

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
CIÊNCIAS ECONÔMICAS ADMINISTRATIVAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E
SISTEMAS

LUCAS MÖRSCHBÄCHER

**DESENVOLVIMENTO DE UM MÉTODO TENTATIVO PARA ESTIMATIVA DE
VOLUMES DE EXPORTAÇÃO BRASILEIRA DE CARNE DE FRANGO COM O
AUXÍLIO DO PENSAMENTO SISTÊMICO E DO PLANEJAMENTO DE
CENÁRIOS**

São Leopoldo

2009

LUCAS MÖRSCHBÄCHER

**DESENVOLVIMENTO DE UM MÉTODO TENTATIVO PARA ESTIMATIVA DE
VOLUMES DE EXPORTAÇÃO BRASILEIRA DE CARNE DE FRANGO COM O
AUXÍLIO DO PENSAMENTO SISTÊMICO E DO PLANEJAMENTO DE
CENÁRIOS**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade do Vale do Rio dos Sinos.

Orientador: Prof. Dr. Luis Henrique Rodrigues

São Leopoldo

2009

LUCAS MÖRSCHBÄCHER

**DESENVOLVIMENTO DE UM MÉTODO TENTATIVO PARA ESTIMATIVA DE
VOLUMES DE EXPORTAÇÃO BRASILEIRA DE CARNE DE FRANGO COM O
AUXÍLIO DO PENSAMENTO SISTÊMICO E DO PLANEJAMEN
CENÁRIOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas.

Aprovada em 19/02/2009

BANCA EXAMINADORA

Amarildo da Cruz Fernandes – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ

Guilherme Luis Roehe Vaccaro – Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Ricardo Cassel – Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Prof. Dr. Luis Henrique Rodrigues (Orientador)

Visto e permitida a impressão

São Leopoldo.

Prof. Dr. Guilherme Luis Roehe Vaccaro

Coordenador Executivo PPG em

Engenharia de Produção e Sistemas

À memória do meu pai Ademir Mörschbacher que
deixou muita saudade e que gostaria muito de estar
presente neste momento.

AGRADECIMENTOS

- Agradeço ao meu orientador Luís Henrique Rodrigues, que com muita paciência e sabedoria me deu as respostas certas nos momentos certos.

- A Maria Isabel Wolf Motta Morandi pelas diversas orientações ao longo desta pesquisa, na maioria das vezes em horários inapropriados.

- Aos demais professores do PPGEPS da UNISINOS que estão construindo um belo Programa de Pós Graduação de Engenharia de Produção e Sistemas.

- A todos os colegas que ao longo deste caminho sempre propiciaram um ótimo clima de convivência que contribuindo para aprendizados e trocas de experiências.

- Aos funcionários do PPGEPS, em especial Ana Zilles e Antônia Almeida, pela atenção e ajuda.

- A minha família que sempre esteve junto comigo, minha mãe Gladis “mother”, Matias meu irmão “MD” e Manuela minha irmã “Tutsi”.

- A minha querida esposa, Ana Elisa, que com muita compreensão me acompanhou em todo o caminho, dando todo apoio necessário e como sempre falamos, deixa a vida mais colorida e interessante.

RESUMO

Com o crescente nível de competitividade no mercado globalizado o planejamento estratégico e seus desmembramentos como o planejamento de produção e a busca de otimizações dos recursos produtivos disponíveis em uma empresa são um dos principais objetivos dos gestores. Para este planejamento é necessário prever as futuras necessidades do mercado, que no ambiente de negócio atual tem mudanças constantes e cada vez mais rápidas. Uma correta orientação aumentará as chances de obter bom resultado que contribuirá para o crescimento da organização (GOERG OFF, 1986). Esta dissertação apresenta um método tentativo para previsão de volumes que se iniciam através da montagem de um mapa sistêmico onde as variáveis são interligadas, depois estas são avaliadas através da análise de correlação e criando equações de regressão é criado um modelo computacional. Estas simulações foram validadas estatisticamente em relação ao histórico e foram elaborados cenários futuros, com possíveis comportamentos para as variáveis de entrada, gerando como resultado a visualização dos volumes de exportação brasileira de frangos.

Palavras-chave: Pensamento Sistêmico, Planejamento de Cenários, Volumes, Commodities.

ABSTRACT

With the increasing level of competitive in the world market the strategic planning and your dismemberment as production planning and the search of the optimizations of productive resources are one of the main goals of managers. For this planning is necessary to foresee the future needs of the market, which in the current business environment of constant change and is increasingly rapid. A correct orientation will increase the chances of obtaining good results will contribute to the growth of the organization (GOERGOFF, 1986). This dissertation presents a method to tentative estimates of volumes that starts by the assembly of a map system where the variables are linked, then they are evaluated by analysis of correlation and regression equations of creating a computer model is created. These simulations were validated statistically in relation to historical and future scenarios were developed, with possible behavior for the input variables, generating as a result of the viewing volume of Brazilian exports of chicken.

Keywords: Systemic Thinking, Planning Scenarios, Volumes, Commodities.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Determinação de Preço em Mercado Duopolista.....	24
FIGURA 2 – Equilíbrio de Cournot.....	24
FIGURA 3 - Os níveis da realidade ilustrados pela metáfora do iceberg .31	
FIGURA 4 - Diagrama exemplificando conexões e enlaces.....	36
FIGURA 5 - Diagrama exemplificando um enlace reforçador.....	37
FIGURA 6 - Diagrama exemplificando um enlace equilibrador.....	38
FIGURA 7 - Diagrama exemplificando o arquétipo “limites de crescimento”	40
FIGURA 8 - Fases do Método PSPC Adaptado à Visualização de Preços de Commodities	47
FIGURA 9 – Método de trabalho	51
FIGURA 10 – Método proposto pelo autor (A)	55
FIGURA 11 – Método proposto pelo autor (B)	55
FIGURA 12 – Exemplo de diagrama sistêmico	61
FIGURA 13 – A perdigão no Brasil (A)	68
FIGURA 14 – A perdigão no Brasil (B)	69
FIGURA 15 – A perdigão no mundo (A)	70
FIGURA 16 – A perdigão no mundo (B)	71
FIGURA 17 – Exportação da Perdigão por região	72
FIGURA 18 – Composição da receita líquida	73
FIGURA 19 – A cadeia produtiva de carnes	74
FIGURA 20 – Agenda prevista	77
FIGURA 21 - Mapa sistêmico versão 1	82
FIGURA 22 - Mapa sistêmico versão 2	84
FIGURA 23 – Mapa sistêmico versão 3	85
FIGURA 24 – Modelo de simulação computacional	86

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Produção mundial de frangos em mil toneladas.....	15
TABELA 2 – Exportação mundial de carne de frango, em mil toneladas.....	16
TABELA 3 - Tabela padrão para preenchimento dos eventos e variáveis.....	57
TABELA 4 - Tabela padrão para coleta de dados.....	57
TABELA 5 - Tabela padrão para análise de correlação entre as variáveis.....	60
TABELA 6 – Tabela padrão para comparação entre dados reais e simulados.	62
TABELA 7 - Tabela para coleta de dados.....	79
TABELA 8 - Correlações entre as variáveis.....	83
TABELA 9 - Cenários a serem simulados	87
TABELA 10 - Comparativo entre dados simulados x reais do consumo mundial de carne de frango	89
TABELA 11 - Comparativo entre dados simulados x reais da exportação brasileira de carne de frango	89
TABELA 12 – Comparativo entre dados simulados x reais do preço da exportação brasileira de frango	90
TABELA 13 – Comparativo entre dados simulados x reais da produção mundial de carne de frango	90
TABELA 14 - Comparação entre exportação brasileira de frango real x simulado.....	91
TABELA 15 - Comparação entre exportação brasileira de frangos real x simulado....	95

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - Gráfico padrão para análise de comportamento.....	59
GRÁFICO 2 – Exportação brasileira de carnes de frango.....	80
GRÁFICO 3 - Lucro líquido da Perdigão	81
GRÁFICO 4 - Lucro líquido da Sadia.....	81
GRÁFICO 5 – Gráfico comparativo entre série histórica x cenário otimista x cenário pessimista	92

LISTA DE QUADROS

QUADRO1 – Tipos de Estrutura de Mercado.....	22
QUADRO 2 - Comparação das técnicas de previsão de demanda.....	29
QUADRO 3 – Método de PSPC proposto Morandi.....	46
QUADRO 4 – Equipe de trabalho.....	53
QUADRO 5 – Responsabilidades	54
QUADRO 6 – Eventos e variáveis.....	78
QUADRO 7 - Cronograma de atividades realizadas.....	98

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEF: Associação Brasileira de Exportadores e Exportadores de Frango.

MIT: Massachusetts Institute of Technology.

PSPC: Planejamento sistêmico e planejamento de cenários.

MDIC: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio.

IThINK: Software de simulação da Isee Inc.

FAO: Food and Agriculture Organization.

IPEA: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

FMI: International Monetary Fund

PPGEPS: Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas.

UNISINOS: Universidade do Vale do Rio Dos Sinos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 JUSTIFICATIVAS.....	15
1.2 QUESTÃO DE PESQUISA.....	17
1.3 OBJETIVOS.....	18
1.3.1 OBJETIVO GERAL	18
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
1.4 DELIMITAÇÕES	19
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	19
2 REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1 QUESTÕES MACROECONÔMICAS	21
2.2 MODELOS DE PREVISÕES.....	26
2.2.1 MÉTODOS QUALITATIVOS	26
2.2.2 MÉTODOS QUANTITATIVOS	27
2.2.2.1 SÉRIES TEMPORAIS	27
2.2.2.2 MÉTODOS CAUSAIS	28
2.3 O PENSAMENTO SISTÊMICO	29
2.3.1 O MÉTODO SISTÊMICO	32
2.3.2 A LINGUAGEM SISTÊMICA	35
2.3.2.1 CONEXÕES E ENLACES	35
2.3.2.2 ENLACES REFORÇADORES	36
2.3.2.3 ENLACES EQUILIBRADORES	37
2.3.3 ARQUÉTIPOS	39
2.3.4 PLANEJAMENTO DE CENÁRIOS	41
2.3.5 MODELAGEM COMPUTACIONAL	44
2.4 UM MÉTODO DE PSPC PARA VISUALIZAÇÃO DE PREÇOS DE COMMODITIES.....	46
2.5 TRABALHOS CIENTÍFICOS RELACIONADOS COM CARNES DE FRANGO E ESTIMATIVA DE VOLUMES.....	48
3 MÉTODO	49
3.1 MÉTODO DE PESQUISA	49
3.2 MÉTODO DO TRABALHO	50
4 PROPOSTAS DE MÉTODO PARA VISUALIZAÇÃO DE VOLUMES DE EXPORTAÇÃO BRASILEIRA DE FRANGOS	53
4.1 O MÉTODO PROPOSTO	53
4.2 PRINCIPAIS DIFERENÇAS EM RELAÇÃO AOS MÉTODOS PESQUISADOS	64
5 A APLICAÇÃO DO MÉTODO PROPOSTO	66
5.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA ONDE OCORREU O ESTUDO E DO MERCADO ONDE ESTÁ INSERIDA	66
5.1.1 HISTÓRICO	66
5.1.2 ESTRUTURA DA EMPRESA	68
5.1.3 O MERCADO	71
5.1.4 A CADEIA PRODUTIVA	73
5.1.5 A GESTÃO DE DEMANDA NA PERDIGÃO	75
5.2 A EQUIPE DE TRABALHO.....	75
5.3 A APLICAÇÃO DO MÉTODO PROPOSTO.....	76

5.3.1 DEFINIÇÃO DO ORÇAMENTO DISPONÍVEL, TEMA A SER ESTUDADO E AGENDA	76
5.3.2 A APLICAÇÃO DO MÉTODO	77
6 AVALIAÇÃO DO MÉTODO PROPOSTO	95
6.1 ANÁLISE QUANTITATIVA.....	95
6.2 ANÁLISE QUALITATIVA DOS PARTICIPANTES.....	96
6.3 ANÁLISE DO MÉTODO PELO AUTOR	97
6.4 ALTERAÇÕES NO MÉTODO PROPOSTO PARA VISUALIZAÇÃO DE VOLUMES DE EXPORTAÇÃO BRASILEIRA DE FRANGO	99
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	102
7.1 COMENTÁRIOS FINAIS	102
7.2 LIMITAÇÕES DO TRABALHO	103
7.3 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	104
REFERÊNCIAS	105
ANEXO A ANÁLISES DE REGRESSÃO	109
ANEXO B QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO MÉTODO PSPC	120

1 INTRODUÇÃO

Com o crescente nível de competitividade no mercado globalizado, o planejamento estratégico e seus desmembramentos como o planejamento de produção na busca de otimizações dos recursos produtivos disponíveis em uma empresa são um dos principais objetivos dos gestores. Para este planejamento é necessário prever as futuras necessidades do mercado, que no ambiente de negócio atual tem mudanças constantes e cada vez mais rápidas. Uma correta orientação aumentará as chances de obter bom resultado que contribuirá para o crescimento da organização (GOERG OFF, 1986). A previsão de vendas é fundamental para que todas as atividades necessárias ao processo industrial sejam adequadamente programadas. Apesar das previsões serem importantes e úteis, elas não representam um método seguro e totalmente preciso quanto as suas estimativas. Dessa forma, o modelo de previsão de vendas deve ser criteriosamente escolhido para minimizar erros (MARTINS, 2006).

Para Wacker e Cromatic (1979), a previsão de vendas é um fator de equilíbrio entre oportunidades mercadológicas e a utilização de recursos, que proporcionam lucratividade no negócio e maior participação no mercado. Previsões de vendas muito altas farão com que determinada empresa utilize os recursos de forma desnecessária acarretando em estoques. No caso da previsão de venda ser baixa e ocorrer um aumento da demanda no mercado, a empresa perderá faturamento e terá queda de participação no mercado.

Em função de uma questão estratégica, específica do mercado de frangos, as empresas exportadoras do Brasil têm uma cadeia de produção totalmente verticalizada. Ou seja, as maiores empresas brasileiras possuem uma cadeia de produção própria desde as aves matrizes (reprodutoras), passando pela criação dos frangos, abate nos frigoríficos e expedição dos produtos aos clientes. Portanto, o planejamento dos níveis de produção é essencial porque envolve uma cadeia de ciclo longo e de alta complexidade.

Desta forma, o planejamento dos volumes de produção torna-se uma tarefa difícil e com muitos riscos econômicos. Para aumentar os volumes de produção são necessários altos investimentos e muitos anos para amortização. Entretanto, reduções nos volumes de produção acarretam perdas de escala e rompimento de contratos de longo prazo com toda estrutura, principalmente com os criadores de frango que normalmente são remunerados através de indicadores de produtividade e qualidade dos lotes de produto (aves). Sem produção, as empresas precisam manter uma remuneração mínima para viabilizar os investimentos dos criadores.

