivo principal dos cenários.

⁷ Segundo o manual de instruções do *software* PUMA, o número ideal de eventos definitivos é dez, gerando, em consequência, um total de 1024 cenários futuros passíveis de ocorrer.

⁸ Foram selecionados apenas os eventos que apresentaram pertinência superior a 7 (evento muito pertinente).

⁹ Selecionaram-se os eventos com probabilidades superiores a 60% (eventos muito prováveis de ocorrerem até 31 de dezembro de 2010).

¹⁰ O método Grumbach considera que um desvio-padrão igual ou menor que vinte indica razoável grau de confiança na probabilidade média calculada para um determinado evento.

Tabela 7.1: Resultados da aplicação do Método Delphi

Cód.	Nome	Prob. Média	Pert. Média	Auto Aval	Respostas	Desvio	Selecionado
4	Concorrência com calçados de maior valor agregado	77	8,57	7	7	18,18	Sim
20	Condições de competitividade do <i>cluster</i> do Vale do Sinos	81	8,57	7	7	11,14	Sim
21	Instalação de uma Agência de Desenvolvimento Regional	78	8,57	6	7	10,17	Sim
1	Valorização do dólar	86	8,43	6	7	7,65	Sim
12	Condições das modalidades de transporte	72	8,43	6	7	7,12	Sim
19	Disponibilidade de prestadores de serviços logísticos	82	8,29	6	7	9,56	Sim
17	Aumento no consumo de calçados no mercado interno	65	8,14	7	7	15,57	Sim
2	Utilização de marca própria	67	7,86	8	7	16,27	Sim
6	Expansão do mercado do Vale do Sinos para outros continentes	75	7,86	6	7	16,14	Sim
5	Utilização de tecnologias avançadas na produção	67	7,43	7	7	18,05	Não
18	Disponibilidade de operadores logísticos	69	7,29	6	7	13,52	Sim
8	Crescimento de tarifas sobre a importação de calçados	65	7,29	6	7	22,60	Não
9	Redução de impostos	49	7,29	6	7	15,93	Não
7	Aumento do custo da matéria-prima	69	7,00	6	7	19,37	Não
16	Aumento no consumo de calçados no mercado externo	52	7,00	6	7	14,00	Não
22	Intercâmbio entre o Vale do Sinos e outros pólos calçadistas	63	7,00	7	7	28,55	Não
10	Instalação de consórcios de pequenas e médias empresas	68	6,86	6	7	15,71	Não
13	Comercialização realizada pelos próprios produtores	53	6,43	6	7	14,40	Não
15	Aumento da taxa de juros	33	6,43	6	7	12,61	Não
14	Aumento do custo da mão-de-obra	44	6,29	7	7	24,14	Não
3	Utilização de design próprio	79	6,14	8	7	14,74	Não
11	Migração de fabricantes para outras regiões	67	5,86	7	7	17,69	Não

Conforme a Tabela 7.1, observa-se que o evento cinco (utilização de tecnologias avançadas na produção) tem pertinência média maior que o evento dezoito (disponibilidade de operadores logísticos). Porém, optou-se por selecionar o evento dezoito, porque este tem maior probabilidade média, menor desvio-padrão e está mais correlacionado com o objetivo desta pesquisa.

7.4 A Matriz de impactos cruzados

Tendo-se os eventos definitivos, enviou-se aos mesmos peritos a matriz de impactos cruzados, onde esses avaliaram a influência, isto é, o impacto que a ocorrência de um evento causaria sobre a probabilidade de ocorrência dos outros eventos. Esse impacto é verificado para cada evento relativamente a todos os outros. A matriz de impactos cruzados é demonstrada na Tabela 7.2, informando-se que os peritos receberam instruções de preenchimento conforme o Apêndice D.

Tabela 7.2: Matriz de impactos cruzados

EVENTOS DEFINITIVOS	4	20	21	1	12	19	17	2	6	18
4) Concorrência com calçados de maior valor agregado										
20) Condições de competitividade do <i>cluster</i> do Vale do Sinos										
21) Instalação de uma Agência de Desenvolvimento Regional										
1) Valorização do dólar										
12) Condições das modalidades de transporte										
19) Disponibilidade de prestadores de serviços logísticos										
17) Aumento no consumo de calçados no mercado interno										
2) Utilização de marca própria										
6) Expansão do mercado do Vale do Sinos para outros continentes										
18) Disponibilidade de operadores logísticos										

7.5 A matriz motricidade x dependência

Na Figura 7.1 observam-se no quadrante I (eventos de ligação – muito influentes e muito dependentes) os eventos dois (utilização de marca própria), o

quatro (concorrência com calçados de maior valor agregado), o seis (expansão do mercado do Vale do Sinos para outros continentes), o doze (condições das modalidades de transporte), o dezessete (aumento no consumo de calçados no mercado interno), o dezoito (disponibilidade de operadores logísticos), o dezenove (disponibilidade de prestadores de serviços logísticos, o vinte (condições de competitividade do cluster do Vale do Sinos) e o vinte um (instalação de uma agência de desenvolvimento regional).

Sobre esses eventos deve recair maior atenção, visto que representam as incertezas críticas que irão determinar o futuro do sistema em estudo (o Vale do Sinos). Para Camargo (2005), os eventos de ligação devem ser tratados com prioridade máxima, pois têm alta probabilidade de ocorrência e apresentam valores máximos de motricidade e dependência. Qualquer ação sobre esses eventos repercutirá sobre os demais e o efeito retornará sobre si mesmo, ampliando ou atenuando a ação inicial.

No quadrante II (eventos explicativos – muito influentes e pouco dependentes) aparece o evento um (valorização do dólar), o qual condiciona o restante do sistema.

No quadrante III (eventos autônomos – pouco influentes e pouco dependentes) não aparece nenhum evento. São geralmente tendências de peso ou fatores relativamente desligados do sistema e que não constituem condicionantes do futuro, podendo ser excluídos da análise.

No quadrante IV (eventos de resultado – pouco influentes e muito dependentes) também não aparece nenhum evento. O comportamento dos eventos classificados neste quadrante é analisado pelos eventos explicativos ou de ligação.

Para Camargo (2005), quando não ocorrem eventos autônomos, passíveis de exclusão, permite-se que todos os eventos sejam utilizados para a geração dos cenários prospectivos.

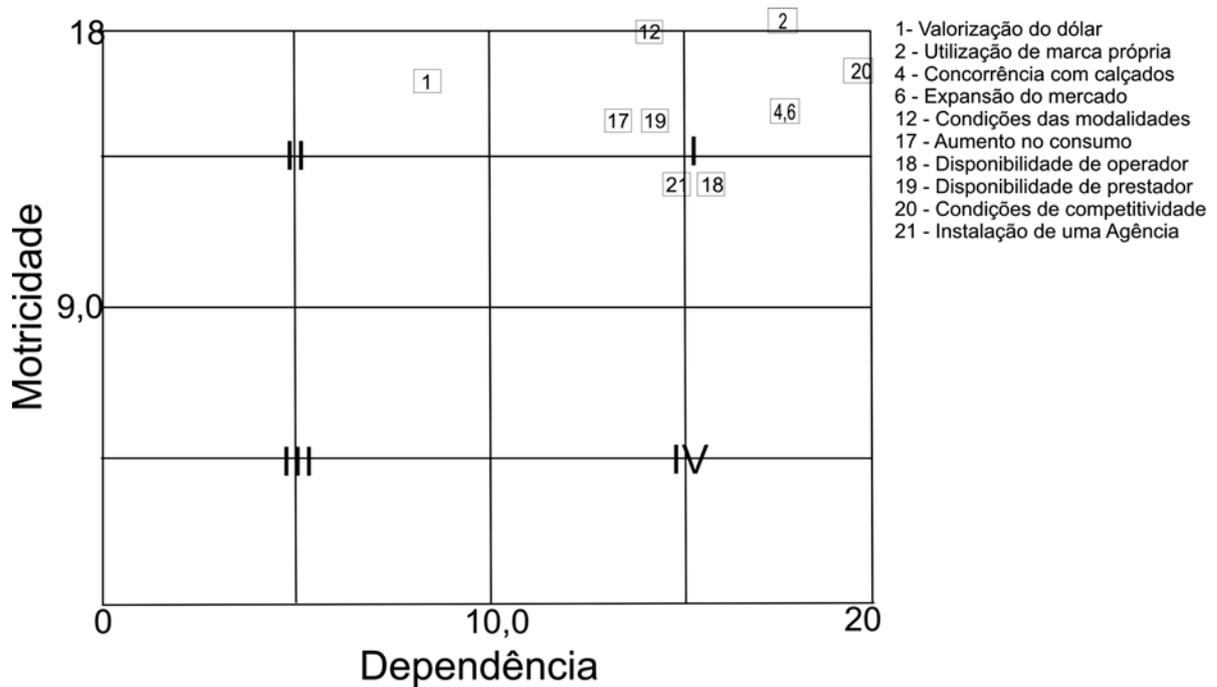


Figura 7.1: Matriz motricidade X dependência

7.6 A geração dos cenários

Após concluída a análise da matriz de impactos cruzados, o software PUMA gerou a matriz de impactos medianos consistente, bem como calculou os cenários possíveis, pela combinação das ocorrências ou não de eventos, conforme o teorema de Bayes.

De acordo com os dados colhidos na geração de Cenários Prospectivos, justifica-se a seleção de dez cenários para análise visto que representam 63,70% da probabilidade total de ocorrência dos cenários. Os demais, 1014 cenários, representam 36,30% de probabilidade de ocorrência. Conforme a Tabela 7.3, observa-se a ocorrência ou não dos eventos nos dez primeiros cenários.

Tabela 7.3: Geração de Cenários Prospectivos

Cenários	Prob (%)	1.Val	2. Util	4.Conc	6. Exp	12.Condi	17.Aum	18.Disp	19.Disp	20.Cond	21.Inst
Cenário 1	30,1346667	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre
Cenário 2	5,6673333	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Não	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre
Cenário 3	5,2073333	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Não	Ocorre	Ocorre	Ocorre
Cenário 4	4,7853333	Ocorre	Não	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre
Cenário 5	4,4586667	Não	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre
Cenário 6	4,4106667	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Não	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre
Cenário 7	2,9866667	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Não
Cenário 8	2,1293333	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Não	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre
Cenário 9	2,0920000	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Não	Ocorre	Ocorre
Cenário10	1,8313333	Ocorre	Ocorre	Não	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre	Ocorre

Fonte: SISTEMA PUMA

O cenário mais provável é aquele que aparece no topo da relação de cenários possíveis. Assim, o cenário 1 apresentou 30,13% de probabilidade de ocorrer, conforme a Tabela 7.3.

Para Marcial e Grumbach (2005), o cenário de tendência é aquele que corresponde à projeção dos acontecimentos passados sobre o caminho futuro a ser percorrido pela organização. Indica a possibilidade de ocorrência de rupturas e de surgimento de fatos novos que interessem à organização. Na pesquisa foi definido o cenário oito, visto que a não-ocorrência do evento seis (expansão do mercado do Vale do Sinos para outros continentes) foi considerada como uma possível ruptura no sistema. A identificação desse cenário teve o auxílio um perito da Unisinos¹¹ e de dois peritos da Associação Brasileira de Indústria de Calçados.