A produção brasileira de frangos é composta pela demanda do mercado interno e do mercado externo. Cerca de 33% da produção brasileira tem como destino a exportação. Logo, qualquer impacto nos volumes previstos para exportação cria um alto impacto na cadeia de produção e normalmente não consegue ser absorvidos pelo mercado interno. Desta forma todas as empresas do setor usam como fator central para seu planejamento a previsão da exportação brasileira de frangos.

Nesta dissertação, serão apresentados os referencias teóricos relacionados à previsão de vendas, como métodos estatísticos tradicionais utilizados para estes fins e posteriormente a metodologia do Planejamento sistêmico e planejamento de cenários (PSPC). Em seguida será proposta uma adaptação ao método do PSPC para a visualização dos volumes brasileiros de exportação de frangos, bem como a descrição da sua aplicação piloto, resultados obtidos e discussão dos mesmos.

1.1 JUSTIFICATIVAS

O Brasil está crescendo economicamente e tem aumentado consideravelmente sua produção de carnes de frango nos últimos anos. A Tabela 1 mostra que até o final do ano de 2007 houve um aumento de 75% na produção em relação ao ano de 1999. No mercado de exportação de frangos, o Brasil destaca-se ainda mais, como aponta a Tabela 2, a ponto de ser o maior exportador mundial de produtos a base de frangos em 2004.

TABELA 1 – Produção mundial de frangos em mil toneladas (ABEF, 2007)

Ano	País					
	EUA	China	Brasil	UE	México	Mundo
1999	13.367	8.550	5.526	6.614	1.784	47.554
2000	13.703	9.269	5.977	7.606	1.936	50.097
2001	14.033	9.278	6.736	7.883	2.067	52.303
2002	14.467	9.558	7.517	7.788	2.157	54.155
2003	14.696	9.898	7.843	7.512	2.290	54.282
2004	15.286	9.998	8.794	7.627	2.389	55.952
2005	15.869	10.200	9.200	7.736	2.498	59.092
2006	16.162	10.350	9.336	7.425	2.610	60.090
2007*	16.413	10.520	9.700	7.530	2.724	61.162

Fonte: USDA / ABEF

* Previsão

TABELA 2 – Exportação mundial de carne de frango, em mil toneladas (ABEF, 2007)

Ano	País					
	Brasil	EUA	UE	Tailândia	China	Mundo
2000	907	2.231	774	333	464	4.856
2001	1.265	2.520	726	392	489	5.527
2002	1.625	2.180	871	427	438	5.702
2003	1.960	2.232	788	485	388	6.023
2004	2.470	2.170	813	200	241	6.055
2005	2.846	2.360	755	240	331	6.791
2006	2.713	2.454	620	280	350	6.470
2007*	3.203	2.508	685	280	365	6.737

Fonte: USDA / ABEF * Previsão

A balança comercial brasileira indica que os produtos de origem animal têm grande importância. Em 2006, 18,7% do saldo da balança comercial foi formado pelos produtos de origem animal, com destaque para carnes (ALMEIDA, 2007). Em 2007 as exportações brasileiras foram de 160 bilhões de Dólares e as importações somaram 120 bilhões de Dólares, segundo o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior do Brasil.

Dentro deste total, as exportações de frango somaram 3 bilhões de Dólares (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES E EXPORTADORES DE FRANGOS, 2007) o que reforça a importância do setor dentro da economia brasileira.

De acordo com dados de 2007 (Tabela 2) o Brasil produziu 9,7 milhões de toneladas de carne de frango. Deste total 3,2 milhões de toneladas para exportação, ou seja, 33% do volume de produção. Isso demonstra que as exportações são vitais para a indústria brasileira de frangos e qualquer alteração na demanda internacional de carnes de frango gera um forte impacto no setor.

O objetivo desta dissertação é criar um método gerador de cenários que apóie decisões estratégicas, contribuindo na decisão e definição dos níveis de produção, evitando super ou sub produção, gerando aprendizado nas pessoas que participam da pesquisa sobre os fatores que influenciam nas atividades do setor e embasando o planejamento de médio e longo prazo. O uso do pensamento sistêmico e planejamento de cenários se encaixam nesta lacuna, pois conseguem representar o efeito da alteração de muitas variáveis ao mesmo tempo. Desta forma, simulam uma combinação de fatores que se aproximam da realidade e funcionam como um sistema aberto. Ou seja, conforme as alterações que ocorrerem na dinâmica do mercado é possível atualizar as relações entre os fatores, incluindo ou excluindo variáveis.

Morandi (2008) propôs um método gerador da visualização de preços futuros do setor de mineração. Já esta dissertação se propõe a estudar um método tentativo de visualização de volumes de exportação brasileira de frangos. Tentativo, neste caso, deve ser entendido como uma proposta inicial, que poderá depois de algumas aplicações e aperfeiçoamentos se tornar robusto e genérico.

No Brasil já houve períodos de super produção da carne de frango, com fortes quedas no preço do produto e períodos de sub-produção com fortes altas no preço do produto. Isto se observa, conforme relatório do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comercio Exterior do Brasil (2008). Em fevereiro de 2007 o preço médio do frango brasileiro exportado era de 1.204 USD/ton, já em fev/2008 o preço médio era de 1.619 USD/ton. Este aumento no preço do frango de um ano em relação ao outro está relacionado ao aumento do custo dos alimentos no mundo, puxado pela utilização de grãos para fabricação de bio-combustíveis. Ou seja, enquanto a produção de frango em diversos locais no mundo ficou mais cara devido ao aumento no custo dos grãos, volumes de produção local foram reduzidos e em substituição o frango brasileiro aumentou seu mercado com melhores preços devido a grande demanda o que caracteriza um período de sub-produção. Por outro lado, segundo informações da mesma instituição, o frango exportado no ano de 2005 teve o preço médio de 1.039 USD/ton. Este período representa uma forte queda do mercado mundial, em função da diminuição do consumo impactado pela gripe aviária. Ou seja, um período caracterizado como de super produção.

O método proposto para visualização de volumes de exportação brasileira de frangos permitirá que variáveis como a gripe aviária (nesta dissertação tratada como barreiras comerciais e sanitárias), juntamente com outras que impactam a exportação brasileira de frangos sejam representadas gerando as projeções de futuro.

1.2 QUESTÃO DE PESQUISA

A questão de pesquisa desta dissertação vem ao encontro do exposto na justificativa do trabalho, que busca encontrar um método de PSPC que sirva de base para simular cenários da exportação brasileira de frangos.

Esta pesquisa pretende responder a seguinte questão:

Como adaptar o método do PSPC para a possível visualização dos volumes de exportação brasileira de carnes de frango?

1.3 OBJETIVOS

Esta seção apresentará o objetivo geral desta dissertação, assim como os objetivos específicos a serem atingidos ao longo da pesquisa.

1.3.1 Objetivo geral

Elaborar um método que gere o entendimento e estimativas dos volumes de carnes de frangos que o Brasil exporta, com o auxílio do pensamento sistêmico e do planejamento de cenários.

1.3.2 Objetivos específicos

- Aplicar um estudo de pensamento sistêmico e de cenários, gerando estimativas dos volumes das exportações brasileiras de carne de frango.
- Desenvolver um modelo de Dinâmica de Sistemas, tendo como variável central o volume das exportações brasileiras de carne de frango.
- Demonstrar como estas informações podem contribuir para o planejamento do nível de produção de uma empresa do setor de carnes de frango.
- Definir quais as possíveis estratégias de uma empresa de carnes de frango frente aos cenários simulados.

1.4 DELIMITAÇÕES

Este trabalho não tem a pretensão de prever os volumes de carnes de frango que serão exportados pelo Brasil, mas contribuir para o aprendizado e gerar cenários coerentes que sirvam como possíveis estimativas do futuro.

Outra delimitação se refere ao software que será utilizado para a modelagem da questão. Embora existam outros aplicativos disponíveis no mercado, nesta dissertação será utilizado o *Ithink* da empresa *Isee Inc. 1994*.

Como a pesquisa será realizada em uma empresa específica do setor avícola brasileiro, ela representará a visão das pessoas que participaram desta pesquisa. Ou seja, a mesma pesquisa poderá gerar resultados distintos se realizada em outras empresas do setor.

Os dados que serão utilizados nesta pesquisa estão disponíveis em órgãos públicos brasileiros e internacionais, entidades de classe brasileira e internacional. Como indicação inicial pode ser citado:

- MDIC (Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio do Brasil).
- ABEF (Associação Brasileira dos exportadores de frango)
- FAO (Food and Agriculture Organization)
- IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada)
- FMI (International Monetary Fund)

O método proposto pretende criar mecanismos em que seja possível representar as variáveis que impactam na exportação brasileira da carne de frango, de forma com que gere um modelo aderente ao histórico da variável estudada e sirva como base para visualizações de cenários futuros.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

A estrutura do trabalho se dará conforme segue:

Capítulo 1: Introdução - contextualiza a pesquisa e expõe as justificativas, questão de pesquisa e objetivos da dissertação.

Capítulo 2: Referencial Teórico - contempla a revisão bibliográfica e a interligação entre os temas abordados, gerando o embasamento teórico que será usado para todo trabalho. Aborda principalmente modelos de previsões, o pensamento sistêmico e o planejamento de cenários.

Capítulo 3: Método - apresenta o método que foi aplicado no trabalho, com um roteiro das atividades desenvolvidas.

Capítulo 4: Proposta do método do pensamento sistêmico e do planejamento de cenários adaptado à visualização de volumes de exportação brasileira de carnes de frango.

Capítulo 5: A pesquisa - descrição detalhada dos passos da pesquisa desenvolvida, ou seja, a aplicação do método proposto do pensamento sistêmico e planejamento de cenários adaptado à visualização dos volumes de exportação brasileira de carnes de frango.

Capítulo 6: Avaliação do método – discussão dos pontos positivos e negativos da aplicação do método proposto.

Capítulo 7: Considerações finais - apresenta a síntese dos resultados obtidos, assim como as recomendações para trabalhos futuros e as limitações do trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo será apresentado o referencial teórico, base dos conhecimentos abordados ao longo desta dissertação. Será abordado a macroeconomia, contextualizando o mercado internacional de frango como commodities, modelos de previsões que compreende a maioria dos métodos utilizados pelas empresas para visualização de volumes de exportação brasileira de carne de frangos e finalmente o pensamento sistêmico, base para o método proposto nesta dissertação.

2.1 QUESTÕES MACROECONÔMICAS

Econometria significa literalmente e de forma ampla “mensuração em economia”. Mais especificamente, econometria é definida por Maddala (2003, p.74) como “a aplicação de métodos estatísticos e matemáticos na análise de dados econômicos com o propósito de dar conteúdo empírico a teorias econômicas e confirmá-las e refutá-las”.

Assim sendo, os objetivos da econometria são: a formulação de modelos econométricos; a estimação e o teste destes modelos; e o uso destes modelos para previsões e propósitos de política econômica (MADALLA, 2003).

O estabelecimento do preço de venda dos produtos ou serviços é uma das mais importantes e difíceis tarefas de um administrador, estando entre aquelas que mais geram dúvidas e discussões em uma organização ou empresa. Equívocos na condução do processo de formação de preços podem reduzir drasticamente o potencial de resultados de uma empresa, podendo até inviabilizá-la. Estes equívocos podem estar tanto no estabelecimento de um preço muito alto como em de um preço muito baixo para o produto ou serviço que a empresa está comercializando.

A explicação de Kalecki (1983) para que o preço dos produtos acabados não oscile com a demanda é a existência de flexibilidade de capacidade produtiva, fazendo com que a oferta possa acompanhar as variações da demanda, mantendo os preços estáveis. Já no caso das matérias primas, o período de tempo para aumentar a oferta é relativamente longo, tornando a oferta inelástica durante um período de tempo, fazendo com que o preço flutue com a demanda.

A definição de Kalecki (1983), embora válida, deve ser complementada com o que é dito por Leftwich (1997), ou seja, que o preço deve medir o valor de um bem, e que são os consumidores que realizam o processo de avaliação, quando gastam sua renda. De acordo com o Leftwich, o valor monetário que os consumidores atribuem a cada bem depende da urgência de obtenção do bem, da sua disposição e capacidade de sustentar desejo com dinheiro e da oferta efetiva do bem. Quanto maior a urgência em obter o bem e quanto maior a capacidade de sustentação do desejo com dinheiro, maior será o valor atribuído e, portanto maior pode ser o preço. Com relação à oferta, quanto maior ela for menor será o preço.

As estruturas de mercado, definidas pelo número de empresas que competem entre si, pela facilidade de entrada e saída deste mercado e pelo grau de diferenciação existente entre os produtos, afetam, segundo Besanko (2004), as relações entre preço, oferta e demanda (Quadro 1). As condições necessárias para a concorrência perfeita ou concorrência pura são, segundo Leftwich (1997): homogeneidade do produto, insignificância de cada comprador ou vendedor em relação ao mercado, ausência de restrições artificiais e mobilidade.

Diferenciação de Produtos	Número de Empresas			
	Muitas	Poucas	Uma Dominante	Uma
Empresas produzem produtos idênticos	Concorrência perfeita	Oligopólio de produtos homogêneos	Empresa dominante	Monopólio
Empresas produzem produtos diferenciados	Concorrência monopolística	Oligopólio de produtos diferenciados	Não há teoria aplicável	

QUADRO 1 – Tipos de Estrutura de Mercado
Fonte: BESANKO, 2004.

O monopólio puro situa-se no outro extremo em relação à concorrência perfeita, pois o monopolista tem todo o mercado do produto só para si, não havendo produtos similares cujos preços ou vendas possam influenciar o preço ou as vendas do monopolista.

A concorrência monopolística, o oligopólio e os mercados de empresas dominantes situam-se entre os dois extremos. A concorrência monopolista é uma situação de mercado em que há muitos vendedores de determinado produto, mas os produtos são diferenciados entre si. Mercados de produtos de limpeza e higiene são exemplos deste tipo de estrutura.

No oligopólio o número reduzido de firmas faz com que ocorra interferência entre elas, seus preços e quantidades de venda. De acordo com Besanko (2004) pode haver oligopólios de produtos homogêneos e oligopólios de produtos diferenciados. No

primeiro caso, poucas firmas vendem produtos cujos atributos, características de performance e imagem são percebidos como sendo idênticos pelos consumidores, e que conseqüentemente leva a preços similares. O mercado de chips semicondutores é citado pelo autor como um exemplo de oligopólio de produto homogêneo. Já nos oligopólios de produtos diferenciados, embora os produtos sejam substitutos uns dos outros, significativas diferenças de atributos, performance, embalagem ou imagem são identificadas pelos consumidores. Como exemplos o autor cita os mercados americanos de refrigerantes disputados pela Coca-Cola e pela Pepsi e de cereais, no qual Kellogg's, General Mill e Quaker detêm mais de 85% de participação.

Em um mercado de empresas dominantes, uma firma que detém uma grande parcela do mercado, concorre com várias outras firmas pequenas, que ofertam produtos idênticos. O mercado alemão de serviço de telefonia de longa distância é apresentado por Besanko (2004) como um exemplo de mercado de empresa dominante. Nele, 60% dos serviços são prestados pela Deutsche Telecom, porém há várias outras pequenas empresas que concorrem com participações bem inferiores.

Nos mercados de monopólio e de concorrência perfeita, não há interferência entre empresas concorrentes. Na concorrência perfeita, isto se deve ao fato de que cada firma é tão pequena frente ao mercado, que seu impacto sobre os demais é imperceptível. Já no monopólio, a razão é que simplesmente não há concorrentes. No entanto, uma das principais características dos oligopólios é a interdependência competitiva entre as firmas, ou seja, as decisões de uma afeta significativamente às demais.

Esta interdependência é ainda maior se considerado que nos oligopólios apenas algumas empresas são responsáveis pela maior parte ou pela totalidade da produção. Isto decorre das barreiras à entrada que surgem, segundo Pindyck (2002), de forma natural – economia de escala, patentes, acesso à tecnologia – ou devido a medidas estratégicas das empresas já estabelecidas – aumento substancial da oferta, provocando queda dos preços.

Assim, nos processos de tomada de decisões de oferta e preço cada empresa deve considerar as reações dos concorrentes, sabendo que: estes também consideram as suas reações em relação às decisões deles, os concorrentes são igualmente racionais e inteligentes, e que as ações e reações são dinâmicas e evoluem ao longo do tempo (PINDYCK, 2002).

Segundo Besanko (2004) vários são os modelos para oligopólio existentes na microeconomia, sendo que a primeira teoria foi desenvolvida por Auguste Cournot, considerando a situação de um duopólio.

Como o preço de mercado depende da relação entre a produção total das duas empresas e a demanda total, no modelo de Cournot, cada empresa age como monopolista, buscando definir qual a quantidade de produção maximiza seu lucro, dadas às expectativas sobre a produção de seu concorrente, conforme demonstra a Figura 1. Assim, para cada nível de produção possível do concorrente, a empresa determina o nível de produção que maximiza o seu lucro. A esta projeção é dado o nome de função de reação (BESANKO, 2004).

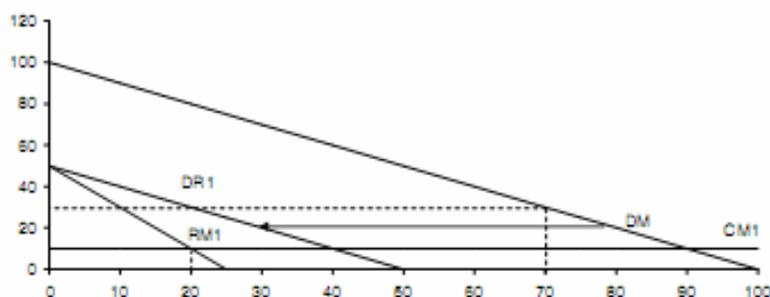


FIGURA 1 – Determinação de Preço em Mercado Duopolista
Fonte: BESANKO, 2004.

O equilíbrio de Cournot é o ponto comum às curvas de reação das duas empresas, ou seja, é a combinação de produção em que cada empresa está simultaneamente fazendo o melhor para a maximização de seu lucro, dada às decisões de seu concorrente, como ilustra a Figura 2 (BESANKO, 2004).

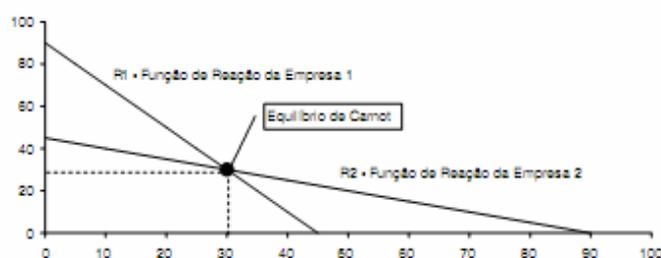


FIGURA 2 – Equilíbrio de Cournot
Fonte: BESANKO, 2004.

O modelo de Cournot se aplica, segundo Pindyck (2002), a setores compostos por empresas razoavelmente semelhantes, onde nenhuma delas possui uma vantagem operacional significativa sobre as demais. Porém, quando há uma liderança no lançamento de produtos ou na determinação de preço, segundo Pindyck (2002) o modelo de Stackelberg seria o mais adequado. Neste modelo, uma empresa determina seu nível de produção antes das demais, criando um fato consumado. Considerando que os concorrentes agem coerentemente buscando a maximização do lucro ao invés de uma guerra de preços, então estabelecem um nível inferior de produção, gerando um benefício à empresa que determinou primeiro a sua estratégia.

Segundo Pindyck (2002) outro modelo para oligopólios de produtos homogêneos foi apresentado por Joseph Bertrand, segundo o qual, as empresas não definem as quantidades a serem produzidas, mas sim o preço a ser praticado, considerando o preço praticado por seus concorrentes. Assim, se todas as empresas praticarem o mesmo preço, a demanda de mercado será igualmente dividida entre os competidores, uma vez que os produtos são homogêneos. Porém, se uma empresa reduz seu preço, captura toda a demanda de mercado. Logicamente os concorrentes farão movimento semelhante e o equilíbrio ocorrerá no ponto em que o preço praticado por cada um for equivalente ao custo marginal exatamente como ocorre no mercado de concorrência perfeita.

No mercado nacional e internacional, onde as empresas brasileiras produtoras de frango estão inseridas, a concorrência é do tipo perfeita. Ou seja, o mercado brasileiro é subdividido em grandes empresas que detêm parcela significativa do mercado, porém ao mesmo tempo existem várias empresas de menor porte que influenciam diretamente nos preços a serem praticados. Os compradores aguardam as ofertas dos produtores de grande porte e de menor porte para começar as negociações de preços e volumes, gerando uma competição direta independente do porte da empresa. Por outro lado, mesmo com um produto diferenciado, geralmente produzido por grandes empresas em função da capacidade de investimentos em pesquisa e desenvolvimento, se não houver uma boa negociação entre comprador e vendedor este produto poderá também ser produzido por outras empresas com investimentos pequenos. É importante ressaltar que o tema estudado por esta dissertação é a indústria de frangos, caso isto fosse estendido para processados, por exemplo, existem diferenciais mais significativos entre os produtos.

2.2 MODELOS DE PREVISÕES

Nesta seção serão apresentadas classificações dos modelos de previsão de demanda, de uma maneira resumida, de acordo com a natureza do método utilizado: qualitativo ou quantitativo.

2.2.1 Métodos qualitativos

Segundo Choppra (2003), modelos de previsão qualitativos são essencialmente subjetivos e apoiam-se no julgamento e na opinião de alguém para fazer a previsão. São mais apropriados quando existem poucos dados históricos disponíveis ou quando os especialistas têm inteligência de mercado, crucial para a realização das previsões. Dentre os Métodos Qualitativos de Previsão, Gaither (2002) destaca:

- Consenso do comitê executivo: executivos com capacidade de discernimento, de vários departamentos da organização, formam um comitê que tem a responsabilidade de desenvolver uma previsão de vendas.

- Método Delphi: usado para se obter o consenso dentro do comitê, podendo ser obtida uma previsão com a qual a maioria dos participantes concordou, apesar de ter ocorrido uma discordância inicial.

- Pesquisa de equipe de vendas: estimativas de vendas regionais futuras são obtidas e combinadas para formar uma estimativa de vendas única para todas as regiões, que deve então ser transformada pelos executivos em uma previsão de vendas para assegurar estimativas realísticas.

- Pesquisa de clientes: clientes individuais são pesquisados para determinar quais quantidades dos produtos da empresa eles pretendem comprar em cada período de tempo futuro.

- Analogia histórica: o conhecimento das vendas de um produto durante várias etapas de seu ciclo de vida é aplicado às estimativas de vendas de um produto similar. Pode ser especialmente útil na previsão de vendas de novos produtos.

- Pesquisa de mercado: questionários por correspondência, entrevistas telefônicas ou de campo formam base para testar hipóteses sobre mercados reais.

A grande parte das empresas do setor avícola, em função da venda pulverizada em vários escritórios e em diferentes lugares, utiliza a técnica da pesquisa de equipe de vendas. Estas equipes de vendas normalmente elaboram suas previsões de volumes através da analogia histórica e pesquisa de clientes.

As previsões obtidas por métodos qualitativos são baseadas em conhecimento contextual (experiência do especialista na indústria, familiaridade com os produtos/serviços a serem previstos e conhecimento do mercado). Os métodos qualitativos em geral têm como grande ponto negativo a falta de critérios mensuráveis, ou seja, como o próprio nome sugere é um método que tem como base a percepção qualitativa de alguém ou de um grupo de pessoas sobre determinada previsão. Quando questionadas estas previsões são frágeis e suscetíveis à discussões quanto a sua validade.

2.2.2 Métodos quantitativos

Gaither (2002) define os modelos quantitativos de previsão como modelos matemáticos baseados em dados históricos. Podem ser ressaltados os modelos clássicos descritos a seguir de maneira sucinta:

2.2.2.1 Séries temporais

Seguem as principais séries temporais utilizadas para previsões:

- **Correlação:** é um modelo de previsão que estabelece uma relação entre uma variável dependente e uma ou mais variáveis independentes.
- **Média móvel simples:** um tipo de modelo de previsão com série temporal de curto prazo, que prevê vendas para o período seguinte.
- **Média móvel ponderada:** é semelhante ao modelo de média móvel, exceto que, ao invés de uma média aritmética de vendas passadas, a média ponderada das vendas passadas é a previsão para o período de tempo seguinte.
- **Exponencial móvel:** também um modelo de previsão com série temporal de curto prazo, que prevê as vendas para o período seguinte. Neste método, as vendas previstas para o

período passado são modificadas pela informação a respeito do erro previsto do último período.

- Exponencial móvel com tendência: o modelo exponencial móvel, mas modificado para acomodar dados com um padrão de tendência.

As séries temporais assumem que o futuro será uma reprodução do passado. Os modelos presumem que os dados históricos da demanda se ajustam a uma função matemática, utilizada para projeção das demandas futuras. Logo, as previsões resultantes deste tipo de método são baseadas no histórico das variáveis que necessariamente não representa ou não contempla novas variáveis e impactos que poderão surgir.

2.2.2.2 Métodos Causais

Métodos causais são métodos que têm como premissa uma relação de causa consequência. Nesta pesquisa a análise de regressão será parte do método proposto, gerando as relações entre as variáveis para o modelo computacional.

- Análise de regressão: semelhante ao método dos mínimos quadrados das séries temporais, mas pode apresentar múltiplas variáveis.

Os principais indicadores são estatísticas que se movem na mesma direção das séries previstas, mas se alteram após as séries, como quando o aumento do preço da gasolina indica um declínio futuro nas vendas de carros grandes.

Métodos causais baseiam-se na premissa de que as mesmas leis de dependência entre variáveis explicativas e a demanda permanecerá no futuro. Buscam estabelecer uma função matemática, correlacionando a demanda com uma série de variáveis independentes e utilizam esta função para gerar novas previsões.

Davis (2000) descreve uma comparação das técnicas de previsão de demanda conforme consta no Quadro 2.

Técnica	Horizonte de tempo	Complexidade do modelo	Precisão do modelo	Dados necessários
I. Qualitativo Método Delphi	Longo	Alta	Variável	Muitos
11 Séries Temporais Média móvel	Curto	Muito baixa	Média	Poucos
Média exponencial	Curto	Baixa	Adequada	Muito poucos
Regressão linear	Longo	Média alta	Média alta	Muitos
111 Causal Análise de regressão	Longo	Adequada	Alta	Muitos

QUADRO 2 - Comparação das técnicas de previsão de demanda
Fonte: BOWEROX et al, 2001.

O Quadro 2 representa uma visão geral sobre os métodos expostos anteriormente. Os métodos qualitativos se diferenciam dos demais pela subjetividade e a questionável precisão dos resultados. Nas séries temporais existem opções das mais complexas e simples, assim como de modelos mais e menos precisos, porém como já foi exposto, parte do pressuposto que o futuro será uma representação do passado. O método causal, através da análise de regressão representa o modelo mais robusto disponível, pois tem uma alta precisão e pode gerar previsões de um longo período, porém parte do princípio que as variáveis terão a mesma interdependência do passado no futuro.

2.3 O PENSAMENTO SISTÊMICO

O pensamento sistêmico abrange diversos métodos, ferramentas e princípios. Todos visam examinar a inter-relação entre forças dentro de um sistema e vê-las como parte de um processo comum. Seu âmbito vai da cibernética a teoria do caos, entre diversos outros ligados a inúmeras disciplinas. Porém, todas essas metodologias possuem uma idéia comum: “que o comportamento de todos os sistemas segue certos princípios comuns cuja natureza está sendo descoberta e articulada” (SENGE et al., 2004, p.82).

A dinâmica de sistemas, que tem sido desenvolvida por Jay Forrester e seus colegas no Massachusetts Institute of Technology (MIT) ao longo dos últimos quarenta anos, é tida como uma forma de pensamento sistêmico que vem tornando-se importante como uma linguagem para descrever como conseguir mudanças frutíferas em organizações. As ferramentas e

métodos que serão descritos no decorrer do texto; “elos e enlaces”, arquétipos e modelação de estoque e fluxo, possuem bases no entendimento proporcionado pela dinâmica de sistemas, e buscam, dentre outras coisas, ajudar a entender a maneira que processos complexos de realimentação podem gerar padrões problemáticos de comportamento dentro de sistemas humanos de grande escala e organizações.

O pensamento sistêmico é visto por muitos, como uma poderosa ferramenta para solução de problemas. Senge et al. (1995) crêem que ele seja mais poderoso agindo como uma linguagem, aumentando e alterando os modos como as pessoas pensam e falam acerca de temas complexos. Nas línguas ocidentais, as construções sujeito-verbo-objeto (onde A ocasiona B) tornam difícil falar sobre ocasiões em que A ocasiona B ao mesmo tempo em que B ocasiona A, e ambos se inter-relacionam continuamente com C e D. As ferramentas do pensamento sistêmico, tais como: diagramas de circuito causal, arquétipos e modelos em computador facilitam a fala sobre inter-relações, porque são baseadas no conceito teórico de realimentação (feedback). Neste conceito, a estrutura de canais pelos quais elementos de um sistema “alimentam”, ou seja, provêm influência e informações uns aos outros ao longo do tempo, pode produzir crescimento, declínio, ou caminhar naturalmente para um estado de balanço e equilíbrio.

De acordo com Roberts e Kemeny (1995) quando se pratica pensamento sistêmico, diversas questões devem ser observadas. A primeira é que não existem respostas corretas. Uma vez que a dinâmica de sistemas elucida as interdependências dentro do sistema atual, nunca existe uma resposta certa para qualquer pergunta. A disciplina revela diversas ações potenciais que se podem adotar, algumas de alta e outras de baixa alavancagem. Cada ação produzirá alguns resultados desejados e, certamente, conseqüências não projetadas em outra parte do sistema. O método do pensamento sistêmico inclui aprender a reconhecer as ramificações e as possíveis conseqüências da ação que se escolhe. Outra questão é que não se pode dividir o sistema. Não se pode reprojeter o sistema dividindo-o em partes, e todas as pessoas devem olhar o todo unido. Portanto, é melhor praticar o pensamento sistêmico em grupo, pois bons resultados num sistema complexo incluem coletar o maior número possível de perspectivas.