O cenário ideal é aquele que contempla todas as ocorrências positivas e que desconsidera as ocorrências negativas, do ponto de vista do decisor estratégico. É aquele que só contém eventos favoráveis à organização. Neste estudo foi considerado o cenário dez, porque nele se identifica a não-ocorrência do evento quatro (concorrência com calçados de maior valor agregado – evento desfavorável).

Para Marcial e Grumbach (2005), após a descrição dos acontecimentos futuros, os analistas devem procurar três tipos de acontecimentos naquele cenário:

1 – acontecimentos desfavoráveis à organização dentro de sua esfera de competência – caracterizam-se pela ocorrência dos eventos desfavoráveis à organização e pela não-ocorrência dos eventos favoráveis, desde que a

¹¹ Universidade do Vale do Sinos

probabilidade de ocorrência desses eventos possa ser alterada de forma favorável por ações da organização postas em prática no presente;

2 – acontecimentos desfavoráveis à organização fora de sua esfera de competência – caracterizam-se pela ocorrência dos eventos desfavoráveis à organização e pela não-ocorrência dos eventos favoráveis, desde que não se possa alterar a probabilidade de ocorrência desses eventos por meio de ações da organização efetuadas no presente;

3 – acontecimentos favoráveis à organização, dentro ou fora de sua esfera de competência – caracterizam-se pela ocorrência dos eventos favoráveis e pela não-ocorrência dos eventos desfavoráveis para a organização. Podem se estabelecer ações que preparem a organização para tirar melhor proveito dos acontecimentos futuros que lhe são favoráveis.

Na Tabela 7.4 são realizadas as interpretações dos Cenários Prospectivos gerados. Para tanto, são divididos os cenários em quatro grupos:

Tabela 7.4: Interpretação dos Cenários Prospectivos

Evento	+Prov	Ideal	Tend	Grupo	Fora/ Dent	Pert	Mot r	Prob
1- Valorização do dólar	0	0	0	IV	F	8,43	16	86,60%
2- Utilização de marca própria	0	0	0	IV	D	7,86	18	85,10%
4- Concorrência com calçados de maior valor agregado	0	N	0	I	F	8,57	16	92,12%
6- Expansão do mercado do Vale do Sinos para outros continentes	0	0	N	III	D	7,86	16	91,07%
12- Condições das modalidades de transporte	0	0	0	IV	D	8,43	16	84,09%
17- Aumento no consumo de calçados no mercado interno	0	0	0	IV	F	8,14	14	80,31%
18- Disponibilidade de operadores logísticos	0	0	0	IV	D	7,29	12	81,78%
19- Disponibilidade de prestadores de serviços logísticos	0	0	0	IV	D	8,29	14	91,27%
20- Condições de competitividade do cluster do Vale do Sinos	0	0	0	IV	D	8,57	17	94,45%
21- Instalação de uma Agência de Desenvolvimento Regional	0	0	0	IV	D	8,57	12	88,54%

Fonte: SISTEMA PUMA

No grupo I (ameaça forte), acontece quando o cenário mais provável for igual ao de tendência e diferente do cenário ideal. Neste grupo encontra-se o

evento quatro (concorrência com calçados de maior valor agregado), o qual, além de ser desfavorável, encontra-se fora da área de competência do objeto de estudo.

No grupo II (ameaça moderada), acontece quando o cenário mais provável for diferente do ideal e do de tendência. No caso deste estudo, não foi evidenciado nenhum evento neste grupo.

No grupo III (oportunidade moderada), acontece quando o cenário mais provável for igual ao ideal, mas diferente do de tendência. Neste grupo encontra-se o evento seis (expansão do mercado do Vale do Sinos para outros continentes), que é um evento favorável, situado dentro da área de competência do objeto de estudo.

No grupo IV (oportunidade forte), acontece quando todos os cenários são iguais. Essa é a situação mais favorável, pois tudo indica que o impacto dos acontecimentos será positivo para o objeto de estudo. Neste grupo encontram-se os eventos um (valorização do dólar) e dezessete (aumento no consumo de calçados no mercado interno), que são favoráveis, porém encontram-se fora da área de competência do objeto de estudo.

No mesmo grupo, os eventos dois (utilização de marca própria), doze (condições das modalidades de transporte), dezoito (disponibilidade de operadores logísticos), dezenove (disponibilidade de prestadores de serviços logísticos), vinte (condições de competitividade do *cluster* do Vale do Sinos) e vinte e um (instalação de uma Agência de Desenvolvimento Regional) são favoráveis dentro da área de competência do objeto de estudo.

7.7 Interpretação dos cenários

A interpretação de cenários pode ser feita de várias maneiras na metodologia proposta por Grumbach (2005). Sugere-se que sejam interpretados os cenários mais prováveis, o de tendência e o ideal.

7.7.1 O cenário mais provável

1 – Acontecimentos desfavoráveis fora da competência da organização:

Evento quatro (concorrência com calçados de maior valor agregado)

A ocorrência deste evento poderá gerar os seguintes fatos: dificuldade de estabelecer uma marca, design e tecnologias na produção de calçados reconhecidas internacionalmente; barreiras para a inserção em nichos de mercados com alto poder aquisitivo; problemas quanto ao acesso a matérias-primas de alta qualidade; mão-de-obra pouco qualificada, quando comparada com a de países europeus; obstáculos para a aquisição de tecnologias avançadas para a produção de calçados.

Das medidas que poderiam ser tomadas no presente, visando preparar o cluster para melhor enfrentar as adversidades, quanto à concorrência com calçados de maior valor agregado, uma é a participação dos atores do cluster do Vale do Sinos em feiras, visando acompanhar as tendências que direcionam esse setor. Cada vez mais há necessidade de acompanhamento para identificar as tendências que estão surgindo a cada momento. Num segmento altamente competitivo como o calçadista, é fundamental que os produtores sejam proativos com relação ao lançamento de novos produtos. O desenvolvimento de designer na região do vale é outra providência necessária para que sejam realizados bons negócios no mercado internacional, além de incentivos do governo federal quanto à importação de máquinas e equipamentos de última geração. Ainda, deve-se melhorar a integração da cadeia de suprimento, principalmente entre os curtumes e os produtores de calçados. Essa melhora poderia também ser incentivada pelo governo federal por meio de barreiras tarifárias às exportações de couro *in natura* (couro salgado, *wet blue*, *crust*), o qual é exportado para os concorrentes com pouco valor agregado, bem como provoca falta no abastecimento interno.

2 – Acontecimentos favoráveis fora da competência da organização:

Evento um (valorização do dólar)

A ocorrência deste evento poderá gerar os seguintes fatos: aumento das exportações, aumento nos postos de trabalho na região e expansão do *cluster* do Vale do Sinos.

As medidas que poderiam ser tomadas no presente, visando aproveitar esse evento futuro, que é favorável, são incentivar os serviços logísticos de apoio à exportação e procurar novos nichos de mercado para o calçado produzido no vale.

Evento dezessete (aumento no consumo de calçados no mercado interno)

A ocorrência deste evento poderá gerar os seguintes fatos: historicamente, o consumo de calçados no mercado interno nas últimas décadas tem se mantido estável. Como, da produção do Vale do Sinos, são destinados 30% para o mercado interno e 70% para o mercado externo, um aumento no consumo de calçados no mercado interno pode representar uma expansão quanto à participação no mercado brasileiro.

As medidas que poderiam ser tomadas no presente, visando aproveitar esse evento futuro, que é favorável, são: como o calçado feminino de couro produzido no vale enfrenta forte concorrência dos calçados asiáticos, barreiras tarifárias e não tarifárias impostas pelo governo brasileiro poderiam proteger o mercado interno, bem como facilitar a penetração do calçado produzido no vale em diferentes regiões do país.

3 – Acontecimentos favoráveis dentro da competência da organização:

Evento dois (utilização de marca própria)

A ocorrência deste evento poderá gerar os seguintes fatos: o calçado produzido no vale passaria a ser comercializado com maior valor agregado; a

utilização de marca própria facilitaria a comercialização, pois o calçado não seria exportado como uma commodity.

A medida que poderia ser tomada no presente, visando aproveitar esse evento futuro, que é favorável, é a utilização de uma marca própria, como a *by Brasil*, que é uma iniciativa dos setores de máquinas e componentes para couro e calçados com o objetivo de incrementar as exportações e o crescimento do setor no mercado mundial. O projeto foi realizado por um grupo de trabalho composto de empresas fabricantes de máquinas (Abrameq) e de componentes para couro e calçados (Assintecal), contando com o apoio da Agência de Promoção de Exportações e Investimentos (Apex).

Evento seis (expansão do mercado do vale para outros continentes)

A ocorrência deste evento poderá gerar os seguintes fatos: o Vale do Sinos é muito dependente de um único mercado externo, os Estados Unidos, que representa, em média, 60 a 70% das exportações da região. A expansão do mercado internacional do vale para outros continentes pode significar menos riscos e novas oportunidades de negócios.

As medidas que poderiam ser tomadas no presente, visando aproveitar esse evento futuro, que é favorável, são missões à América Central, aos países vizinhos da América Latina, à Europa e também à Ásia, essas importantes iniciativas visando expandir o mercado do vale para outros continentes.

Evento doze (condições das modalidades de transporte)

A ocorrência deste evento poderá gerar os seguintes fatos: a facilidade para o escoamento da produção é um importante fator na competitividade de uma determinada região. Atualmente, o Vale do Sinos é bem servido de acesso a diferentes modalidades de transporte. Encontra-se a 40 km do aeroporto internacional Salgado Filho, em Porto Alegre, a 300 km do porto de Rio Grande, e está conectado a diferentes rodovias. Mantidas todas essas vantagens, a região não encontrará gargalos para o suprimento de matéria-prima, ou para o escoamento da distribuição dos produtos prontos.

A medida que poderia ser tomada no presente, visando aproveitar esse evento futuro, que é favorável, consiste em pressionar o governo, tanto federal quanto estadual, visando à manutenção das atuais condições infra-estruturais nessa região.

Evento dezoito (disponibilidade de operadores logísticos)

A ocorrência deste evento poderá gerar os seguintes fatos: a oferta de operadores logísticos, especializados em gerenciar todas as atividades logísticas ou parte delas nas várias fases da cadeia de abastecimento, visando agregar valor aos produtos, é um evento extremamente importante a fim de que o Vale do Sinos possa oferecer produtos competitivos para diferentes mercados em todas as regiões do planeta. Nos últimos anos, a oferta desse serviço tem crescido significativamente. A região possui, pelo menos, quatro grandes operadores logísticos (Eichenberg, Kruger, Transcontinental e Mercúrio).

A medida que poderia ser tomada no presente, visando aproveitar esse evento futuro, que é favorável, consiste em procurar manter contratos de longo prazo sempre com os mesmo operadores que estejam instalados no vale, proporcionando, assim, crescimento significativo dessa atividade na região.

Evento dezenove (disponibilidade de prestadores de serviços logísticos)

A ocorrência deste evento poderá gerar os seguintes fatos: no vale existem centenas de prestadores de serviços logísticos (empresas que apenas oferecem o transporte, e/ou a armazenagem, e/ou o processamento do pedido).