Muitas vezes, a saída mais fácil reconduz ao problema. É preciso ter cautela com a solução mais rápida e fácil. A maioria das pessoas prefere modificar os elementos mais visíveis, que requerem pouca habilidade para serem trabalhados, tais como regras e estrutura física. No entanto, quando se avança em direção aos elementos mais intangíveis, como opiniões e crenças arraigadas das pessoas, a alavancagem para mudança eficaz aumenta.

Recomenda-se examinar as razões por que regras e estrutura física, por exemplo, assumem sua forma atual.

O método sugere a necessidade de um aprofundamento da percepção humana sobre a realidade. Esta percepção pode ser separada em camadas, conforme ilustra a Figura 3. Uma visão superficial só percebe a “ponta do iceberg”. Conforme se estuda mais a questão melhora-se este entendimento da realidade até seus níveis mais importantes.

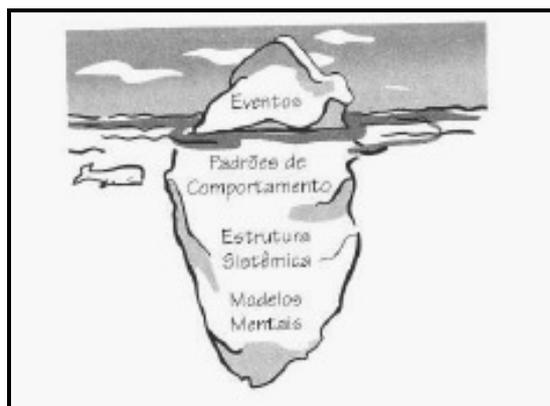


FIGURA 3 - Os níveis da realidade ilustrados pela metáfora do iceberg
Fonte: ANDRADE, 1997.

Os **eventos** representam a primeira percepção do ser humano sobre os acontecimentos, ou seja, a reação básica em relação a um acontecimento, como por exemplo, fugir de um local que está incendiando.

Para ultrapassar o nível de **eventos** e começar a ser perceber os **padrões de comportamento** é preciso monitorar variáveis (utilizando gráficos) e através de um histórico prever seu comportamento futuro ou desejado.

As **estruturas sistêmicas** surgem quando se consegue relacionar as variáveis controladas em relações causa e efeito. Gerando um maior entendimento sistêmico dos eventos.

Os **modelos mentais** são os responsáveis pelas estruturas que os seres humanos constroem frente a um determinado evento.

2.3.1 O método sistêmico

Segundo Andrade et al. (1996), os passos para chegar a cada camada de percepção apresentada na Figura 3 são:

a) Definição de uma situação complexa de interesse

O objetivo dessa etapa é definir claramente uma situação complexa de interesse. Para isso, é necessário identificar uma situação importante para a organização ou para o conjunto de indivíduos interessados. De acordo com Moreira (2005), o foco deve ser um problema crônico, que já existe há algum tempo; segundo a autora, escolher um problema que já foi atacado antes sem sucesso torna maiores as chances de existir uma dinâmica sistêmica envolvida. Do ponto de vista prático, é melhor considerar uma limitada abrangência, pois é mais fácil ampliar o assunto mais tarde (SENGE et al., 2004). Para o autor esta etapa é a direcionadora do estudo e durante todo o desenvolvimento do método o problema central poderá ser reformulado, caso, em função das discussões, haja consenso do grupo. Para Andrade (1998) deve existir um certo nível de confiança entre os atores, além de alguma habilidade para argumentação e inquirição.

b) Apresentando a história através de eventos:

Aqui o objetivo é penetrar o primeiro nível da realidade (Figura 3 – Metáfora do Iceberg), visando assimilar eventos relevantes relacionados com a situação ao longo do período considerado. Um evento é um acontecimento perceptível no comportamento de um elemento, situado em um momento ou intervalo de tempo definido. O importante desta etapa é trazer à tona a história ou as histórias subjacentes ao problema definido. Esse processo também é conhecido com construção do modelo (SENGE et al., 2004).

O primeiro passo é a definição do horizonte de tempo que será utilizado, sendo posteriormente listados os eventos ocorridos neste período que se relacionam com o assunto focal de interesse. É importante que sejam listados tanto eventos ligados à história interna da organização quanto eventos externos que tenham influência, mesmo que indireta. Um benefício colateral desta etapa é a homogeneização de conhecimento na equipe.

c) Identificando os fatores chave:

Conforme Andrade (2006), uma vez relatados os eventos, é necessário identificar quais fatores ou variáveis podem ser considerados como chave para a compreensão da situação. Deve ser assinalado tudo o que contribui para um resultado ligado à situação e que esteja sujeito a variações, podendo apresentar valores distintos. Não é necessário utilizar um

grande número de fatores, pois novos fatores poderão ser facilmente adicionados ao longo dos próximos passos. Assinalar muitos fatores nesta fase dificulta o trabalho posterior. Um aspecto importante é utilizar os diversos pontos de vista, mesmo os de não participantes do processo, relatando quais fatores estes indivíduos considerariam importantes.

d) Traçando o comportamento:

Nesta etapa penetra-se no segundo nível da realidade (Figura 3 – Metáfora do Iceberg), uma vez que até este estágio a maioria das pessoas só tinha visto a situação em termos do momento atual. Traçar os gráficos mais importantes leva as pessoas a um estado de espírito mais sensível a mudanças ao longo do tempo, ajudando-as a entender que, muitas vezes, o problema não é tão recente (SENGE et al., 2004). O objetivo desta etapa é traçar o comportamento passado e as tendências futuras dos fatores chave. Não é necessário traçar curvas baseadas em dados acurados. O que importa são os padrões da curva ao longo de um eixo temporal, com o propósito de apoiar o raciocínio e o aprendizado da equipe, reconhecendo como os fatores se inter-relacionam (comportamentos coincidentes), para poder montar a estrutura sistêmica (próximo passo).

Para os casos em que há falta de dados para traçar todos os comportamentos, seja por ausência de informação ou por tratar-se de fatores qualitativos, busca-se efetuar um traçado intuitivo. A preocupação com a precisão quantitativa não deve ser motivo para não obter os padrões de comportamento. De acordo com Andrade et al (2006, p.106) “o mais importante é a precisão qualitativa, ou seja, o padrão de comportamento”. Os autores citam ainda que os dados podem ser obtidos de fontes primárias – registros da própria organização – fontes secundárias – externas à organização – ou ainda através da percepção qualitativa das pessoas.

e) Identificando as influências:

A partir deste passo, começa-se a penetrar no terceiro nível da realidade (Figura 3 – Metáfora do Iceberg). Neste passo, o objetivo é identificar as relações causais entre os fatores, a partir da comparação das curvas, hipóteses preliminares e intuições a respeito das influências recíprocas. O objetivo é construir as estruturas sistêmicas que determinam os padrões de comportamento dos elementos da realidade.

As conexões formadas no diagrama não existem isoladamente. Elas sempre compreendem um círculo de causalidade, um “enlace” de realimentação, em que todo o elemento é tanto ‘causa’ quanto ‘efeito’ - influenciado por alguns e influenciando outros, de modo que cada um dos seus efeitos, mais cedo ou mais tarde, volta à origem. Para traçar estes enlaces, a partir dos padrões de relacionamento traçados, são realizadas análises de

correlação. Identificadas as correlações significativas – maior que 0,7 – devem ser respondidas as seguintes perguntas para iniciar a elaboração dos enlaces:

- A correlação faz sentido, ou seja, um fator influencia o outro diretamente ou indiretamente?
- A correlação faz sentido, mas não de forma direta, há um ou mais fatores que devem ser inseridos para que a estrutura faça sentido?
- A correlação não faz sentido, é apenas uma coincidência. Neste caso nenhum desenho de relação deve ser adicionado à estrutura sistêmica?

Segundo Moreira (2005), novos elementos podem ser adicionados à situação para trazer mais sentido às relações. É importante tentar enxergar as relações do ponto de vista de indivíduos ausentes para melhorar o quadro.

f) Aplicando Arquétipos:

Havendo conhecimento do uso de arquétipos, é possível obter mais *insights* sobre a situação através do uso destas estruturas, uma vez que é bastante provável que algumas das inter-relações vigentes sigam um ou mais padrões estabelecidos. Ao identificar um arquétipo é possível inserir novos elementos que estão presentes genericamente na sua estrutura, mas que não foram incluídos na situação. Para dar início, escolhe-se um fator (ou fatores) cujo padrão de comportamento seja chave.

g) Identificando modelos mentais:

Os modelos mentais constituem o nível mais profundo do pensamento sistêmico e influenciam a estrutura sistêmica. O objetivo desta fase é penetrar neste nível, identificando os modelos mentais presentes, ou seja, levantar crenças ou pressupostos que os atores envolvidos na situação mantêm e que podem influenciar seus comportamentos, gerando estruturas no mundo real.

h) Transformando Modelos Mentais em Elementos do Sistema:

Para enriquecer o quadro é necessário transformar os modelos mentais presentes em elementos da estrutura sistêmica.

Na análise de uma situação em estudo, é possível testar um dos princípios do Pensamento Sistêmico que indica que, do ponto de vista da dinâmica de sistemas, não existe os indivíduos e suas estruturas mentais internas dissociados do mundo externo. Ambos fazem parte da mesma dinâmica (SENIGE, 2004).

i) Modelando em computador:

Modelagem computacional é o processo de construir modelos em softwares de Dinâmicas de Sistemas, visando o desenvolvimento de micromundos gerenciais, onde se pode testar estratégias e obter aprendizagens de forma mais rápida e menos arriscada (ANDRADE et al., 2006).

Segundo os autores, duas são as entradas básicas para a modelagem: o mapa sistêmico e os cenários. Do mapa sistêmico obtém-se o escopo da modelagem, o conjunto de variáveis e os relacionamentos. Já os cenários identificam as variáveis de entrada e saída que comporão o painel de controle do modelo.

Embora esta etapa não seja considerada essencial em todas as aplicações do método sistêmico, no presente estudo ela representa o cerne do trabalho.

j) Reprojetando o sistema:

Reprojetar o sistema significa planejar alterações na estrutura visando alcançar os resultados desejados, considerando as conseqüências sistêmicas destas alterações. Nesse caso, podem ser adicionados novos elementos ou novos enlaces ou mesmo quebrar ligações que produzem impactos indesejáveis. O fundamental do Pensamento Sistêmico é o ‘Princípio da Alavancagem’, isto é, descobrir onde as ações e mudanças na estrutura podem trazer resultados significativos e duradouros. Na maioria das vezes, ela segue os princípios da economia dos meios, aonde os melhores resultados não vêm de medidas em grande escala, mas de pequenas ações bem focalizadas (SENGE, 2004).

2.3.2 A linguagem sistêmica

A linguagem sistêmica é a linguagem em que o pensamento sistêmico se expressa. Nesta seção será apresentado como funciona esta linguagem e como ela deve ser utilizada.

2.3.2.1 Conexões e enlaces

Conforme Goodman e Kemeny (1995), no pensamento sistêmico cada quadro narra um caso, e de qualquer elemento de uma situação (ou “variável”) pode traçar-se setas (“conexões”) que representam influência sobre outro elemento. Estes, por sua vez, revelam ciclos que se repetem, continuamente, tornando as situações melhores ou piores.

As conexões nunca estão isoladas, sempre contém um círculo de causalidade, um “enlace” de realimentação, em que todo elemento é tanto “causa” quanto “efeito”, como se observa na Figura 4. Esse diagrama mostra a corrida armamentista entre os Estados Unidos e a antiga União Soviética através da visão sistêmica. Assim, os elementos ou variáveis são influenciados por alguns, e influenciam outros, de maneira que cada um de seus efeitos acaba voltando à origem.

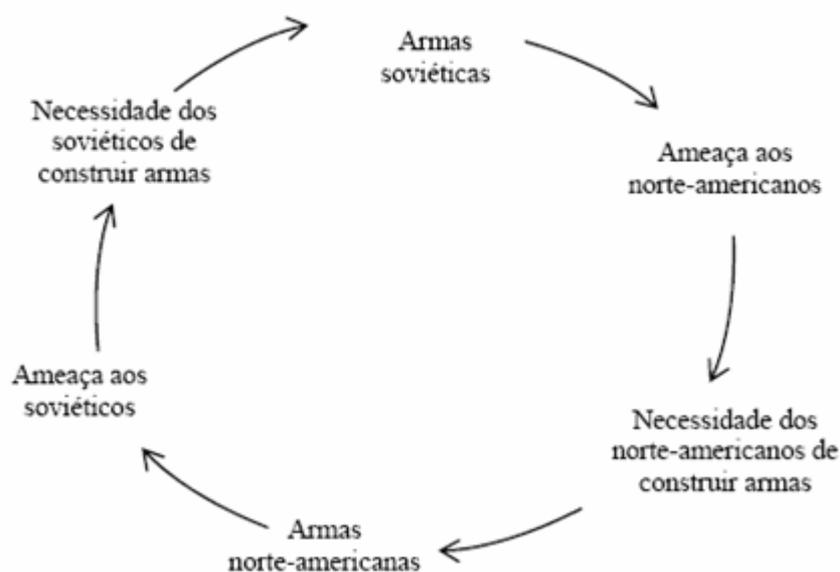


FIGURA 4 - Diagrama exemplificando conexões e enlaces
Fonte: SENGE, 2002.

Goodman e Kemeny (1995) observam que nas línguas linear, só é possível falar acerca do enlace descrevendo um passo de cada vez. Porém, na realidade, todos os eventos ocorrem ao mesmo tempo. Observar essa simultaneidade colabora para reconhecer-se o comportamento do sistema e desenvolver um senso de *timing*.

2.3.2.2 Enlaces reforçadores

De acordo com Senge et al. (1995), nas representações sistêmicas existem basicamente dois tipos de construções: enlaces reforçadores e enlaces de equilíbrio. Os enlaces reforçadores geram crescimento e colapso exponencial, onde o crescimento ou colapso continua a uma taxa sempre crescente.

Em todos os processos reforçadores, uma pequena mudança apóia-se em si mesma e gera grandes mudanças. Por exemplo, altas taxas de natalidade levam a taxas ainda maiores de natalidade, assim como o crescimento industrial que gera maior crescimento industrial. O poder explosivo desses processos não deve ser subestimado. A Figura 5 exibe um enlace reforçador, do processo de reforço de vendas provocado por clientes que conversam com outros, sobre determinado produto. Pode-se observar que: se o produto é bom, mais vendas significam mais clientes satisfeitos, o que significa mais propaganda boca a boca. Isso irá resultar em mais vendas, e assim por diante. Um enlace reforçador pode abranger qualquer número de elementos, que formando um círculo, impulsionam o crescimento mútuo. As situações de enlace reforçador geralmente se convertem em crescimento ou declínio altamente amplificado, como uma bola de neve. Assim, pode ser representado por uma bola de neve no centro do enlace, ou pode-se utilizar a letra R, para marcar um enlace reforçador.