A medida que poderia ser tomada no presente, visando aproveitar esse evento futuro, que é favorável, consiste na terceirização dos serviços logísticos, como o transporte, documentação para a exportação e importação, estocagem, embalagem e monitoramento das cargas para evitar roubos, o que poderia incrementar esse serviço.

Evento vinte (condições de competitividade do cluster do Vale do Sinos)

A ocorrência deste evento poderá gerar os seguintes fatos: atualmente, a região conta com todos os elementos da cadeia de suprimento, entre os quais curtumes, fornecedores de máquinas e equipamentos, fornecedores de insumos, etc., o que tem favorecido a competitividade do vale. Também merece especial atenção a utilização de tecnologias avançadas na produção, como CAD (*Computer-Aided Design*) e CAM (*Computer-Aided Manufacturing*), principalmente nas grandes empresas.

A medida que poderia ser tomada no presente, visando aproveitar esse evento futuro, que é favorável, consiste no caso das pequenas e médias empresas, na utilização de tecnologias avançadas na produção seria a integração por meio de consórcios para a aquisição e utilização conjunta de tecnologias onerosas, que requerem escala de produção. Para as grandes empresas, a utilização dessas tecnologias já é uma realidade.

Evento vinte e um (instalação de uma Agência de Desenvolvimento Regional)

A ocorrência desse evento poderá gerar os seguintes fatos: a ADR poderia servir como um ponto de apoio para os empresários, pois ela seria um *link* com a agência central de desenvolvimento do Governo Federal; uma orientação política comum, objetivando a sinergia entre os diferentes atores do Vale.

A medida que poderia ser tomada no presente, visando aproveitar esse evento futuro, que é favorável, consiste na união das entidades representativas como: Assintecal (Associação Brasileira de Empresas de Componentes para Couro, Calçados e Artefatos) e a Abicalçados (Associação Brasileira dos Fabricantes de Calçados), entre outras, facilitando o processo de integração, pois já atuam, embora isoladamente, voltadas para o desenvolvimento da região.

7.7.2 O cenário de tendência

1 - Acontecimento favorável dentro da competência da organização:

Evento seis (expansão do mercado do Vale do Sinos para outros continentes)

A única ruptura que foi identificada na interpretação dos cenários encontra-se no evento seis (cenário oito). Nesse particular, a não-ocorrência deste evento poderá ocasionar os seguintes fatos: o Vale do Sinos permanecerá dependente de um único mercado (USA), correndo sérios riscos quanto à concorrência internacional, principalmente dos calçados asiáticos.

7.7.3 O cenário ideal

1 – Acontecimento desfavorável fora da competência da organização:

Evento quatro (concorrência com calçados de maior valor agregado)

A não-ocorrência deste evento, cenário dez, possibilitará que os calçados produzidos no vale possam penetrar em mercados altamente competitivos, como é o caso do mercado europeu. Outra consequência seria a manutenção da participação no mercado norte-americano.

No caso dos eventos favoráveis dentro ou fora da esfera da organização, cabe aos atores perceberem se estão preparados para aproveitar esses bons acontecimentos. É necessário que as organizações, tanto públicas quanto privadas, tirem proveito de eventos futuros que sejam favoráveis.

No evento desfavorável fora da esfera da organização, não se pode alterar a probabilidade de ocorrência por meio de ações da organização. Sugere-se, então, procurar ações no presente que preparem a organização a fim de que enfrente melhor a adversidade.

7.8 A integração ente os Cenários Prospectivos e a Dinâmica de Sistemas

Para a integração entre os cenários gerados e a dinâmica de sistemas, foram selecionados os dez primeiros cenários, pois esses corresponderam a uma alta probabilidade de ocorrência (63,70%).¹²

Assim, na etapa seguinte da pesquisa de campo, enviou-se outro questionário, no qual os mesmos peritos avaliaram o impacto que os eventos definitivos provocariam na produção de calçados produzidos no Vale do Sinos. Os dados de retorno serviram para a simulação feita através da Dinâmica de Sistemas. A Tabela 7.5 apresenta os eventos definitivos, em que os peritos obedeceram aos critérios contidos no Apêndice E.

Tabela 7.5: Relação dos eventos definitivos para avaliação do impacto na produção.

Eventos Definitivos		Produção
4	Concorrência com calçados de maior valor agregado	
20	Condições de competitividade do cluster do Vale do Sinos	
21	Instalação de uma Agência de Desenvolvimento Regional	
1	Valorização do dólar	
12	Condições das modalidades de transporte	
19	Disponibilidade de prestadores de serviços logísticos	
17	Aumento no consumo de calçados no mercado interno	
2	Utilização de marca própria	
6	Expansão do mercado do Vale do Sinos para outros continentes	
18	Disponibilidade de operadores logísticos	

Configurada a geração dos cenários, realizou-se a integração, processo que se iniciou pelo destaque dos dez primeiros cenários, colocados numa planilha eletrônica *Excel* (Apêndice G), onde era indicada a ocorrência ou não dos eventos, um e zero, respectivamente.

Na montagem da planilha foram descritos os cenários com seus respectivos dez eventos. Feito isso, realizou-se a média aritmética das notas

¹² Percentuais calculados pelo *software* PUMA, através do teorema de Bayes.

dos sete peritos sobre o impacto que cada evento provocaria na produção. A média resultante foi multiplicada pela ocorrência ou não dos eventos; assim, essas notas são o somatório da multiplicação das médias das notas dos peritos pela ocorrência ou não dos eventos.

Cabe salientar que as probabilidades dos dez cenários foram acumuladas, visando oportunizar a randomização na escolha dos cenários na Dinâmica de Sistemas. A acumulação dessas probabilidades possibilita uma maior ocorrência dos cenários 1, 2, 3,...10, respectivamente, visto que são os cenários de maior probabilidade. Os algoritmos utilizados na modelagem dos cenários, por meio da Dinâmica de Sistemas, encontram-se no Apêndice H.

A simulação feita pelo *software Ithink*¹³ (Dinâmica de Sistemas) abrange um período de sessenta meses (cinco anos). Nessa seleção, faz-se a ponderação de acordo com a sua probabilidade de ocorrência. Dessa forma, a escolha dos cenários na simulação é compatível com as probabilidades calculadas pelo *software* PUMA (Cenários Prospectivos).

No *software Ithink*, as entradas são representadas por meio de conversores ligados à planilha eletrônica *Excel*. A simulação é iniciada com a randomização de um a cem, em cada simulação sendo processadas sessenta randomizações. Feito isso, há um conector interligado entre os conversores “seleciona cenário” (conversor que realiza a randomização) e “cenário” (conversor que, após a randomização, escolhe o cenário de acordo com a probabilidade de ocorrência). Essa interligação permite que sejam escolhidos os conectores “P1”, “P2”, “P3”, “P4”, “P5”, “P6”, “P7”, “P8”, “P9” e P10, que representam as probabilidades de cada cenário.

Dependendo do cenário escolhido, um conector interligado entre os conversores “cenário” e “fatorp” (fator de produção) irá determinar qual dos conversores – “E1P”, “E2P”, “E3P”, “E4P”, “E5P”, “E6P”, “E7P”, “E8P”, “E9P” e E10P

¹³ Para Zambom (1999), o surgimento de *softwares* mais portáteis, como o Stella/I think, difundiu a Dinâmica de Sistemas, possibilitando que modelos concebidos com base nessa metodologia pudessem ser simulados em locais menos providos de recursos computacionais.

(média das notas dos sete peritos sobre o impacto na produção considerando os dez eventos) – será escolhido.

Escolhido um dos conversores para a produção, em cada randomização o conversor “fatorp” recebe como entrada uma nota que pode ser positiva ou negativa. Sendo positiva, a nota é direcionada ao fluxo “índiceentradap”, que acumula os dados no estoque “taxa de produção”; sendo negativa, é direcionada ao fluxo “índiceaidap”, que retira os dados do estoque “taxa de produção”

Tendo um valor para o estoque “taxa de produção” (uma variável), esse valor é multiplicado por um conversor “capacidade de produção” (uma constante). O resultado dessa multiplicação serve como dado de entrada para o fluxo “produção”, que irá variar de acordo com as oscilações do estoque “taxa de produção”. O “estoque”, no final do processo, visa finalizar a simulação.

Para melhor ilustrar o processo descrito, a Figura 7.2 apresenta o modelo que descreve todas as etapas da simulação feitas por meio da Dinâmica de Sistemas.

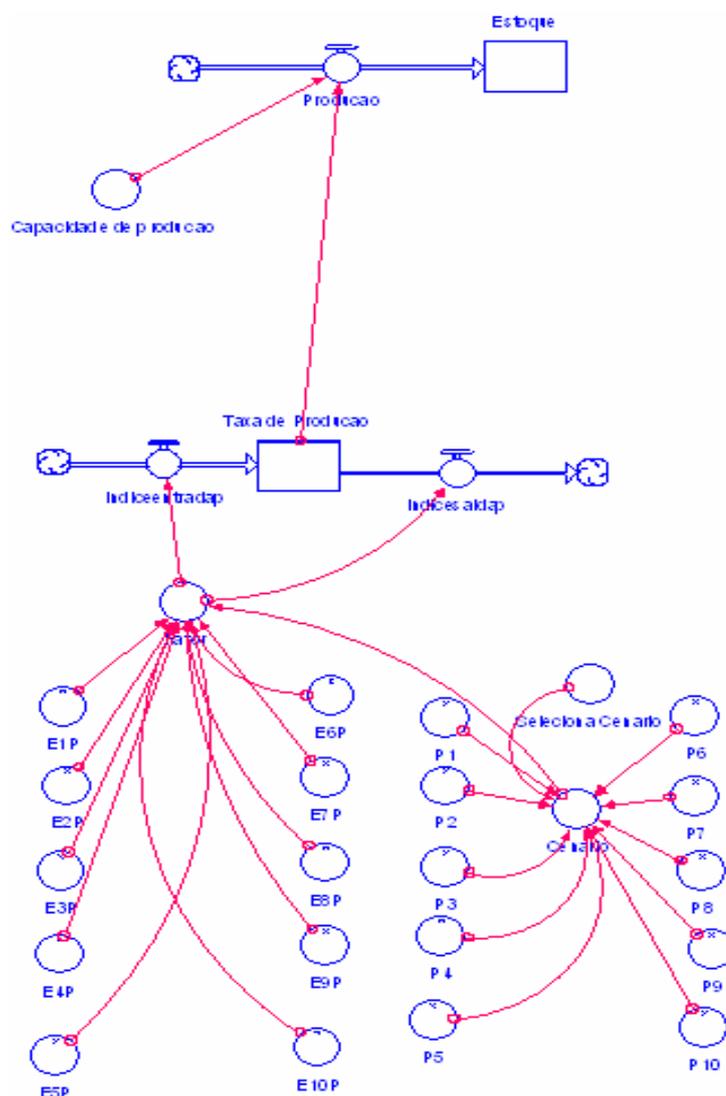


Figura 7.2: Modelo de simulação para Cenários Prospectivos através da modelagem *hard* da Dinâmica de Sistemas

O objetivo dessa integração é simular a produção de calçados no Vale do Sinos para os próximos cinco anos (do ano de 2006 até 2010), bem como identificar o impacto das variáveis logísticas sobre o objeto de estudo. As projeções partiram de 155 milhões de pares,¹⁴ tendo como base o ano de 2005.