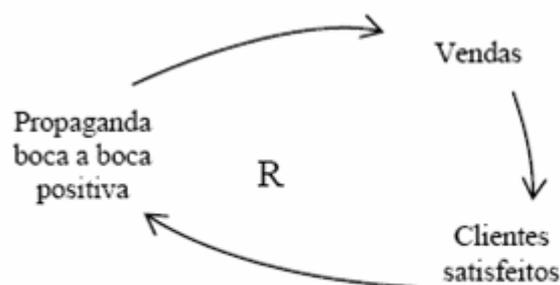


FIGURA 5 - Diagrama exemplificando um enlace reforçador
Fonte: SENGE, 2002.

Um enlace reforçador é por definição incompleta. Um ciclo vicioso ou virtuoso nunca ocorre por si só. Em algum ponto ou momento ele encontrará um mecanismo compensador que o limita. O limite pode não aparecer no período de vida da pessoa, mas pode-se presumir que ele aparecerá, e na maior parte do tempo, existem múltiplos limites.

2.3.2.3 Enlaces equilibradores

Os processos equilibradores acabam limitando o crescimento, por gerarem forças de

resistência. São os mecanismos encontrados na natureza e em todos os sistemas, que solucionam problemas, mantêm a estabilidade e realizam equilíbrio.

Muitas vezes, os enlaces equilibradores são encontrados em situações que parecem autocorrigíveis e autoreguláveis, quer os envolvidos gostem ou não. Apesar de muitas vezes causarem frustração, os enlaces equilibradores não são necessariamente ruins. Como por exemplo, asseguram que exista alguma forma de parar uma espiral viciosa descontrolada. A Figura 6 mostra um enlace equilibrador, onde se busca ajustar o saldo de caixa ao excedente ou déficit. Nesse caso existe uma defasagem entre os saldos de caixa desejado e o real. Pede-se um empréstimo, aumentando o saldo de caixa e diminuindo a defasagem. O diagrama demonstra que um processo de equilíbrio sempre funciona visando reduzir a defasagem entre o que se deseja e o que existe.

Segundo Goodman e Kemeny (1995), os processos equilibradores são sempre vinculados a um alvo - uma limitação ou meta muitas vezes, estabelecida implicitamente pelas forças do sistema. Sempre que a realidade presente não combina com o alvo do enlace equilibrador, a diferença resultante (entre o alvo e o desempenho real do sistema) gera um tipo de pressão que o sistema não pode ignorar. Quanto maior a divergência, maior a pressão.

É como se o próprio sistema tivesse uma percepção simples de “como as coisas deveriam ser”, fazendo tudo ao seu alcance para voltar a esse estado. Até reconhecer-se a divergência, e intensificar-se a meta ou limitação que a promove, não irá se entender o comportamento do enlace equilibrador.

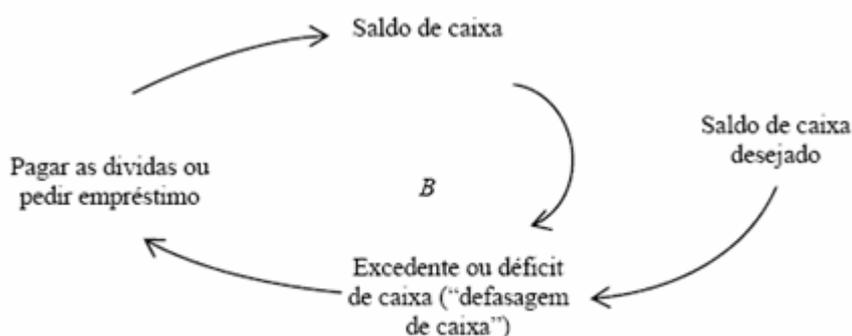


FIGURA 6 - Diagrama exemplificando um enlace equilibrador
Fonte: SENGE, 2002.

A Figura 6 demonstra um tipo de comportamento comum de enlace equilibrador: oscilação em torno de um nível desejado, primeiro superando-o um pouco depois o compensando em outra direção, e finalmente chegando a um repouso no alvo. Os enlaces equilibradores também podem ser rotulados com a letra B.

2.3.3 Arquétipos

Conforme Senge et al. (1995), a palavra “arquétipo” tem origem grega, do termo *archetypos*, que significa “primeiro de sua espécie”. Os arquétipos sistêmicos foram desenvolvidos na Innovation Associates em meados da década de 1980. Nesta época, o estudo da dinâmica de sistemas dependia de complexo mapeamento de enlaces causais e modelagem computadorizada. Foi então que presidente da empresa, Charles Keifer, sugeriu tentar transmitir os conceitos de forma mais simples. Jennifer Kemeny (juntamente com Michael Goodman e Peter Senge, baseando-se parcialmente, em notas desenvolvidas por John Sterman) desenvolveu oito diagramas que ajudariam a catalogar os comportamentos mais comumente observados. Alguns arquétipos foram traduções de “estruturas genéricas”, mecanismos que Jay Forrester e outros pioneiros do pensamento sistêmico haviam descrito nas décadas de 1960 e 1970.

Os arquétipos são ferramentas acessíveis através das quais as pessoas podem, de forma rápida, construir hipóteses incríveis e coerentes sobre as forças que regem seus sistemas. Também são um veículo natural para esclarecer e testar modelos mentais acerca desses sistemas. A Figura 7 traz um exemplo de arquétipo, denominado “limites do crescimento”. Inicia-se um processo de reforço (amplificador) a fim de produzir um resultado desejado. Esse processo cria uma espiral de sucesso, mas também cria inadvertidamente efeitos secundários (que se manifestam em um processo de equilíbrio) que acabam reduzindo o ritmo do sucesso. Em cada caso de limite ao crescimento, existe um processo de reforço (amplificador) ou melhoria, que opera por si próprio durante um período de tempo. Então, ele encontra um processo de equilíbrio (ou estabilizador), que opera para limitar o crescimento. Quando isso ocorre, o ritmo de melhoria diminui ou até mesmo pára. A

estrutura de limites do crescimento é útil para a compreensão de todas as situações nas quais o crescimento esbarra em limites.

Em seu estágio de aplicação, os arquétipos induzem as pessoas a preencherem lacunas em seus pensamentos, e a expor enredos mais completos. Expondo relações de realimentação (reforço e equilíbrio), os modelos representam visualmente a natureza interligada do nosso mundo.

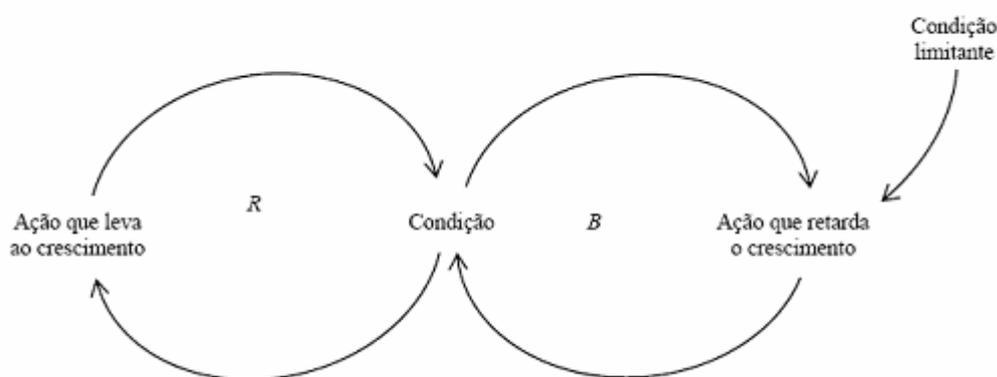


FIGURA 7 - Diagrama exemplificando o arquétipo “limites de crescimento”
Fonte: SENGE, 2002.

Os arquétipos são uma poderosa ferramenta para lidar com os diversos detalhes que normalmente sobrecarregam principiantes no Pensamento Sistêmico. À medida que as pessoas vão trabalhando com arquétipos, eles tornam-se segunda natureza. Possibilitam que se fale sobre questões sistêmicas em um nível elaborado, sem necessidade de computadores e outras ferramentas sofisticadas de modelação.

Goodman e Kemeny (1995) sustentam que um arquétipo seria um modelo mental tornado visível. Diante de um arquétipo, as pessoas apresentam opiniões sobre seu funcionamento, muitas vezes discordantes. Cada pessoa vê aspectos diferentes das mesmas inter-relações, e o grupo começa a reconhecer que ambos os pontos de vista são válidos. À medida que se dá continuidade ao processo, a estrutura começa a refletir o pensamento coletivo do grupo e cresce a confiança de que esse arquétipo atesta a realidade como as pessoas a conhecem. Apesar de existir concordância sobre a estrutura envolvida, as percepções quanto às implicações ainda serão diversas. No entanto, existe uma linguagem

para descrever o que cada pessoa vê. Ilustrar tais diferenças e incorporar mais escolhas não respostas ao seu raciocínio.

2.3.4 Planejamento de cenários

De acordo Heijden et al. (2002), a história dos cenários contém muitos exemplos de benefícios organizacionais obtidos através dos mesmos, sendo que a maioria pode ser agrupada nos títulos abaixo.

As técnicas de cenários elevam a percepção individual e corporativa, uma vez que oferecem uma estrutura para que os gestores possam entender e avaliar padrões e eventos enquanto eles ocorrem, e que isso não poderia ser obtido através da perspectiva empresarial corriqueira. Assim sendo, cenários ajudam os gestores a tornar explícitas suas suposições sobre o futuro, e a pensar além dos limites da sabedoria convencional. Ao mesmo tempo, gestores envolvidos no exercício de cenários tornam-se observadores mais perspicazes do ambiente organizacional, capazes de reconhecer e entender mudanças e incertezas, ao invés de não as olharem ou ignorarem-nas. Em adição, cenários desafiam a sabedoria convencional e complacência mudando a maneira das pessoas verem o futuro. Isso reduz as chances de gestores e organizações serem pegos desprevenidos e de cometerem erros.

Os cenários provêm um ambiente politicamente seguro de aprendizado em equipe, e um processo de aprendizado que estimula à criatividade. Heijden et al. (2002) destacam que como modelos dos futuros ambientes de negócios, cenários fornecem um veículo para experimentação mental em termos de formulação de opções estratégicas, que examinarão conseqüências num espectro de ambientes futuros. Articulado essas opções no exercício de cenários, gestores podem identificar inconsistência em seus próprios pensamentos, e no de seus colegas, em um ambiente que não é hostil. As pessoas sentem-se motivadas a pensar. O exercício de cenários requer considerações detalhadas das forças motrizes do ambiente e uma análise fundamental de relações causais. Nesse processo de pensamento, as pessoas examinam suas percepções, expandem seus modelos mentais, e desenvolvem uma visão compartilhada da incerteza. Isso aumenta a certeza na tomada de decisão, encorajando a organização a tornar-se mais receptiva.

Os cenários fornecem uma estrutura para pensar, com o propósito de lidar com a complexidade. Isso é alcançado quando se permite aos gestores lidarem de forma mais

aberta e explícita com incertezas conhecidas, para chegarem a uma compreensão profunda do que é significativo e do que é efêmero. Chamando à atenção para o fato de que existem diversos futuros possíveis, cenários reduzem à prática de subestimar incertezas. Pensar através de cenários também estimula gestores a pensarem de forma disciplinada e sistemática, e especificamente, a endereçar incertezas através da análise de padrões e estruturas, baseadas em causa e efeito. Adicionalmente, cenários permitem a consideração de movimentos simultâneos interconectados de múltiplas variáveis quando considerados choques de grandes sistemas ou mudanças estruturais.

Segundo Heijden et al. (2002), as qualidades de comunicação da abordagem de cenários são poderosas, uma vez que fornecem uma estrutura para discussão racional tendo como base visões alternativas, emergindo dentro ou fora da organização. Na conversação organizacional tradicional, quando a busca é para “a resposta certa”, as pessoas tentam fazer sua visão prevalecer. Numa conversação baseada em cenários, visões alternativas são intrínsecas e validadas.

Segundo Heijden et al. (2002), na empresa Shell, os cenários emergiram como uma poderosa ferramenta de gestão através da qual os principais executivos podiam influenciar a tomada de decisão através de todos os níveis da organização. Após a introdução de cenários na empresa, ficou aparente que a influência podia ser exercida do topo, sem estar diretamente envolvida no processo, ou minuta das decisões. Isso foi atingido quando os cenários tornaram-se o contexto para qualquer decisão estratégica feita pela gerência. A descoberta dessa ferramenta poderosa, então, reforçou o interesse dos principais executivos no processo de cenários que arraigaram os cenários na cultura da empresa.

Conforme Heijden et al. (2002), esses benefícios emergiram através do tempo, enquanto a abordagem de cenários evoluiu com as mudanças necessárias. O mundo do planejamento de cenários fez descobertas progressivas no uso da análise destes. Dessa forma, nem todos os benefícios descritos aqui foram imediatamente visíveis. Ao contrário, foram aparecendo gradualmente enquanto o processo de cenários evoluía, quase como uma hierarquia de significado, quando os benefícios que foram atingidos tornaram-se progressivamente mais profundos.

Pensamento por cenários, do inglês *Scenario thinking*, é uma abordagem dinâmica que leva à aprendizagem organizacional adaptativa. Sua completa validade é vivenciada somente quando se torna um componente firme do pensamento organizacional, isto é, parte de sua cultura. Por fim, consideram que esses não são *insights*, mas princípios que praticantes descobriram durante muitos anos de trabalho com cenários.

Schwartz (2000) sugere um método para elaboração dos cenários que consiste em oito passos:

1) Identificar a decisão estratégica principal: O desenvolvimento de um cenário deve começar com uma decisão ou questão específica para só depois expandi-la para o ambiente em questão. Identifica-se o que os gestores da empresa pensam em relação ao futuro e quais decisões terão influência em longo prazo nos destinos da empresa.

2) Especificar as principais forças do ambiente local: Após a identificação da decisão estratégica principal, devem-se listar os principais fatores que influenciam o sucesso ou fracasso da decisão estratégica, ou seja, verificar o que os tomadores de decisão devem saber sobre o futuro para escolher as melhores alternativas. Tratam-se de atores externos e incontrolláveis que variam de acordo com a decisão e com a empresa em questão.

3) Identificar e analisar as forças motrizes: Requer a relação das forças motrizes macro e microambientais dos fatores principais selecionados previamente. As macroambientais são forças econômicas, sociais, políticas e tecnologias amplas, como tendências demográficas e crescimento econômico. As microambientais são tendências o setor e mercado específicos analisados. Assim sendo, forças motrizes são aquelas que influenciam o resultado dos acontecimentos, algumas predeterminadas e outras altamente incertas.

4) Hierarquizar por importância e incerteza: Ordenar os fatores-chave e as forças-motrizes tendo por base o grau de importância e de incerteza de tais forças, fatores e tendências. Avaliar o grau de impacto das forças motrizes nos fatores de decisão principais e o grau de incerteza a respeito da direção, sentido e ocorrência de sua evolução futura.

5) Selecionar e estabelecer a lógica dos cenários: Os resultados da hierarquização feita previamente são os eixos pelos quais os cenários vão se organizar. Aqui, determinam-se tais eixos, priorizando a lógica e eliminando alguns cenários. A lógica de um dado cenário será caracterizada pela sua posição na matriz formada pelas forças motrizes mais significantes.

6) Detalhar os cenários: Dá-se uma atenção individual a cada fator-chave e tendência levantada anteriormente em cada cenários. Narram-se as ligações e implicações mútuas desses fatores e tendências.

7) Interpretar as implicações dos cenários: Retoma-se a questão ou decisão central para analisá-la nos diferentes cenários desenvolvidos. Esta etapa permite obter

percepções sobre as possíveis estratégias ao realizar-se as avaliações de ameaças e oportunidades, e da estratégia anual, além de traçar-se uma estratégia a partir dos cenários.

8) Selecionar os indicadores e sinais de aviso: Aqui, selecionam-se os indicadores e os sinais de aviso que devem ser monitorados através do tempo. Um dos principais objetivos da Lógica Intuitiva é sua integração com o planejamento estratégico, pela influência nos modelos mentais dos tomadores de decisão, o que, porém, é um processo árduo e demorado. Os momentos propícios para fazer análises de problemas potenciais são encontrados imediatamente após a identificação dos fatores-chave e a elaboração dos cenários.

Moreira (2005) propõe um método de integração entre o pensamento sistêmico e o planejamento por cenários através da metodologia proposta por Schwartz (2000). Ou seja, após concluir as fases previstas pelo pensamento sistêmico, aplica-se o método de visualização e cenários para auxiliar na definição dos cenários a serem simulados com a modelagem computacional.

2.3.5 Modelagem computacional

Segundo Paich e Hinton (1998), modelos computacionais têm muito em comum com modelos mentais, uma vez que os dois são baseados nas relações entre variáveis importantes de determinada situação. E a diferença principal seria que em um modelo computacional as relações são representadas com equações que podem ser simuladas em um computador.

As simulações permitem aos gestores investigarem as implicações das relações entre variáveis, desenvolvendo as interações complexas através do tempo. Conforme os autores, muitas empresas utilizam simulação para valorizar o processo de análise de cenários, sendo que esta junção oferece ao mesmo tempo certas vantagens, tais como:

a) prover uma explicação mais detalhada sobre as relações do modelo, uma vez que no processo de construção do modelo, devem-se traduzir postulados verbais das relações para relações matemáticas, forçando os gestores a serem precisos sobre como seus modelos mentais atuam;

b) revelar as implicações dos pressupostos, uma vez que o modelo processa as interações dinâmicas entre múltiplas variáveis, proporcionando aos gestores uma experiência interativa de aprendizado;

c) produzir estimativas quantitativas, tendo em vista que os modelos computacionais podem proporcionar estimativas quantitativas da efetividade de estratégias sob diversas condições no ambiente organizacional.

Conforme Paich e Hinton (1998), quando se necessita integrar simulação computacional e análise de cenários, quatro passos devem ser realizados: determinar o propósito da simulação; especificar a estrutura do modelo; testar o modelo junto a um grupo de tomadores de decisões; usar os modelos para ajudar grupos de gestores a aprender.

Segundo Serman (1996), um modelo deve ter uma finalidade clara e esse objetivo deve ser resolver um problema particular. Dessa forma, este seria o aspecto mais importante para obter-se sucesso em um estudo de modelagem. Porém, mesmo assim, o modelo pode continuar incorreto, grande demais, ou difícil de ser entendido. Mas, o propósito permite aos usuários do modelo fazerem perguntas que revelam se o modelo é útil para resolver o problema em questão. Conforme o autor, todo modelo é uma representação de um sistema, “um grupo de elementos funcionalmente inter-relacionados que forma um todo complexo” (STERMAN, 1996, p. 83). Entretanto, para o modelo ser útil, deve referir-se a um problema específico e simplificar, ao invés de tentar retratar em detalhes um sistema inteiro.

A diferença está em construir um modelo do sistema econômico ou de uma parte do sistema econômico, por exemplo. A utilidade de modelos está no fato que simplificam a realidade, colocando-a em uma forma que se possa compreendê-la. Assim sendo, o mapa não é o território, e um mapa tão detalhado quanto o território não teria serventia. “Modelos (de qualquer tipo) não são descrições do mundo real, são descrições de maneiras de pensar sobre o mundo real” (WILSON, 2001, p. 118).

Um dos softwares utilizados para realizar simulações, é o Ithink da High Performance Systems Inc., 1994. Segundo seu fabricante, o software Ithink é projetado para aumentar a eficácia dos processos pelos quais os indivíduos tratam, simulam, analisam e comunicam seus modelos mentais. Desse modo, os modelos mentais seriam de extrema importância, e ajudariam a criar significado através das experiências, dividir e desenvolver este significado comunicando-se com os outros e avaliar e decidir sobre cursos de ação apropriados.

Assim sendo, o alvo do software Ithink seria acelerar e enriquecer os processos de aprendizagem, possibilitando aos indivíduos a aprender a modelar modelos mentais e simulá-los mais confiantemente, para que melhor reflitam as realidades dentro das quais atuam.

O software permite a simulação de cenários, onde se pode, por exemplo, incentivar os usuários a tomar decisões a respeito de índices de entrada e explorar a evolução do sistema

ao longo do tempo e dentro de um período de interesse, buscando-se verificar o impacto que tais índices podem gerar.

Portanto, normalmente utilizam-se os modelos de simulação para compreender por que um sistema se comporta de determinada maneira, permitindo ao usuário testar novas políticas e encontrar melhores formas de operar o sistema, exercitando a tomada de decisão através da simulação, sem efetivamente mudar as práticas do dia-a-dia de trabalho. A razão da simulação é explicitar os modelos mentais coletivos e utilizar estes modelos como ferramentas para explorar situações onde se necessita compreender a dinâmica do sistema.

2.4 UM MÉTODO DE PSPC PARA VISUALIZAÇÃO DE PREÇOS DE COMMODITIES

Morandi (2008) elaborou um método para visualização de preços de commodity que apresenta três fases: o entendimento da situação, o desenvolvimento do precificador sistêmico e a visualização de cenários e preços.

Fase I Entendimento da Situação	Definição situação interesse, eventos e fatores chave
	Análise dos padrões de comportamento
	Construção da estrutura sistêmica
Fase II Desenvolvimento do Precificador Sistêmico	Definição das variáveis-chave
	Construção/validação da função matemática
	Integração com o modelo computacional
Fase III Visualização de Cenários e Precificação	Construção do modelo computacional
	Desenvolvimento e análise de cenários
	Visualização dos cenários com o uso do modelo
	Desenvolvimento de planos de ação

QUADRO 3 – Método de PSPC adaptado para a precificação de commodities

Fonte: MORANDI, 2008.

Na Figura 8 é possível visualizar um esquema que demonstra as fases do método PSPC para visualização de preços de commodities proposto por Morandi (2008).

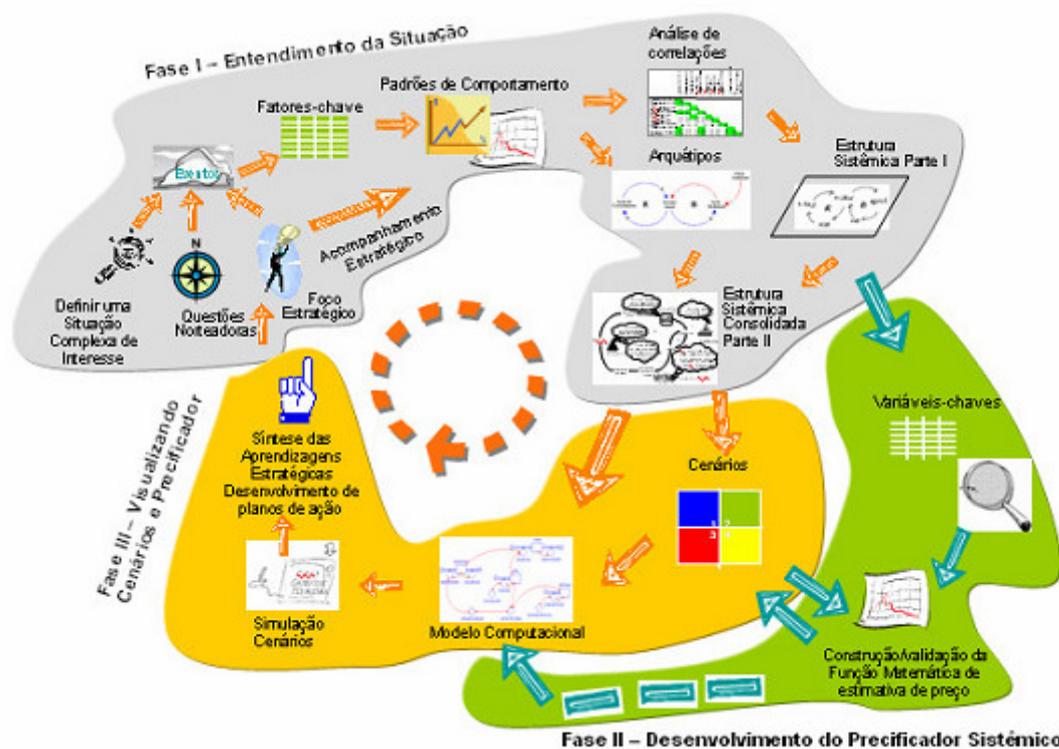


FIGURA 8 - Fases do Método PSPC Adaptado à Visualização de Preços de Commodities
Fonte: MORANDI, 2008.

No método sugerido por Morandi (2008), a fase 1 compreende a metodologia proposta por Andrade et al., (1996) com algumas adaptações, seguindo as seguintes etapas: i. Definição de uma situação complexa de interesse; ii. Apresentando a história através de eventos; iii. Identificando os fatores chave; iv. Padrões de Comportamento, v. Estrutura Sistêmica Parte 1 – Análise de Correlações e vi. Estrutura Sistêmica Consolidada. A fase 2 compreende uma importante contribuição ao método. Seguindo os seguintes passos: i. Definição das Variáveis Chave; ii. Construção da Função Matemática Precificadora; iii. Validação da Função Matemática. A fase 3 compreende a construção do simulador, com o seguinte fluxo: i. Construção do Modelo Computacional; ii. Construção de Cenários; iii. Caracterização dos Cenários; iv. Visualização dos Cenários e v. Síntese das Aprendizagens Estratégicas e Planos de Ação.

Esta dissertação tem como objetivo elaborar um método que simule **volumes** de exportação brasileira de frangos. O método proposto por Morandi (2008) está focado em simular **preços** para o minério de ferro, porém observa-se que existe similaridade entre os métodos que serão discutidos nas seções futuras.

2.5 TRABALHOS CIENTÍFICOS RELACIONADOS COM CARNES DE FRANGO E ESTIMATIVA DE VOLUMES

Frizzo (2000) estudou a previsão de volumes de vendas em uma empresa de alimentos, onde constatou que o erro médio entre a previsão realizada por um método qualitativo foi de 27% em relação ao realizado. Com a previsão através da média móvel simples, houve um erro de 21%, utilizando a média móvel ponderada o erro foi de 20%, através da previsão de vendas com base na média móvel exponencialmente ponderada de 1ª Ordem o erro foi de 19,95%. O autor concluiu que o último método é o mais adequado para a previsão de volumes de vendas.

Fabris (2001) estudou a previsão de volumes de demanda para o mercado brasileiro (mercado interno) de cortes de frango. Foram testados os métodos de tendência linear, tendência exponencial e modelo de regressão econométrico. O menor erro em relação ao realizado foi apresentado pela tendência exponencial e modelo de regressão econométrico. O autor não apresentou o erro relativo ao realizado.

Leite (2007) estudou a relação entre receita bruta total x receita de exportação x população brasileira das empresas Sadia S/A e Perdigão Agroindustrial S/A no período de 1991 a 2005, através de análises de regressão, com o objetivo de estimar a receita bruta total. O artigo conclui que necessita de maior número de dados para estimar a receita bruta total.

Em ambas as pesquisas, a dificuldade de estudar a previsão de volumes (e em uma delas a previsão de receitas) é ressaltada. Os resultados obtidos não foram conclusivos, no entanto reforçam a importância desta dissertação.

3 MÉTODO

Neste capítulo serão apresentados os detalhes sobre o método utilizado nesta dissertação.

3.1 MÉTODO DE PESQUISA

A pesquisa-ação pode ser considerada um tipo de estudo de caso, com a diferença que o pesquisador deixa de ser um simples observador para ser:

[...] um participante na implementação de um sistema, embora simultaneamente queira avaliar uma certa técnica de intervenção[...] O pesquisador não é um observador independente, mas torna-se um participante, e o processo de mudança torna-se seu objeto de pesquisa. Portanto, o pesquisador tem dois objetivos: agir para solucionar um problema e contribuir para um conjunto de conceitos para desenvolvimento do sistema.(BENBASAT; GOLDSTEIN; MEAD, 1987, p.371).

Para Thiollent (1997, p.11), "a pesquisa-ação é uma concepção de pesquisa e intervenção em determinados setores de atuação social junto aos atores significativos em processos de mudança". Trata-se de uma pesquisa metodológica sobre como conduzir uma pesquisa aplicada. Na pesquisa aplicada, tem-se a elaboração de diagnósticos, identificação de problemas e busca de soluções para os mesmos. Os objetivos de uma pesquisa básica são diferentes: a produção de conhecimento através de verificação de hipóteses e elaboração de teorias. Segundo Thiollent (1997, p.27), a pesquisa aplicada "exige conhecimentos, métodos e técnicas que são bastante diferentes dos recursos intelectuais mobilizados em pesquisa básica. Em particular, são exigidas maiores habilidades de comunicação e trato com pessoas e grupos". Como forma de aprendizado, a pesquisa aplicada, neste caso a pesquisa-ação, contribui para a fixação dos conhecimentos na prática.

A pesquisa-ação é vista como forma de explicitar o conhecimento tácito através de reflexões e "[...] visa desvendar um leque aberto composto de possibilidades de ação progressivamente descobertas, formuladas ou escolhidas pelos grupos que participam ativamente no processo" (THIOLLENT, 1997, p.49).

Para conduzir a pesquisa-ação é preciso objetivos claramente definidos. Igualmente importantes são a participação e o domínio da linguagem. A participação é fruto do processo de pesquisa-ação e um indício de que a pesquisa está sendo conduzida da maneira correta. A linguagem deve ser comum entre todas as pessoas envolvidas.

O desafio para os pesquisadores é definir e encontrar padrões de rigor científico apropriado, sem sacrificar a relevância do tema. Além disso, é preciso que a intervenção assuma o papel central na pesquisa, que os resultados possam ser generalizados e principalmente, a técnica de intervenção deve ser transferível (WESBROOK, 1995).