Na primeira simulação, a Tabela 7.6 mostra os resultados, considerando as notas dos peritos para os dez eventos definitivos.

¹⁴ Dados fornecidos para a produção de calçados no Vale do Sinos para o ano de 2005 pela Abicalçados.

Tabela 7.6: Previsão na produção de calçados para o Vale do Sinos nos próximos cinco anos, considerando as avaliações dos peritos.

ANO	Em milhões de pares de calçados
2006	158
2007	161
2008	164
2009	167
2010	170
Variação % entre os anos de 2006 e 2010	
	7,6%

Fonte: *Software I Think (Stella)*.

A Tabela 7.6 apresenta uma projeção crescente para a produção em milhões de pares, sendo o percentual de aumento entre 2006 e 2010 de 7,6%. Esses resultados podem ser explicados porque a maioria das notas dos peritos foram positivas aos eventos definitivos. A Figura 8.3 ilustra essa projeção.

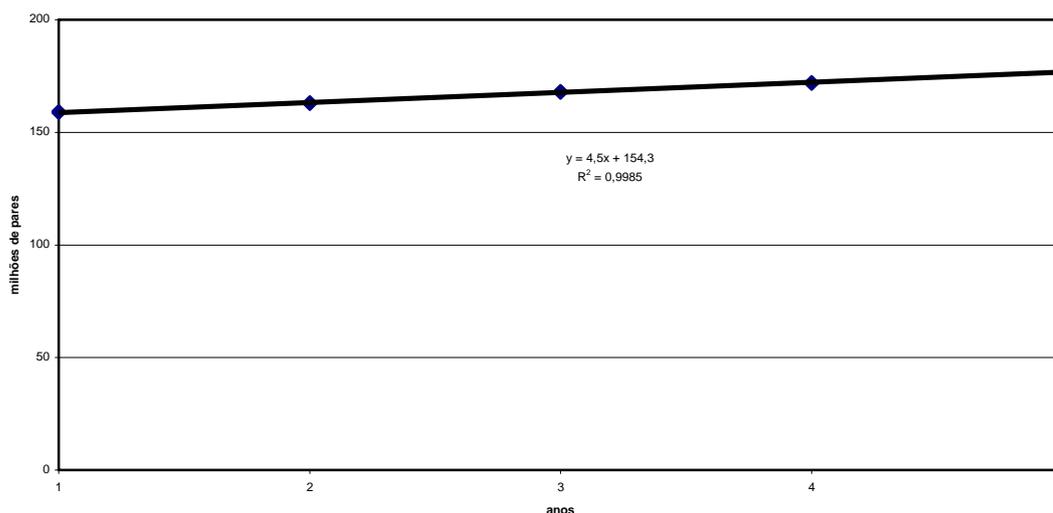


Figura 7.3: Estimativa para a produção de calçados, em milhões de pares, para os próximos cinco anos no Vale dos Sinos, considerando as avaliações dos peritos.

Na Figura 7.3 observa-se um aumento linear na projeção da produção de calçados, com 99,85% das previsões sendo explicados pelo coeficiente de regressão linear, levando-se em consideração as notas médias dos peritos no modelo proposto pela Dinâmica de Sistemas.

Por outro lado, considerando os dados históricos da produção de calçados nos últimos dez anos, a Figura 7.4 mostra a curva com a tendência que melhor

explica o comportamento da produção passada. Assim, identificou-se uma curva polinomial quadrática como a que melhor explica o comportamento da produção nos últimos dez anos,¹⁵ visto que o coeficiente de regressão foi de 0,9246, significando que 92,46% dos dados são explicados pela equação.

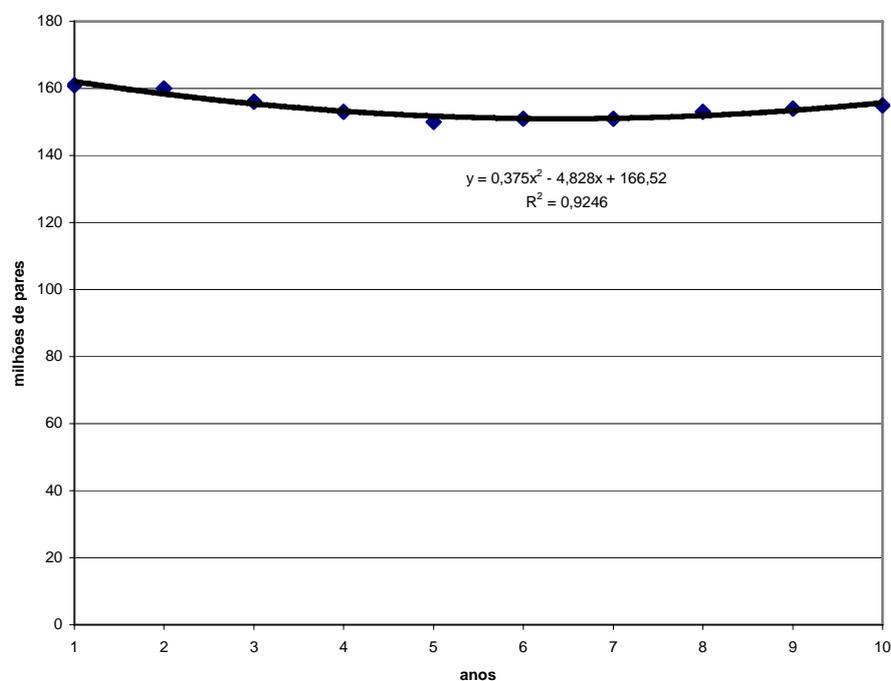


Figura 7.4: Produção de calçados, em milhões de pares, nos últimos dez anos no Vale do Sinos.

A Tabela 7.7 visa comparar as previsões feitas através das notas dos peritos (Dinâmica de Sistemas/software *ithink*) com os cálculos realizados por meio da regressão polinomial quadrática (considerando os últimos dez anos de produção de calçados no Vale do Sinos).

Tabela 7.7: Comparação entre as previsões feitas pelo software *ithink*, com cálculos de regressão polinomial quadrática.

ANO	Previsão com as notas dos peritos	Regressão polinomial quadrática
2006	158	159
2007	161	163
2008	164	167
2009	167	172
2010	170	178

¹⁵ Para o cálculo das previsões da produção feitas através da regressão polinomial quadrática, considerou-se a produção nos últimos dez anos, conforme o apêndice 1.

Na simulação feita com base na Dinâmica de Sistemas, observa-se um aumento linear na produção em milhões de pares de calçados para os próximos cinco anos. Na previsão realizada pela equação polinomial quadrática ocorreu um crescimento mais acentuado, como pode ser melhor observado na Figura 7.5.

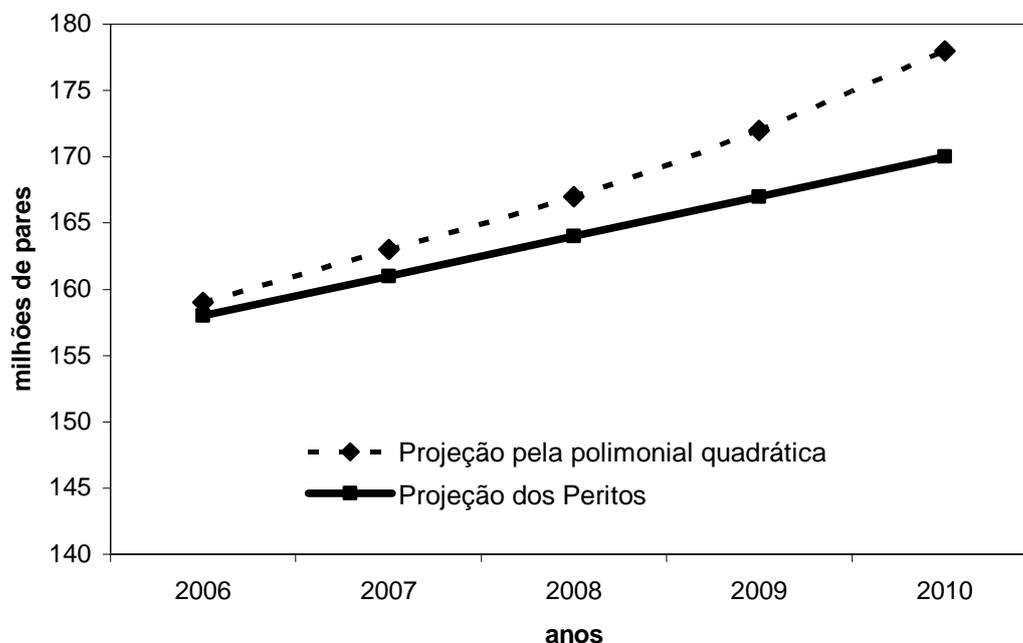


Figura 7.5: Comparativo entre as projeções feitas por meio da Dinâmica de Sistemas e a projeção polinomial quadrática.

Considerando as previsões, verifica-se uma similaridade entre as projeções, a qual indica uma confiabilidade no modelo de previsão proposto pela Dinâmica de Sistemas para o cluster do Vale do Sinos para os próximos cinco anos.

7.9 O impacto das variáveis logísticas na produção de calçados no Vale do Sinos

Quanto à identificação do impacto das variáveis logísticas na produção de calçados no Vale do Sinos, foram consideradas as notas dos peritos em sete eventos não-logísticos (evento quatro – concorrência com calçados de maior valor agregado; evento vinte – condições de competitividade do cluster

do Vale do Sinos; evento vinte e um – instalação de uma Agência de Desenvolvimento Regional; evento um – valorização do dólar; evento dezessete – aumento no consumo de calçados no mercado interno; evento dois – utilização de marca própria e evento seis – expansão do mercado do Vale do Sinos para outros continentes).

Nessa simulação foi atribuída aos eventos logísticos (evento doze – condições das modalidades de transporte; evento dezoito – disponibilidade de operadores logísticos – e dezenove – disponibilidade de prestadores de serviços logísticos) nota – 5 (certo que esses eventos causam fortíssimo impacto negativo).

A Tabela 7.8 compara a previsão de produção de calçados para o Vale do Sinos, considerando as notas originais dos peritos, com os impactos negativos dos eventos logísticos.

Tabela 7.8: Comparativo entre a previsão de produção de calçados para o Vale do Sinos nos próximos cinco anos, considerando as notas originais dos peritos e os impactos negativos dos eventos logísticos.

ANO	Previsão em milhões de pares com notas originais dos peritos	Previsão em milhões de pares com impacto negativo (-5)	Varição % entre as previsões (2006 a 2010)
2006	158	155	-1,899%
2007	161	154	-4,348%
2008	164	154	-6,667
2009	167	153	-8,383%
2010	170	152	-10,588%

Considerando os critérios descritos, a Tabela 7.8 demonstra projeções decrescentes entre os anos de 2006 e 2010, o que indica o grande impacto que os eventos logísticos podem causar na produção de calçados no Vale do Sinos, considerando as notas negativas. A falta de modalidade de transporte, de operadores e prestadores logísticos, tanto para o suprimento da matéria-prima, como para a distribuição dos produtos prontos, pode significar grandes gargalos para o escoamento da produção.

Objetivando comparar o impacto das variáveis logísticas na produção de calçados no vale, a Figura 7.6 mostra um comparativo entre as projeções feitas através das notas dos peritos e o impacto negativo dos eventos logísticos.

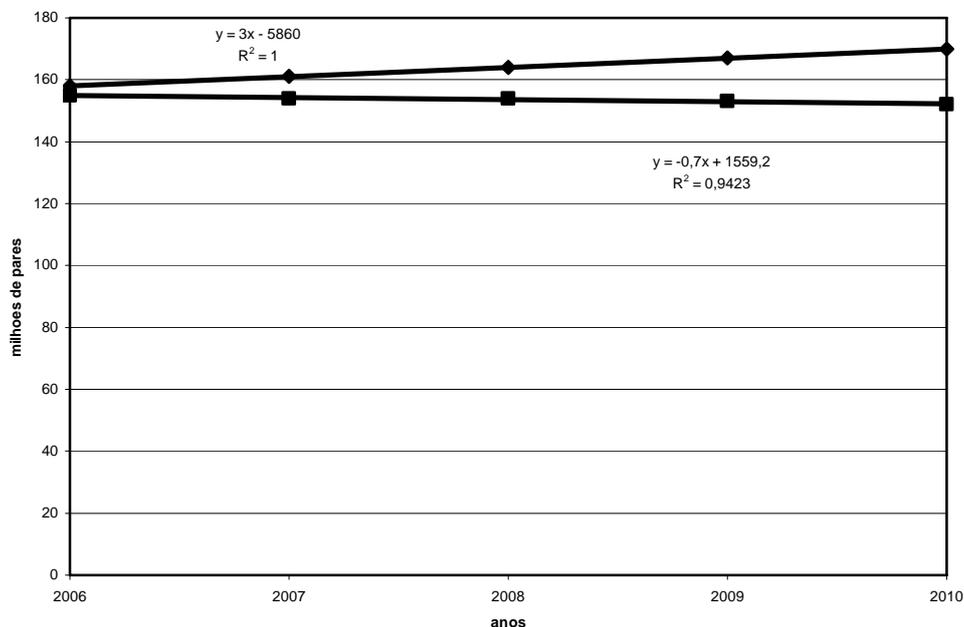


Figura 7.6: Comparativo entre as projeções feitas através das notas dos peritos e os impactos negativos dos eventos logísticos.

O potencial de crescimento na produção de calçados, considerando as notas originais dos peritos, é de três milhões de pares ao ano. Porém, se os três eventos logísticos receberem notas -5 (certo que os eventos causam fortíssimo impacto negativo), as projeções indicam um decréscimo de setecentos mil pares ao ano, considerando que os três eventos aconteçam simultaneamente. Na realidade, esse impacto é de 3,7 milhões de pares ao ano, porque, além de perder o acréscimo de três milhões de pares, soma-se o decréscimo de setecentos mil pares de calçados.

Em outra simulação, conforme a Tabela 7.9, foram novamente consideradas as notas dos peritos nos sete eventos não-logísticos. Todavia, para os eventos logísticos foram atribuídas notas +5 (certo que esses eventos causam fortíssimo impacto positivo).

Tabela 7.9: Comparativo entre a previsão de produção de calçados para o Vale do Sinos nos próximos cinco anos, considerando as avaliações originais dos peritos e os impactos positivos dos eventos logísticos.

ANO	Previsão em milhões de pares com notas originais dos peritos	Previsão em milhões de pares com impacto positivo (+5)	Varição % entre as previsões (2006 a 2010)
2006	158	159	0,633%
2007	161	163	1,242%
2008	164	168	2,439%
2009	167	172	2,994%
2010	170	177	4,118%

Conforme os critérios descritos, a Tabela 7.9 demonstra projeções crescentes entre 2006 e 2010, considerando que os eventos logísticos causem um fortíssimo impacto positivo na produção de calçados. A oferta desses serviços pode significar uma expansão das atividades produtivas no vale. Embora a Tabela 7.9 apresente projeções positivas, percebe-se que o impacto negativo das variáveis logísticas é mais significativo, pois as variações percentuais ano a ano são superiores nas simulações com impactos negativos.

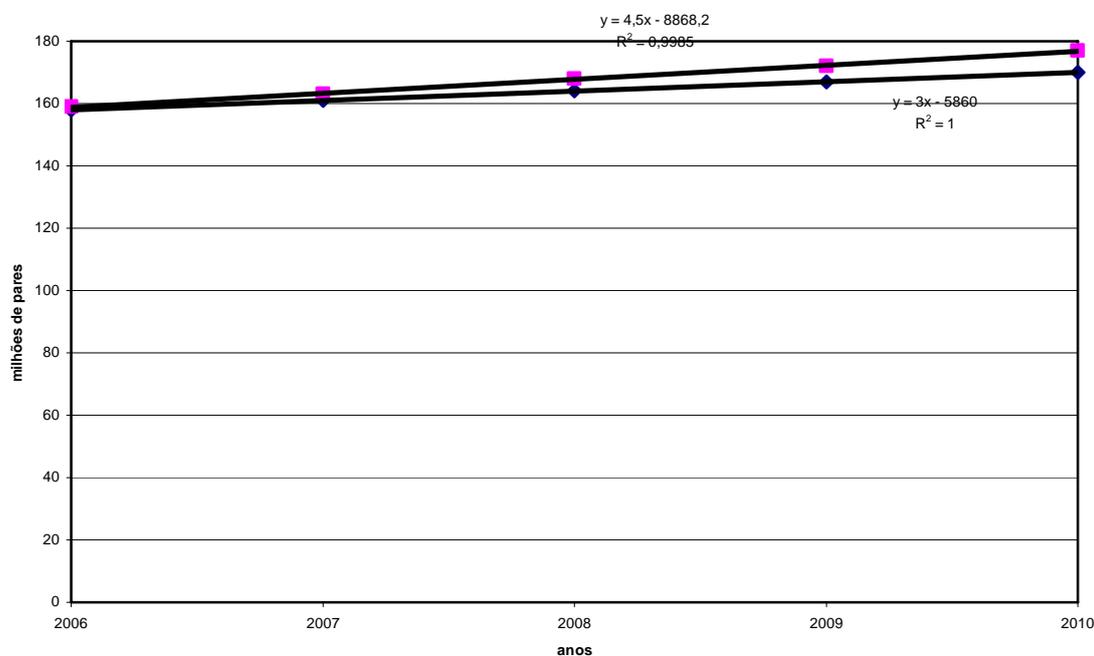


Figura 7.7: Comparativo entre as projeções feitas através das avaliações dos peritos e os impactos positivos dos eventos logísticos.

O potencial de crescimento na produção de calçados para os próximos cinco anos, considerando as notas dos peritos, é de três milhões de pares ao ano. Porém, se os três eventos logísticos receberem notas +5 (certo que os eventos causam fortíssimo impacto positivo), as projeções indicam um acréscimo de 1,5 milhão de pares ao ano, considerando que os três eventos aconteçam simultaneamente.

7.10 A viabilidade de uma agência de desenvolvimento regional no Vale do Sinos

Com relação à questão aberta (Apêndice F), onde foi questionado aos peritos sobre a viabilidade da instalação de uma Agência de Desenvolvimento Regional, semelhante às agências europeias, que funcionaria de forma permanente, composta por peritos representantes das principais entidades públicas e privadas da região do Vale do Sinos, a fim de promover a integração da região, a qual utilizaria a técnica de Cenários como apoio para tomada de decisões estratégicas, constatou-se o que segue:

Para um dos peritos, uma iniciativa semelhante havia sido vislumbrada, mas não houve apoio do governo do município de Novo Hamburgo. Nessa iniciativa, a questão política foi priorizada, não sendo dada a devida importância à questão técnica. Todavia, esse perito concordou com a importância da instalação de uma ADR com foco na região, não em Novo Hamburgo, visto que partidos políticos muitas vezes acabam não se articulando entre as diferentes cidades que compõem o vale. Entretanto, a participação política não pode ser desprezada, pois é necessário o apoio do poder público.

Outro perito expressa desconfiança quanto à instalação de uma ADR, para o que alegou: “Já temos a Apex e o fórum dos COREDES. O negócio seria fazer funcionar essas entidades, onde o Estado crie políticas de comércio exterior, acabe com o custo Brasil e promova o país no exterior”.

Noutro relato, a falta de união foi uma das constatações mais marcantes. O perito salientou: “No passado, já houve iniciativas semelhantes, uma através da ACI

(Associação Comercial, Industrial e de Serviços), que acabou se desagregando, surgindo a ABICALÇADOS. Outra, através do Centro Universitário FEEVALE, com o projeto chamado 'Vinte e uma ações para o desenvolvimento da região'. Este projeto durou pouco tempo, sem conseguir evoluir". Todavia, o mesmo perito salientou que seria importante a união das entidades para formar uma agência com peritos, porque as entidades trabalham isoladamente, umas se destacando mais que outras.

Para outro perito, a instalação de uma ADR é uma iniciativa que vem ao encontro da necessidade de proporcionar subsídios para o desenvolvimento do setor. Contudo, na sua opinião, "essa agência deve ser adaptada à situação da indústria regional. A existência de duas entidades representativas ASSINTECAL (Associação Brasileira de Empresas de Componentes para Couro, Calçados e Artefatos) e a ABICALÇADOS (Associação Brasileira dos Fabricantes de Calçados) poderia facilitar esse processo, pois elas já atuam, embora isoladamente, voltadas para o desenvolvimento e a integração da região."

O profissionalismo foi outra questão levantada por um perito, ou seja, na sua opinião, "para a instalação de uma possível agência, a profissionalização deve ser vista ao extremo". E conclui: "Se fossem colocados representantes das entidades já existentes no vale, tanto do poder público, como do setor privado, a agência não funcionaria, pois os interesses são divergentes. Porém, se fossem colocados peritos externos ao vale, talvez essa iniciativa obtivesse sucesso, isto é, uma ADR composta por peritos completamente neutros ao setor, algo absolutamente profissional, poderia funcionar".

Por fim, dois relatos bastante semelhantes e significativos referem-se à ADR como um ponto estratégico não só para desenvolver, mas também para promover a integração do setor calçadista. Nesses relatos, a ADR serviria como um ponto de apoio para os empresários, porque estaria fazendo um *link* com a agência central de desenvolvimento do governo federal. Esses peritos reforçaram que, atualmente, não há esse mecanismo de busca de ajuda. As entidades existentes buscam apoio isoladamente, não alcançando êxito. Assim, a ADR poderia integrar as entidades, que teriam melhor sinergia, os quais concluem: "O setor calçadista é um dos menos valorizados no país, porém é um dos que geram mais empregos".

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

8.1 Quanto ao modelo

Um modelo é uma representação dos elementos mais importantes de um sistema do mundo real. Por conseguinte, no melhor dos casos, um modelo pode ser uma aproximação, sendo útil sem ser absolutamente verdadeiro. Por não serem perfeitos, os modelos sempre podem ser questionados ou rejeitados por critérios estatísticos, mas nem por isso serão condenados para utilização. Assim, não há por que abandonar os benefícios do uso da integração entre Cenários Prospectivos e Dinâmica de Sistemas para o *cluster* calçadista do Vale do Sinos, em especial pela sua capacidade de comunicação e estruturação da informação.