A fase exploratória compreende toda preparação para as atividades, como referencial teórico (capítulos 1 e 2 desta dissertação). A fase principal é o planejamento das atividades, elaboração da proposta do método a ser aplicado (capítulo 4 desta dissertação). A fase de ações corresponde à aplicação do método proposto (capítulo 5 desta dissertação) e a fase de avaliação compreende a avaliação do método e considerações finais (capítulo 6 e 7 desta dissertação).

3.2 MÉTODO DO TRABALHO

Esta pesquisa tem as seguintes fases: fase exploratória (diagnóstico para identificar um problema); fase principal (planejamento da ação, considerando as ações como alternativas para resolver o problema); fase de ação (execução das ações, com seleção de um roteiro de ações); fase de avaliação (avaliação das conseqüências da ação) (Thiollent, 1997).

O método de trabalho desta pesquisa se dará conforme ilustrado na Figura 9.

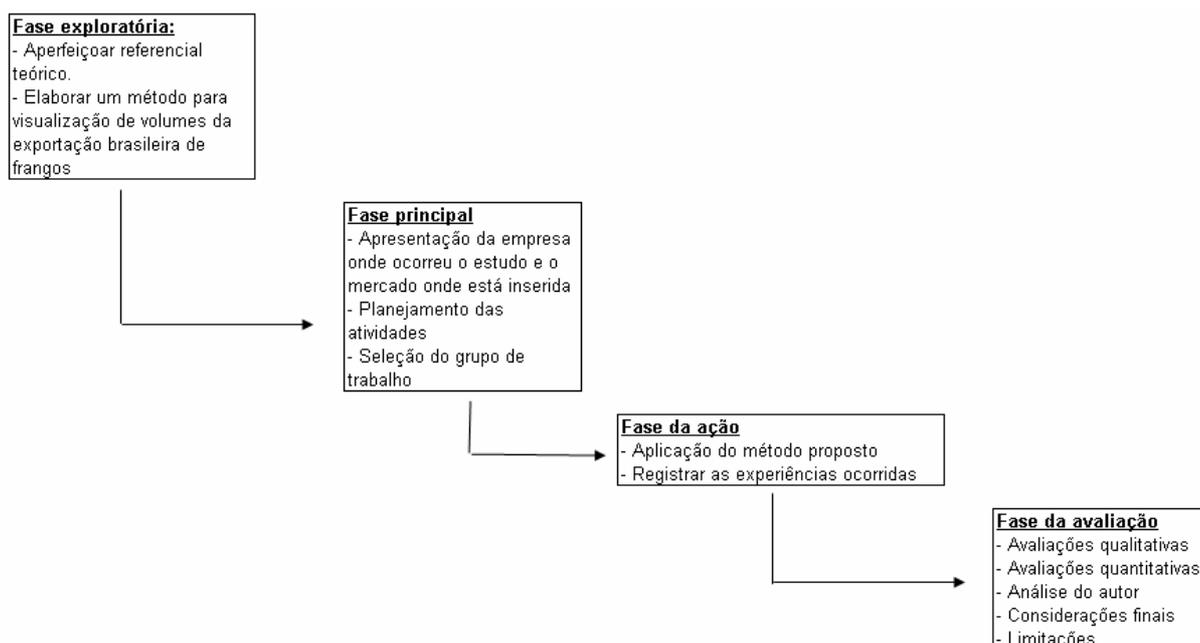


FIGURA 9 – Método de trabalho
Fonte: Dados do Autor

É importante ressaltar que método de pesquisa ação não é linear como aparentemente mostra a Figura 9. Isto porque existe a possibilidade de trabalhar duas fases ao mesmo tempo, ou talvez de iniciar uma fase e retornar a fase anterior para algum ajuste, porém a figura visa a simplificação do entendimento.

Detalhamento do método de trabalho:

Fase exploratória:

- Aperfeiçoar referencial teórico: busca de informações complementares, enriquecendo o referencial teórico da dissertação.

- Elaborar um método para visualização de volumes da exportação brasileira de frangos: através do referencial teórico propor um método adaptado a visualização de volume.

Fase principal:

- Apresentação da empresa onde ocorreu o estudo e o mercado onde está inserida: apresentar histórico da empresa e informações do mercado onde está inserida, ou seja, o mercado de frangos.

- Planejamento das atividades do grupo de trabalho: montar um cronograma de atividades de trabalho do grupo que participará de toda metodologia proposta.

- Seleção do grupo de trabalho: selecionar os participantes da equipe que trabalharão neste projeto, com base em critérios técnicos relacionados aos conhecimentos necessários sobre o assunto em questão.

Fase de ação:

- Aplicação do método proposto: seguir na prática todas as etapas previstas no método proposto.

- Registrar as experiências ocorridas: transcrever os acontecimentos ao longo da aplicação do método proposto para posterior registro nesta dissertação.

Fase de avaliação:

- Avaliação qualitativas: através da pesquisa com os participantes desta pesquisa, expor as avaliações das pessoas sobre o método proposto.

- Avaliação quantitativas: através do auxílio de programas estatísticos avaliar o resultado e verificar sua validade.

- Análise do autor: a crítica do autor sobre o processo ocorrido e a opinião sobre os resultados atingidos.

- Considerações finais: um fechamento do trabalho com um resumo de todos fatos relevantes ocorridos ao longo da pesquisa.

- Limitações: especificar as limitações da pesquisa, pontos que não foram considerados ou avaliados na pesquisa.

4 PROPOSTAS DE MÉTODO PARA VISUALIZAÇÃO DE VOLUMES DE EXPORTAÇÃO BRASILEIRA DE FRANGOS

O método proposto tem como objetivo gerar o entendimento e estimar os volumes de exportação brasileira de frangos, viabilizando a aplicação na empresa onde se realizou o estudo. Ou seja, o total da exportação brasileira de frangos é um fator determinante para o planejamento das atividades da empresa. O método atual de previsão de volumes da empresa onde ocorreu o estudo é através de análise qualitativa em cada um dos escritórios de venda da empresa pelo mundo. Esta demanda é recebida e com base nesta informação é elaborado o plano de produção e vendas.

Neste capítulo será apresentado o método proposto para as atividades da pesquisa desta dissertação.

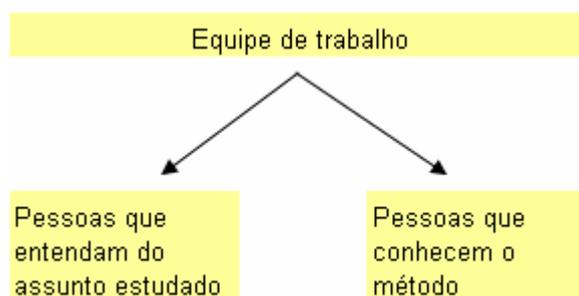
4.1 O MÉTODO PROPOSTO

Esta seção apresenta os detalhes de cada passo que compõe o Método proposto.

a) A equipe de trabalho

O método que será usado nesta dissertação se inicia com a composição da equipe de trabalho. Inicialmente deve-se formar a equipe com pessoas com experiência e conhecimento no assunto estudado de maneira que possibilite julgar o relacionamento entre as variáveis.

A equipe será formada visando a formação de dois sub-grupos:

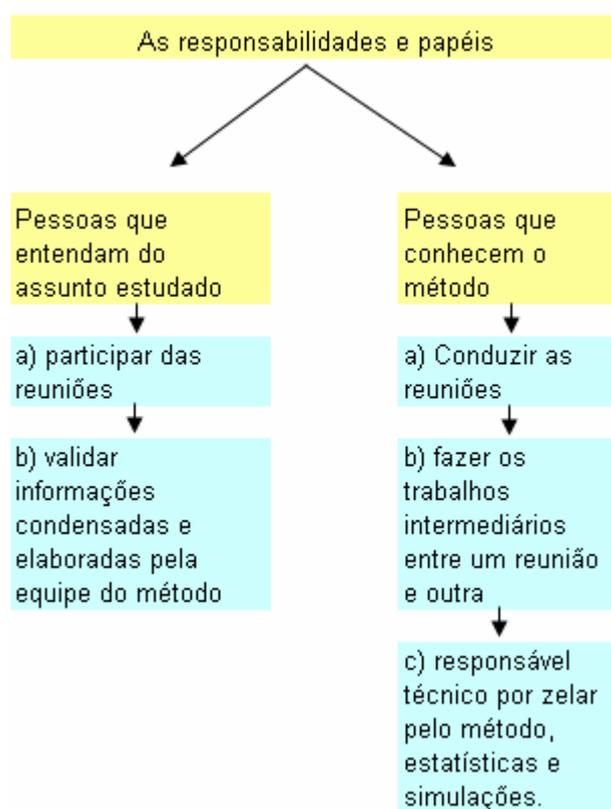


QUADRO 4 – Equipe de trabalho
Fonte: Dados do Autor

O objetivo é dividir o grupo em dois sub-grupos sendo um deles formado por pessoas que tenham experiência no assunto a ser estudado. Nesta dissertação, este grupo será formado por pessoas que trabalham entre o setor comercial e de produção da empresa. A equipe de pessoas que conhecem o método será representada pelo autor desta dissertação, que já aplicou o método em outras oportunidades e teve aprendizados teóricos na disciplina de Método de Estruturação e Solução de Problemas, no curso de Engenharia de Produção, no PPGEPS da UNISINOS.

b) As responsabilidades

O Quadro 5 apresenta uma breve caracterização dos papéis que cada sub-grupo deve desempenhar.



QUADRO 5 – Responsabilidades
Fonte: Dados do Autor

Esta conceituação tem o propósito de caracterizar o que cada sub-grupo deve fazer. As pessoas que entendem do assunto estudado devem participar das reuniões e atender as responsabilidades expostas no Quadro 5. Já as pessoas que conhecem o método devem conduzir as reuniões e fazer os trabalhos intermediários entre uma reunião e outra.

c) A seqüência de atividades

As atividades que desempenhadas no método proposto seguirão a seqüência exposta na Figura 10.

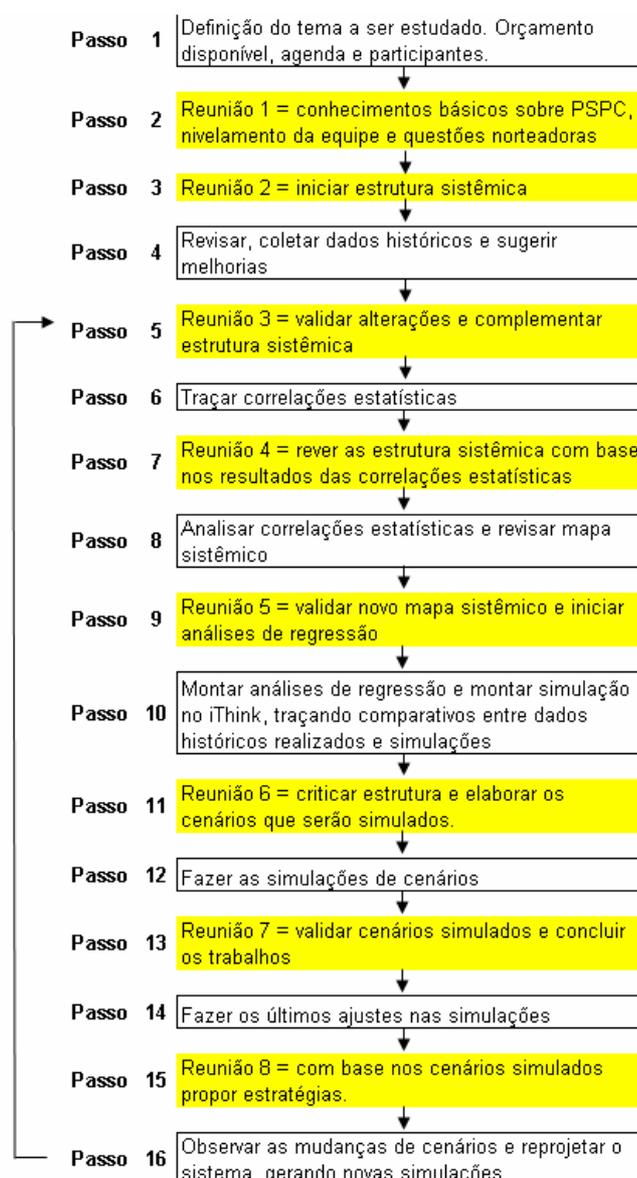


FIGURA 10 – Método proposto pelo autor (A)
Fonte: Dados do Autor.

Atividades em grupo

Atividades do grupo responsável pelo método

FIGURA 11 - Método proposto pelo autor (B)
Fonte: Dados do Autor

O método proposto prevê que cada reunião em grupo tenha duração de um turno, ou seja, 4 ou 5 horas. As atividades realizadas fora das reuniões não tem um tempo pré-definido. A proposta é dedicar o tempo que for necessário para realizar as atividades entre uma reunião e outra.

A seguir a descrição de cada passo que compõem o método proposto:

Passo 1 = Definição do tema a ser estudado. Orçamento disponível, agenda e participantes.

Definir o objetivo da pesquisa é a primeira etapa da pesquisa e também o mais importante para não haver alterações ao longo da pesquisa. De acordo com Moreira (2005), este deve ser um tema conhecido dos participantes para viabilizar a discussão ao longo dos trabalhos.

O orçamento disponível deve ser entendido com clareza. Os recursos para a pesquisa devem compreender, por exemplo, número de pessoas disponíveis e disponibilidade de tempo para evitar a entrada e saída de pessoas no grupo ao longo da pesquisa. Recursos físicos também devem ser considerados como o local para as reuniões, recursos para projeção visual e computadores.

A agenda compreende fixar datas para cada etapa da pesquisa, servindo como uma meta, posicionando a tarefa no tempo em que deve cumprida. Porém, como a dinâmica das atividades envolve uma série de pessoas e acontecimentos é recomendável ter flexibilidade para adaptar o cronograma.

Os participantes serão selecionados com base no conhecimento em relação ao tema estudado. Seria interessante contar com pessoas de boa experiência no assunto que já puderam observar o comportamento das variáveis estudadas ao longo do tempo, assim como suas interações.

Passo 2 = Reunião 1 = conhecimentos básicos sobre PSPC, nivelamento da equipe e questões norteadoras.

O objetivo desta primeira reunião é fazer um nivelamento com os participantes abordando o Pensamento Sistêmico, passando pela linguagem sistêmica até modelagem computacional. Na linguagem sistêmica enfatizar e fazer exercícios práticos com outros temas mais amplos e de conhecimento mais homogêneo para aprendizado e fixação do conteúdo. Na

modelagem computacional também é importante apresentar exemplos de aplicação para todos entenderem qual será o resultado final da pesquisa.

As questões norteadoras devem ser elaboradas perguntando aos participantes quais perguntas periféricas ao tema central devem ser respondidas ao longo dos trabalhos. Perguntas que supostamente estão relacionadas ao comportamento da variável central. Posteriormente estas questões devem ser condensadas, chegando-se ao máximo de três perguntas escolhidas por votação.