Os resultados iniciais indicam uma tendência de recuperação no Vale do Sinos para os próximos cinco anos, visto que os cálculos feitos por meio da regressão polinomial quadrática validam as projeções realizadas pelo modelo proposto.

Cabe ainda destacar que a integração de Cenários Prospectivos à Dinâmica de Sistemas indicou a viabilidade da integração dessas duas ferramentas, visto que se partiu de uma perspectiva estática (Cenários Prospectivos) para uma perspectiva dinâmica (Dinâmica de Sistemas). Essa combinação possibilitou uma ampliação quanto aos resultados obtidos.

8.2 Quanto aos resultados

A caracterização de três eventos ou variáveis logísticas entre os dez definitivos: doze (condições das modalidades de transporte), dezoito (disponibilidade de operadores logísticos) e dezenove (disponibilidade de prestadores de serviços logísticos), um dos objetivos específicos deste estudo, indica a importância da logística para o desenvolvimento dessa região. Cabe

salientar que, nas simulações realizadas, verificou-se que os impactos negativos das variáveis logísticas são mais significativos que os impactos positivos para o Vale do Sinos.

Por se tratar de um modelo sistêmico, que necessitaria da implementação de uma Agência de Desenvolvimento Regional, cabe destacar que o processo de diagnóstico e prognóstico pode a qualquer momento ser reiniciado, visto que os peritos poderiam, a cada rodada, aprender sobre a experiência vivida com o modelo em questão. Assim, instalada uma agência integradora e articuladora dos diferentes atores dessa região, seria possível um melhor aprendizado ou aperfeiçoamento sobre o modelo proposto.

Além do objetivo geral deste trabalho, que era construir Cenários Prospectivos e integrá-los à Dinâmica de Sistemas, com vistas a diagnosticar e prognosticar sobre o objeto de estudo, outra importante questão é que esta pesquisa objetivou também indicar hoje aos diferentes atores da região Vale do Sinos possíveis tomadas de decisões que possam protegê-la contra ameaças, bem como aproveitar as oportunidades que poderão ocorrer no futuro.

Evidencia-se que a visão de futuro, configurando com maior ou menor aproximação a evolução das ocorrências, poderá contribuir para a criação de alternativas e, conseqüentemente, a adoção de estratégias que serão adequadas à medida que essa visão se torne um referencial seguro, o que corresponde a outro objetivo da tese.

Com relação à questão aberta, em que se procurou colher opiniões dos peritos com relação à instalação de uma Agência de Desenvolvimento Regional no Vale do Sinos, evidencia-se que tais depoimentos, em sua maioria, revelam-se favoráveis desde que os participantes dessa agência sejam peritos externos ao vale. Experiências anteriores indicam ressalvas quanto ao processo de integração, em razão de interesses e objetivos divergentes, com interferências muitas vezes politicamente mal orientadas. Manifestam, entretanto, clareza quanto à necessidade de uma orientação política comum, desde que originada de interesses coletivamente manifestados pelos integrantes do Cluster.

8.3 Recomendações

Esta pesquisa pode se constituir num referencial para novos trabalhos, não só para o Vale do Sinos, mas para outros clusters, de outros segmentos e em outras regiões. Portanto, a integração entre Cenários Prospectivos e Dinâmica de Sistemas não se limita ao setor calçadista, mas pode se estender a outros setores da economia brasileira e mundial.

Por tratar-se de um modelo sistêmico, novos trabalhos, que acompanhem e aperfeiçoem a proposta desse estudo, são fundamentais, pois podem ajustar possíveis divergências entre a proposta teórica e a realidade em questão. Nesse particular, o aperfeiçoamento de sistemas de previsões, integrados ao sistema proposto poderia ser uma futura nova fonte de pesquisa.

Outra sugestão para trabalhos futuros seria a construção de métodos de previsões que ajustassem os possíveis erros de projeções que o modelo projeta. Esse sistema poderia acompanhar a evolução da produção de calçados ano a ano, realizando ajustes no modelo, bem como identificar fatos ocorridos no presente que interferem positiva ou negativamente nas previsões realizadas.

REFERÊNCIAS

ABICALÇADOS. **Associação Brasileira das Indústrias de Calçados**. Resenha Estatística. Programa Calçado do Brasil. Novo Hamburgo – RS, 2005.

ANDERSON, P. **Barreiras não tarifárias às exportações brasileiras no Mercosul: o caso de calçados**. IPEA. Textos para discussão |791| maio.2001.

ANDRADE A. L. Pensamento sistêmico: um roteiro básico para perceber as estruturas da realidade organizacional PPGEP/UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil. REAd – **Revista Eletrônica de Administração**. Edição 5, v. 3, n. 1, Junho de 1997, ISSN 1413-2311. Disponível em: <<http://read.adm.ufrgs.br/read05/artigo/andrade.htm>>. Acesso em: 21 dez. 2004

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BASTOS, A. A. P. **A dinâmica de sistemas e a compreensão de estruturas de negócio**. Dissertação (Mestrado) - FEA/USP, São Paulo, 2003.

BETHLEM A. **Estratégia empresarial: conceitos, processo e administração estratégica**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

BOWERSOX D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial**. São Paulo: Atlas, 2001.

BRANDÃO C. R. **Pesquisa participante**. São Paulo: Brasiliense, 1990.

BUARQUE, S. C., **Metodologia e técnicas de construção de cenários globais e regionais**. IPEA, Textos para discussão |939| fev.2003.

CAMARGO, O. **Uma contribuição metodológica para planejamento estratégico de corredores de transporte de carga usando cenários prospectivos**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina/Centro Tecnológico. Florianópolis, 2005.

CASAROTTO FILHO, N.; PIRES, L. H. **Redes de pequenas e médias empresas e desenvolvimento local** - Estratégias para a conquista da Competitividade global com base na experiência italiana. São Paulo: Atlas, 2001.

CAVANA, R. Y. **A system dynamics pilot study to demonstrate the impact of border intervention on tobacco related activities in New Zealand.** NZCS tobacco Industry Model, May 2003

CHING, H. Y. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada.** São Paulo: Atlas, 1999.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimento.** São Paulo: Pioneira, 1997.

CORRÊA, P. G. **Impacto setorial dos processos de integração sub-regional.** Rio de Janeiro: Funcex, 1999; e em BNDES, informe setorial: setor calçados, maio de 1999.

COSTA, A. B. da. **Competitividade de indústria de calçados.** Nota técnica setorial da indústria têxtil. Consórcio Unicamp – UFRJ – Campinas, Funcex 1993.

DETONI, M. M. M. L. **A evolução da indústria de prestação de serviços logísticos no Brasil: uma análise de mercado.** Tese (Doutorado) - PPGEP – UFSC, Florianópolis, 2003.

DORNIER, P. et al. **Logística e operações globais.** São Paulo: Atlas, 2000.

EURADA. **Creation, development and management of RDA's does it have to be so difficult?** Bruxaelas, fev. 1999. Disponível em: www.eurada.org/download/library/ Acesso em: 25 nov. 2005.

FENSTERSEIFER, J. E. et al. **O complexo calçadista em perspectiva: tecnologia e competitividade.** Porto Alegre: Ortiz, 1995.

FERNANDES, A. da C. Dinâmica de sistemas e business dynamics: tratando a complexidade no ambiente de negócios. **Anais de XXI ENEGEP** – Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Salvador, out. 2001. Disponível em: <http://www.gpi.ufrj.br/pdfs/artigos/Fernandes%20-%20Business%20Dynamics%20-%20XXI%20ENEGEP%20-%202001.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2004

_____. **Scorecard dinâmico: dinâmica de sistemas e balanced scorecard.** Tese (Doutorado) - COPPE – UFRJ, Rio de Janeiro, 2003.

FERNANDES, C. OLIVEIRA, R. **Cluster no setor moveleiro: um estudo das potencialidades da região de Ubá, MG.** In: SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA, 2002. Disponível em: www.cedeplar.ufmg.br/diamantina2002/textos/D31.PDF Acesso em: 15 nov. 2005.

FLEURY, P. F. et al. **Logística empresarial: a perspectiva brasileira.** São Paulo: Atlas, 2000.

FORRESTER, J. W. **The beginning of system dynamics.** Banquet Talk at the international meeting of the Sytem Dynamics Society. Stuttgart, Germany – July 13, 1989. Edited: January, 1996. Disponível em: <http://sysdyn.mit.edu/sdep/papers/D-4165-1.pdf> Acesso em: 20 dez. 2005.

FRANCO, R. A. C. **Processo de terceirização logística: uma abordagem de dinâmica de sistemas.** Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - Departamento de Engenharia de Transportes, São Paulo, 2005.

GALVÃO, O. J. de A. **Planejamento e políticas públicas: clusters e distritos industriais: estudos de casos em países selecionados e implicações de política.** IPEA, Textos para discussão |21| jun.2000.

GAROFOLI, G. Sviluppo locale e ruolo delle agenzie: uma riflessione sul caso italiano. Disponível em: <http://www.eco.uninsubria.it/docenti/garofoli/Sviluppo%20locale%20e%20ruolo%20delle%20Agenzie.pdf>. Acessado em: 10 de jan. 2005.

GBN. **Global Bussiness Network** <http://www.gbn.com> Acesso em: 10 jan. 2006.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 1993.

GODET, M. **A “caixa de ferramentas” da prospectiva estratégica.** – Centro de Estudos de Prospectiva e Estratégica. Lisboa, 2000 (Cadernos do Cepes). Disponível em: <http://www.cnam.fr/lipsor/lips/conferences/data/bo-lips-po.pdf> Acesso em: 15 jan. 2006.

GODET, M. **Manual de prospectiva estratégica: da antecipação à acção.** Tradução de J. Freitas e Silva. Lisboa: Don Quixote, 1993.

GODET, M. Scenarios and strategies a toolbox: for scenario planning. **Cahiers du LIPSOR LIPSOR Working Papers.** 3rd issue - June 2004. Disponível em: <http://www.cnam.fr/lipsor/lips/conferences/data/bo-lips-en.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2006.

GOEDERT, A. R. **Governança em rede e a experiência em Santa Catarina**. Tese (outorado) - PPGEP – UFSC, Florianópolis, 2005.

GRUMBACH, R.J., **Prospectiva**: a chave para o planejamento estratégico. 2. ed. Rio de Janeiro: Catau, 2000.

HAIR, Joseph et al. **Multivariate data analysis**. New Jersey: Prentice Hall, 1998.

HAMEL, G.; PRAHALAD, C. K. **Competindo pelo futuro**: estratégias inovadoras para obter o controle do seu setor e criar os mercados de amanhã. Rio de Janeiro: Campus, 1995

HARRISON, A.; HOEK, R. **Estratégia e gerenciamento de logística**. São Paulo: Futura, 2003.

HENKIN, H. **Boletim Econômico Assintecal 04/04** - Publicado em 28/03/2004

_____. **Boletim Econômico Assintecal 18/04** - Publicado em 15/11/2004

_____. **Boletim Econômico Assintecal 02/05** - Publicado em 02/02/2005

_____. **Boletim Econômico Assintecal 03/05** - Publicado em 21/02/2005

_____. **Boletim Econômico Assintecal 04/05** - Publicado em 28/03/2005

_____. **Boletim Econômico Assintecal 05/05** - Publicado em 31/03/2005

_____. **Boletim Econômico Assintecal 06/05** - Publicado em 08/05/2005

_____. **Boletim Econômico Assintecal 07/05** - Publicado em 19/03/2005

LINS, H. N. Clusters industriais: uma experiência no Brasil meridional. **Economia**, Curitiba, v. 27, n. 1 (25), p. 79-101, jan./jun. 2001.

LUNDVALL, B. A. Innovation as an interactive process: from User-Producer Interaction to the National System of Innovation. In: DOSI et al. (Ed.). **Technical change and economic theory**. London: Pinters Publishers. 1988. p. 349-69.

MAANI, K. E.; CAVANA, R.Y. **System thinking and modeling: understanding change and complexity.** New Zealand: Pearson Education New Zealand limited, 2000.

MARCIAL, E.C.; GRUMBACH, R. J. S. **Cenários prospectivos: como construir um futuro melhor.** 3. ed. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 2005

MARTELANC, R. **Proposição e avaliação de política de hierarquização de fontes de financiamento sob restrições de capital.** Tese (Doutorado) - FEA/USP, São Paulo, 1998.

MARTIN, L. A. **The First Step.** MIT – Massachusetts Institute of Technology. SDEP – System Dynamics in Education Project. 59 p., 24 July 1997. Disponível em: <<http://www.clexchange.org/ftp/documents/system-dynamics/SD1998-01TheFirstStep.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2004

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento, execução e análise.** São Paulo: Atlas, 1992. v. 1.

MORETTI, C. S. **Cenários em segurança: visão prospectiva.** URE – Universidade Corporativa de Risco Empresarial – Brasileiro & Associados. São Paulo, 2000. Disponível em: <http://www.brasiliano.com.br/artigo_cen%E1rios_prospectivos.htm>. Acesso em: 10 jan. 2006.

MORITZ, G. **Planejamento por cenários prospectivos: a construção de um referencial metodológico baseado em casos.** Tese (Doutorado) – UFSC, Florianópolis, 2004.

MOSMANN, G. **A Enfoques sobre o complexo coureiro-calçadista.** Novo Hamburgo: ACINH, 1999

NETO, T. C. **Introdução à dinâmica de sistemas.** Disponível em: <<http://www.corbett.pro.br/introds.pdf>>. Acesso em: 19 nov. 2005.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição.** Rio de Janeiro: Campus, 2001

OIT. **Instrumentos para o desenvolvimento local.** Centro internacional de formação da Organização Internacional do Trabalho. DelNet Working Papers. Doc 5, 2000.

ORSSATTO C. H. **A formulação das estratégias da empresa em um ambiente de aglomeração industrial.** Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis 2002.

PORTER, M. E., **Vantagem competitiva:** criando e sustentando um desempenho superior. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

PORTER, M. Clusters and new economics of competition. *Harvard Business Review*, p. 77-90, Nov./Dec. 1998.

PORTER, M. E. **Competição:** estratégias competitivas essenciais. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

PORTO, C.; NASCIMENTO, E.; BUARQUE S. C. **Cinco cenários para o Brasil:** 2001 – 2003. Rio de Janeiro: Nórdica, 2001.

POWERSIM. Studio 2003 User's Guide. by Powersim Software AS The Business Simulation Company. Disponível em: <http://www.powersim.com/common/pdf/studio2003_users_manual.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2005

RADZICKI, M. J. **Introduction to Suystem Dynamics:** a systems approach to understanding complex policy issues (Version 1.0). EUA: Sustainable Solutions, Inc., 1997. Disponível em: <<http://www.systemdynamics.org/DL-IntroSysDyn/>>. Acesso em: 20 out. 2005.

RIBEIRO, M. P. M. Planejando por cenários: uma ferramenta para a era do conhecimento. **Revista Científica das Faculdades SPEI**, ano 2, n. 2, p. 20-26, jun. 2001.

ROCHA, H. M. Cenários prospectivos: ferramentas estratégicas para a obtenção e manutenção da vantagem competitiva das organizações. **Revista Eletrônica de Ciência Administrativa (RECADM)** - ISSN 1677-7387, v. 3, n. 2. nov. 2004. Disponível em: <<http://www.presidentekennedy.br/recadm/edicao6/artigo02.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2005.

SCHMITZ, H. **Collective efficiency and increasing returns.** IDS working paper n. 50. Brighton: Institute of Development Studies, University of Sussex. 1997

SCHMITZ, H. Global competition and local cooperation: success and Failure in the Sinos Valley, Brazil. **World Development**, v. 27, n. 9, p. 1627-1650, 1999.

SCHWARTZ, P. A arte da visão de longo prazo: planejando o futuro em um mundo de incertezas. São Paulo: Best Seller, 2000.

TANG, V.; VIJAY, S. **System Dynamics** – Origins, development, and future prospects of a method. 2001, Research Seminar in Engineering Systems.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1988.

THUMS J. **Educação dos sentimentos**. Porto Alegre: Sulina 1999.

TIRONI, L. F. **Industrialização descentralizada**: sistemas industriais locais. Projeto REDE IPEA – BID Brasília 2001.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**. São Paulo: Atlas, 1987.

ABICALÇADOS. Disponível em: www.abicalcados.com.br. Acesso em: jun. 2005.

ASSISTENCAL. Disponível em: www.assintecal.org.br. Acesso em: ago. 2005

www.brainstorming.com.br. Acesso em: jun. 2005 (software – PUMA)

www.hps-inc.com (software i think – Stella)

www.spss.com.br. Acesso em: nov. 2005. (software SPSS)

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman 2001

ZACCARELLI, S. B. **Estratégias e sucesso nas empresas**. São Paulo: Saraiva, 2000.

ZAMBOM, A. C. **Análise de fundo de pensão**: uma abordagem de system Dynamics. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – UFSCAR, São Carlos, 1999.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Florianópolis, 27 de dezembro de 2005.

Prezado Sr(a).

Ao cumprimentá-lo, envio-lhe um instrumento de coleta de opiniões que faz parte de pesquisa que está sendo realizada junto à Universidade Federal de Santa Catarina, cujo objetivo é definir cenários para o cluster do Vale do Sinos, nos próximos 5 (cinco) anos. Nesse contexto, e nesse momento, opiniões dos peritos tornam-se essenciais ao bom andamento do trabalho.

Com a referida pesquisa, pretende-se configurar projeções que possam proporcionar subsídios ao desenvolvimento da Região a partir do setor calçadista.

Nesse particular, solicito-lhe a gentileza de registrar sua opinião, preenchendo os quesitos constantes no instrumento em anexo, observando as respectivas instruções e tabelas, bem como considerando como foco de análise o Vale do Sinos, para um período futuro de 5(cinco) anos.

Agradecendo desde já a sua valiosa e indispensável colaboração, subscrevo-me.

Atenciosamente,

Henrique Blois

Doutorando do Curso de Engenharia de Produção UFSC.

INSTRUMENTO DE COLETA DE OPINIÕES

Prezado Sr(a)

Descrevo a seguir os itens que correspondem ao diagnóstico referente ao cluster do Vale dos Sinos. Peço-lhe que opine e sugira correções em relação àqueles que não correspondam à sua opinião.

1 Negócio O cluster do Vale dos Sinos caracteriza-se, principalmente, pela produção de calçados femininos com cabedal de couro.

Sugestão:

2 Missão Produzir e abastecer o mercado interno e externo com calçados femininos com cabedal de couro, atuando num mercado com preços intermediários, entre o calçado europeu (preço superior) e o asiático (preço inferior). O cluster ainda pretende desenvolver marca, design, comercialização próprias, bem como disponibilizar, principalmente para as PMES, o uso de tecnologias avançadas. Ainda dentro da missão, o cluster pretende ampliar o número de clientes internos e externos.

Sugestão:

3 Visão Oferecer calçados com maior valor agregado, atendendo às necessidades dos clientes.

Sugestão:

4 Valor

4.1 Comprometimento - cumprir prazos de entrega e padrões de qualidades, de acordo com contratos preestabelecidos.

Sugestão:

5 Fatores críticos de sucesso

5.1 Mão-de-obra - Utilizar cooperativas de trabalhadores que possibilitem ao *cluster* maior redução do custo da mão de obra.

Sugestão:

5.2 Tecnologia - Viabilizar a utilização de tecnologias mais avançadas com CAD/CAM, que permitam ao *cluster* desenvolver produtos com qualidade e custos competitivos.

Sugestão:

5.3 Marca e design - Desenvolver iniciativas que introduzam marca e design aos calçados femininos de couro, visando a maior valor agregado ao produto.

Sugestão:

5.4 Comercialização - possuir canais próprios de comercialização que permitam aos calçados femininos produzidos no cluster ter maior valor agregado, tanto no mercado nacional, como, principalmente, no mercado internacional.

Sugestão:

6 Política *Marca, design, tecnologia e comercialização* - Incentivar a criação de consórcios, principalmente entre as PMEs, que viabilizem a utilização de marca,

design e comercialização próprios, bem como a utilização de tecnologias avançadas na produção do calçado feminino de couro no Vale do Sinos.

Sugestão:

7 Objetivo - Aumentar o número de clientes nacionais e internacionais.

Sugestão:

8 Estratégia - Desenvolvimento de processos técnico-administrativos em conjunto com os centros de apoio existentes no Vale dos Sinos.

Sugestões:

APÊNDICE B

Mapa de opinião por perito – 1ª consulta

Nome do Perito:

Estudo: **O Setor Calçadista do Vale do Sinos - Ano 2010**

Lista de Eventos Preliminares	Probabi- lidade	Pertinên- cia	Auto- avaliação
1- Valorização do dólar			
2- Utilização de marca própria			
3 Utilização de design próprio			
4- Concorrência com calçados de maior valor agregado			
5- Utilização de tecnologias avançadas na produção			
6- Expansão do mercado do Vale do Sinos para outros continentes			
7- Aumento do custo da matéria-prima			
8- Crescimento de tarifas sobre a importação de calçados			
9- Redução de impostos			
10- Instalação de consórcios de pequenas e médias empresas			
11- Migração de fabricantes para outras regiões			
12- Condições das modalidades de transporte			
13- Comercialização realizada pelos próprios produtores			
14- Aumento do custo da mão-de-obra			
15- Aumento da taxa de juros			
16- Aumento no consumo de calçados no mercado externo			
17- Aumento no consumo de calçados no mercado interno			
18- Disponibilidade de operadores logísticos			
19- Disponibilidade de prestadores de serviços logísticos			
20- Condições de competitividade do cluster do Vale do Sinos			
21- Instalação de uma Agência de Desenvolvimento Regional			
22 Intercâmbio entre o Vale do Sinos e outros pólos calçadistas			

A) – Coluna de Possibilidades

O especialista deverá opinar sobre sua crença na possibilidade de ocorrência de cada uma das hipóteses dentro do horizonte de tempo fixado (5 anos); esta possibilidade deverá ser traduzida pela atribuição de uma opinião, entre 0% e 100%, adotando a seguinte convenção:

A ocorrência da hipótese é	Possibilidades (%)
Certa	100
Quase certa	Entre 81 a 99
Muito provável	Entre 61 a 80
Provável	Entre 41 a 60
Pouco provável	Entre 21 a 40
Improvável	Entre 1 a 20
Impossível	0

A

tenção - não atribuir como possibilidade de ocorrência da hipótese uma faixa de possibilidade, mas sim um valor específico de possibilidade pertencente à faixa, ou seja: se o especialista achar que a hipótese é quase certa, não deverá escrever a faixa “81 a 99”, mas, por exemplo, 82.

Obs: Não é necessário colocar o sinal “%” após o valor da possibilidade de ocorrência.

B) - Coluna de Pertinências

O especialista deverá opinar sobre a pertinência (relevância, importância, validade) da hipótese em relação ao tema que está sendo estudando, atribuindo valores de acordo com a convenção abaixo.

Obs: A pertinência independe da probabilidade de ocorrência da hipótese.

Pertinência	Grau
Altíssima	9
Muito alta	8
Bem alta	7
Alta	6
Média	5
Baixa	4
Bem baixa	3
Muito baixa	2
Baixíssima	1

C) Coluna de Auto-avaliação

Cada especialista deverá realizar uma auto-avaliação acerca do seu grau de conhecimento sobre cada hipótese isoladamente, atribuindo valores de acordo com a abaixo.

O especialista	Grau
Considera-se conhecedor do assunto	9
Interessa-se pelo assunto e seu conhecimento decorre de atividade que exerce atualmente	8
Interessa-se pelo assunto e seu conhecimento decorre de atividade que exerceu e se mantém atualizado	Entre 6 ou 7
Interessa-se pelo assunto e seu conhecimento decorre de leituras, por livre iniciativa	5
Interessa-se pelo assunto e seu conhecimento decorre de atividades que exerceu e não está atualizado	Entre 3 ou 4
Interessa-se pelo assunto e seu conhecimento decorre de leituras, por livre iniciativa, e não está atualizado	2
Tem conhecimento apenas superficial do assunto	1

APÊNDICE C

Mapa de opinião por perito – 2ª consulta

Nome do Perito:

Estudo: **O Setor Calçadista do Vale do Sinos - Ano 2010**

Eventos	Probabilidade			Pertinência			Auto-avaliação	
	individual	Média	alteração	individual	média	alteração	individual	alteração
1 Valorização do dólar	90	86		9	8,4			
2 Utilização de marca própria	60	67		8	7,9			
3 Utilização de design próprio	60	79		5	6,1			
4 Concorrência com calçados de maior valor agregado	60	77		9	8,6			
5 Utilização de tecnologias avançadas na produção	60	67		8	7,4			
6 Expansão do mercado do Vale do Sinos para outros continentes	50	75		7	7,9			
7 Aumento do custo da matéria-prima	70	69		9	7,0			
8 Crescimento de tarifas sobre a importação de calçados	70	65		7	7,3			
9 Redução de impostos	40	49		8	7,3			
10 Instalação de consórcios de PMEs	50	68		6	6,9			
11 Migração de fabricantes para outras regiões	80	67		6	5,9			
12 Condições das modalidades de transporte	70	72		9	8,4			
13 Comercialização realizada pelos próprios produtores	50	53		6	6,4			
14 Aumento do custo da mão-de-obra	30	44		9	6,3			
15 Aumento da taxa de juros	30	33		6	6,4			
16 Aumento no consumo de calçados no mercado externo	70	52		6	7,0			
17 Aumento no consumo de calçados no mercado interno	60	65		8	8,1			
18 Disponibilidade de operadores logísticos	81	69		8	7,3			
19 Disponibilidade de prestadores de serviços logísticos	81	82		9	8,3			
20 Condições de competitividade do cluster do Vale do Sinos	90	81		9	8,6			
21 Instalação de uma Agência de Desenvolvimento Regional	80	78		9	8,6			
22 Intercâmbio entre o Vale do Sinos e outros pólos calçadistas	40	63		8	7,0			

APÊNDICE D

Florianópolis, 05 de fevereiro de 2006.

Prezado Sr.

Ao cumprimentá-lo, envio-lhe a segunda etapa da pesquisa que está sendo realizada junto à Universidade Federal de Santa Catarina UFSC, cujo objetivo é definir cenários para o Cluster do Vale do Sinos, nos próximos 5 (cinco) anos.

Após a primeira etapa já concluída, seguem abaixo os dez eventos selecionados que fazem parte da segunda etapa da pesquisa. Esses dez eventos aparecem no quadro de dupla entrada (matriz de impactos cruzados), que mede o grau de influência e dependência dos eventos selecionados.

Nesse particular, solicito a gentileza de registrar sua opinião, preenchendo os quesitos constantes no instrumento em anexo, observando as respectivas instruções e tabelas. Essa segunda etapa é composta pela matriz de impactos cruzados, descrita no parágrafo abaixo e pela matriz de impactos produção e consumo.

Instruções: o Senhor dará a sua opinião a respeito da **percepção quanto à influência que um determinado evento tem sobre a probabilidade de ocorrência dos demais**. Por exemplo: suponha o evento “**valorização do dólar**”, indique sua percepção sobre o que ocorrerá com os eventos: **maior utilização de marca de design pelos próprios fabricantes; maior concorrência asiática; melhora na integração coureiro-calçadista, etc**. Isso deve ser feito com os dez eventos selecionados e traduzido numericamente por meio da **tabela 1**:

Critérios para o preenchimento da matriz de impactos cruzados

- +5 certo que ocorre
- +4 aumenta fortemente a probabilidade
- +3 aumenta consideravelmente a probabilidade
- +2 aumenta moderadamente a probabilidade
- +1 aumenta fracamente a probabilidade
- 0 não altera a probabilidade
- 1 diminui fracamente a probabilidade
- 2 diminui moderadamente a probabilidade
- 3 diminui consideravelmente a probabilidade
- 4 diminui fortemente a probabilidade
- 5 certo que não ocorre o evento

APÉNDICE E

Considerando os eventos definitivos, assinale, de acordo com os critérios da tabela abaixo, os impactos que os eventos causam na produção dos calçados produzidos no Vale do Sinos.

	Eventos definitivos	Produção
4	Concorrência com calçados de maior valor agregado	
20	Condições de competitividade do cluster do Vale do Sinos	
21	Instalação de uma Agência de Desenvolvimento Regional	
1	Valorização do dólar	
12	Condições das modalidades de transporte	
19	Disponibilidade de prestadores de serviços logísticos	
17	Aumento no consumo de calçados no mercado interno	
2	Utilização de marca própria	
6	Expansão do mercado do Vale do Sinos para outros continentes	
18	Disponibilidade de operadores logísticos	

+5	Certo que o evento causa fortíssimo impacto positivo
+4	O evento causa forte impacto positivo
+3	O evento causa considerável impacto positivo
+2	O evento causa moderado impacto positivo
+1	O evento causa fraco impacto positivo
0	O evento não afeta a produção
-1	O evento causa fraco impacto negativo
-2	O evento causa moderado impacto negativo
-3	O evento causa considerável impacto negativo
-4	O evento causa forte impacto negativo
-5	Certo que o evento causa fortíssimo impacto negativo

APÊNDICE F

Questão aberta:

O Senhor acha válida a instalação de uma **Agência de Desenvolvimento Regional** no Vale do Sinos, semelhante às agências européias? Essa agência seria permanente, composta por peritos representantes das principais entidades públicas e privadas da região do Vale do Sinos, que promoveria a **integração da região**, bem como utilizaria a técnica de **Cenários**, visando a um apoio para a tomada de decisões estratégicas.

Agradecendo desde já a sua valiosa e indispensável colaboração, subscrevo-me.

Atenciosamente,

Henrique Dias Blois

Doutorando em Engenharia de Produção

Universidade Federal de Santa Catarina UFSC

APÉNDICE G

Planilha Excel para entrada dos dados no software ithink

			Eventos	Escala med/prd			eve/prod	perito 1	perito 2	perito 3	perito 4	perito 5	perito 6	perito 7
		1	1	4		F	1	3	4	2	3	4	5	4
		2	2	2		D	2	2	3	2	2	1	1	2
		3	4	-3		F	4	-3	-4	-3	-2	-4	-3	-3
		4	6	3		F	6	2	2	3	3	3	2	3
		5	12	2		F	12	1	2	1	2	2	2	3
		6	17	3		F	17	2	2	3	3	3	4	5
		7	18	2		D	18	1	2	2	2	3	2	2
		8	19	2		D	19	1	2	1	1	2	2	2
		9	20	2		D	20	3	2	2	3	2	3	2
		10	21	2		D	21	1	2	1	2	2	3	3
eventos	cenario	cenario	cenario	cenario	cenario	cenario	cenario	cenario	cenario	cenario	cenario	cenario	cenario	cenario
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1				
2	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1				
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0				
6	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1				
12	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1				
17	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1				
18	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1				
19	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1				
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
21	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1				
Total producao	18	15	16	16	14	16	16	15	16	21				
Probabilidade	30,134	5,667	5,207	4,785	4,458	4,41	2,986	2,129	2,092	1,831				
Prob. Total	63,699													
prob em 10 cen.	0,473069	0,0889653	0,081744	0,075119	0,069985	0,0692	0,04688	0,0334	0,0328	0,0287				
escala ponderada	47	9	8	8	7	7	5	3	3	3				
	47	56	64	72	79	86	90	94	97	100				

APÊNDICE H

Algoritmos utilizados na modelagem hard da dinâmica de sistemas

1 – conversor (**seleciona cenário**) = random (1,100)

2 - conversor (**cenário**) = if Selecciona_Cenario<=p1 then 1 else if Selecciona_Cenario<=p2 then 2 else if Selecciona_Cenario<=p3 then 3 else if Selecciona_Cenario<=p4 then 4 else if Selecciona_Cenario<=p5 then 5 else if Selecciona_Cenario<=p6 then 6 else if Selecciona_Cenario<=p7 then 7 else if Selecciona_Cenario<=p8 then 8 else if Selecciona_Cenario<=p9 then 9 else if Selecciona_Cenario<=p10 then 10 else 10

3- conversores (**P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10**) = Probabilidades acumuladas dos (10) dez cenários para a produção

4- conversor (**fator**) = (if Cenario=1 then E1P else if Cenario=2 then E2P else if Cenario =3 then E3P else if Cenario =4 then E4P else if Cenario=5 then E5P else if Cenario =6 then E6P else if Cenario =7 then E7P else if Cenario=8 then E8P else if Cenario=9 then E9P else E10P)/1000

5-conversores (**E1P, E2P, E3P, E4P, E5P, E6P, E7P, E8P, E9P, E10P**) = Media das notas dos 7 peritos sobre o impacto na produção considerando os 10 eventos

6- fluxo (**índiceentradas**) = if fator> 0 then Fator else 0

7- estoque (**taxa de produção**) = constante = 1

8- fluxo (**índiceaidap**) = if fator<0 then Fator*-1 else 0

9- conversor (**capacidade de produção**) = constante = 140

10- fluxo (**produção**) = Capacidade_de_producao*Taxa_de_Produção

11- estoque (**estoque**) = constante = 100000

APÊNDICE I

Produção de calçados no Vale do Sinos nos últimos dez anos

ANO	Produção de calçados no Vale do Sinos nos últimos dez anos
1996	161
1997	160
1998	156
1999	153
2000	150
2001	151
2002	151
2003	153
2004	154
2005	155

Fonte: ABICALÇADOS 2006