Passo 3 = Reunião 2 = iniciar estrutura sistêmica

Considerando as questões norteadoras escolhidas como ponto de partida, estimular o grupo a citar eventos que influenciaram a variável central ao longo do tempo. Abaixo, a Tabela 3, usada para preenchimento dos eventos e variáveis ao longo do tempo:

TABELA 3 - Tabela padrão para preenchimento dos eventos e variáveis

Ano	Evento	Variáveis

Fonte: Dados do Autor

O importante desta etapa é trazer à tona a história ou as histórias subjacentes ao problema definido. Esse processo também é conhecido com construção do modelo (SENGE et al., 2004). Listar tanto eventos ligados à história interna da organização quanto eventos externos que tenham influência, mesmo que indireta. Registrar estes eventos em uma tabela por ordem cronológica para no passo seguinte avaliar o padrão de comportamento. Abaixo, a Tabela 4 para preenchimento dos dados históricos.

TABELA 4 - Tabela padrão para coleta de dados

Variável	...	2005	2006	2007	2008	Unidade de medida	Fonte dos dados
...							
...							

Fonte: Dados do Autor

A construção de uma estrutura sistêmica se dará verbalizando as relações entre as variáveis como “quanto maior a variável A, maior a variável B” ou “quanto maior a variável A, menor a variável B”. Assim, serão visualizadas as relações iniciais e, além disso, a falta de

alguns elos de ligação entre as variáveis provindas dos eventos. Estas variáveis deverão ser incluídas ao mapa sistêmico de forma que a linguagem sistêmica seja entendida e as relações tenham sido compreendidas pelos participantes. Recomendável ler a estrutura sistêmica aos participantes quantas vezes for necessário, estimulando a análise.

No método sistêmico proposto por Andrade et al (2006), a primeira versão do mapa sistêmico seria construída somente depois das análises de padrão de comportamento. No método proposto nesta dissertação esta etapa se iniciará neste momento, visando antecipar a entrada de variáveis complementares ao mapa para buscar suas séries históricas e considerar sua análise de comportamento na próxima reunião.

Passo 4 = Revisar, coletar dados históricos e sugerir melhorias.

Este passo consiste em revisar a estrutura sistêmica montada até então, alterando e fazendo melhorias e sugerindo novas variáveis. Algumas perguntas podem ajudar nas análises, como por exemplo: A estrutura sistêmica elaborada na reunião faz sentido? Novas variáveis poderiam ser incluídas?

Além disso, será necessária a pesquisa dos dados históricos de todas as variáveis citadas até então. Dar preferência por pesquisas de órgãos reconhecidos por sua idoneidade e imparcialidade buscando a maior série histórica possível. Quanto maior a quantidade de informações, maior será a validade estatística das informações geradas e espera-se que a restrição do período de análise aconteça devido à combinação de horizontes de dados encontrados. Exemplo: para a variável 1 obteve-se dados de 10 anos; para a variável 2 obteve-se dados de 8 anos; para a variável 3 obteve-se dados de 5 anos. Se estas variáveis estiverem tratando do mesmo horizonte de tempo o estudo deverá ocorrer com base nos 5 anos (período que se tem informações de todas variáveis). Ou seja, buscar a maior série histórica possível, pois podem surgir restrições.

Após a pesquisa dos dados, elaborar um gráfico de cada variável.

Elaborar um gráfico para cada variável conforme modelo exposto no Gráfico 1, com o objetivo de observar o comportamento da variável ao longo do tempo e apresentar no início da reunião 3. Preferencialmente, no eixo x colocar a série temporal (anos, meses, dias, etc) e no eixo Y o valor da variável em questão (metros, toneladas, unidades, etc).

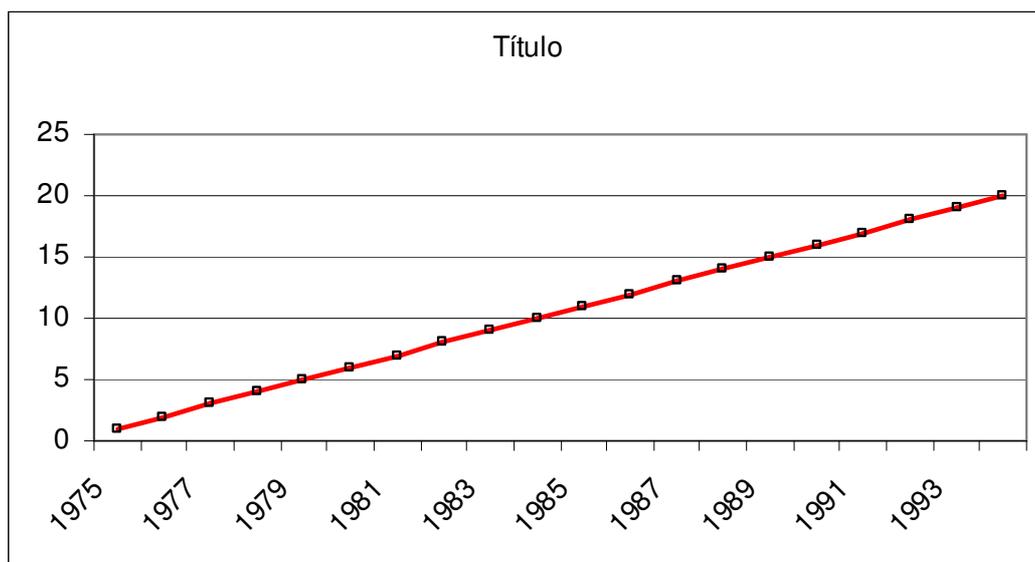


GRÁFICO 1 - Gráfico padrão para análise de comportamento
 Fonte: Dados do Autor

Passo 5 = Reunião 3 = validar alterações e complementar estrutura sistêmica

Começar esta reunião apresentando os gráficos elaborados anteriormente e identificar as relações causais entre os fatores, a partir da comparação das curvas, hipóteses preliminares e intuições a respeito das influências. Traçar os gráficos mais relevantes induz as pessoas a um estado de espírito mais sensível a mudanças ao longo do tempo, ajudando-as a entender que, muitas vezes, o problema não é tão recente (SENGE et al., 2004). Rever o mapa sistêmico montado na reunião anterior questionando se as relações anteriormente visualizadas ainda são válidas se observado o padrão de comportamento das variáveis.

Fazer a leitura sistêmica aos integrantes da pesquisa incentivando a análise. Agora o mapa sistêmico está condizente com o comportamento das variáveis estudadas?

Se sim, seguir para o próximo passo, caso contrário continuar melhorando o mapa sistêmico até que todos os participantes estejam confortáveis e em consenso.

Passo 6 = Traçar correlações estatísticas.

Coletar informações das séries históricas que ainda possam estar pendentes e fazer a correlação entre as variáveis. Observar como uma variável afeta outra. Abaixo, um exemplo de tabela de correlações (Tabela 5).

TABELA 5 - Tabela padrão para análise de correlação entre as variáveis

	Variável 1	Variável 2	Variável 3	Variável 5
Variável 1					
Variável 2					
Variável 3					
Variável 5					
....					

Fonte: Dados do Autor

Na tabela padrão para análise de correlação entre variáveis, a mesma variável deve estar no eixo X e no Y para calcular a correção entre as variáveis. Através da tabela poderá se observar como a variável 1 está relacionada com a variável 2 com uma correção de X. Recomenda-se que sejam consideradas como relevante correlações maiores que 0,7 e menores que - 0,7. Correlações positivas representam variáveis diretamente relacionadas enquanto correlações negativas representam variáveis inversamente relacionadas.

Passo 7 = Reunião 4 = rever as estrutura sistêmica com base nos resultados das correlações estatísticas.

Em grupo, revisar a estrutura sistêmica até então formulada utilizando como base o resultado das correlações. A correlação faz sentido, ou seja, um fator influencia o outro diretamente ou indiretamente? A correlação faz sentido, mas não de forma direta, há um ou mais fatores que devem ser inseridos para que a estrutura faça sentido? A correlação não faz sentido, é apenas uma coincidência. Neste caso nenhum desenho de relação deve ser adicionado à estrutura sistêmica.

Estimular a análise do grupo através da leitura do mapa sistêmico e rever os pontos onde há divergências de opiniões, incluindo ou excluindo novas variáveis quando necessário.

Passo 8 = Analisar correlações estatísticas e revisar mapa sistêmico

Em separado do grupo de trabalho fazer alterações ainda pendentes no mapa sistêmico e sugerir melhorias no mapa sistêmico relacionado às correlações estatísticas. Tentar responder a pergunta: as correlações estatísticas estão consideradas adequadamente no mapa sistêmico?

As correlações acima de 0,7 indicam uma relação direta, enquanto relações abaixo de -0,7 indicavam uma relação inversa. As correlações entre 0,7 a -0,7 são consideradas de fraca correlação e recomenda-se que não sejam consideradas no mapa sistêmico. Também deverá ser avaliado um possível *delay* entre uma variável e outra, onde se caracteriza por a variável A ter efeito ou reação sobre a variável B somente um período de tempo após a mudança da variável A.

Passo 9 = reunião 5 = validar novo mapa sistêmico e iniciar análises de regressão.

Com base nas correlações estatísticas, validar com o grupo a versão atual do mapa sistêmico, até chegar a um consenso que todas as relações foram discutidas e contempladas.

Através de um software de estatística, que no caso desta dissertação será o SPSS, encontrar as regressões adequadas entre as variáveis para uso na simulação no iThink. Tentar visualizar no mapa sistêmico a relação entre as variáveis que possam ser transformadas em fórmulas. Como mostra a Figura 11.

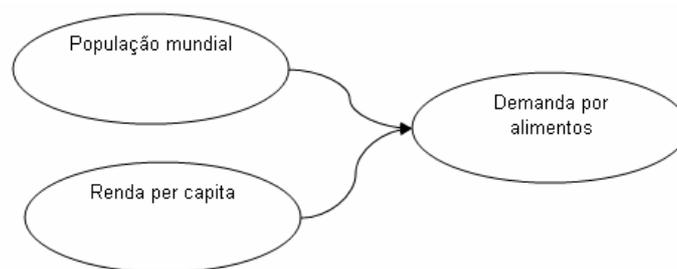


FIGURA 12 – Exemplo de diagrama sistêmico

Fonte: Dados do Autor

Traduzindo a linguagem sistêmica, representada na Figura 11, quanto maior a população mundial e maior a renda per capita, maior será a demanda por alimentos.

No SPSS, buscar uma análise de regressão da variável independente (demanda por alimentos), em função das variáveis dependentes (população mundial e renda per capita).

A fórmula se dará da seguinte forma: demanda por alimentos = X. população mundial + Y. renda per capita + constante.

Passo 10 = Montar análises de regressão e montar simulação no iThink, traçando comparativos entre dados históricos e simulações.

Montar as análises de regressão que não foram possíveis de ser montadas na última reunião e fazer simulação no iThink traçando comparativo entre dados históricos e simulações realizadas.

Para aprender a utilizar o iThink recomenda-se utilizar tutoriais disponíveis na página da internet do seu fabricante, a Isee Systems Co., onde também estão disponíveis exemplos dinâmicos que mostram a funcionalidade de componente da simulação e os parâmetros a serem configurados como por exemplo, ajuste do período de simulação, como importar dados de uma planilha eletrônica para o software, entre outros.

Registrar as simulações na Tabela 6, abaixo:

TABELA 6 – Tabela padrão para comparação entre dados reais e simulados

Anos	Variável 1			
	Simulado	Real	Dif	
1999		1	1	%
2000		2	2	%
2001		3	3	%
2002		4	4	%
2003		5	5	%
2004		6	6	%
2005		7	7	%
2006		8	8	%
2007		9	9	%
		média		%
		desvio		%
		máximo		%
		mínimo		%

Fonte: Dados do Autor

Passo 11 = Reunião 6 = criticar estrutura e elaborar os cenários que serão simulados.

Revisar a estrutura sistêmica conforme novas relações encontradas na análise de regressão e apresentar o modelo computacional. Com base nas regressões, deverão ser observados alguns critérios estatísticos como o coeficiente de explicação do modelo, a significância e se a variável independente é significativa. Algumas das correlações calculadas não apresentarão resultados satisfatórios e para tal terão que ser revistos, talvez utilizando modos alternativos de obter o mesmo resultado e por outras vezes coletando nova base de dados para verificar se a base coletada até então está correta.

Sugerir melhorias no modelo de simulação e testar novas possibilidades até que as discussões tenham sido feitas e se chegue ao consenso.

Selecionar preferencialmente as variáveis de entrada em função da disponibilidade de informações ou a possibilidade de visualização para as suas projeções. Por exemplo, no caso estudado o PIB mundial pode ser posicionado como uma variável de entrada, pois existem

vários estudos disponíveis que estimam ou projetam esta variável. No entanto, para o consumo mundial de frango não existem projeções disponíveis então se recomenda que este seja uma variável de saída (projetar ou calcular).

Elaborar os cenários para simulação ou visualização dos volumes para o futuro com base nas variáveis escolhidas como de entrada. Estas variáveis podem assumir que valores em um cenário otimista e pessimista?

Passo 12 = Fazer as simulações de cenários

Com base nas decisões tomadas na reunião anterior simular os cenários futuros no software iThink. Importar os dados das variáveis de entrada, ajustar o período de tempo a ser simulado e rodar o cenário. Em cada cenário rodado, exportar os dados para uma planilha eletrônica para posterior análise.

Passo 13 = Reunião 7 = validar cenários simulados e concluir os trabalhos

Apresentar as decisões tomadas para as simulações, validando-as e discutir os resultados em grupo. Apresentar as equações de regressão de cada variável e traçar comparativos entre as variáveis simuladas e históricas visando observar o comportamento entre elas. Estatísticas como média, desvio padrão, máximo e mínimo podem auxiliar nesta análise.

Por final, avaliar estatisticamente o modelo até então montado relacionando as respostas atingidas entre as variáveis dependentes e independentes com auxílio de um programa estatístico, analisando significância, coeficiente de explicação, entre outros.

Passo 14 = Fazer os últimos ajustes nas simulações

Caso tenha ficado algum ajuste que não foi possível ser feito na reunião 7, fazer os ajustes e rodar os cenários novamente para validá-los na reunião seguinte. Se os resultados comparativos entre as simulações e os dados reais do passado não forem satisfatórios, buscar formas alternativas de cálculo visando melhorar os resultados. Preparar o modelo para apresentar na próxima reunião utilizando tabelas e gráficos para demonstrar os resultados obtidos de modo que facilite a visualização e análise do grupo de trabalho.

Passo 15 = Reunião 8 = com base nos cenários simulados, propor estratégias.

Apresentar as projeções simuladas otimista e pessimista analisar o que estas representam para o futuro. O que representa o cenário pessimista? O que representa o cenário otimista?

Validar os cenários finais e propor estratégias que tragam oportunidades tanto no cenário pessimista quanto o otimista. Traçar estratégias respondendo a pergunta: Como se

poderiam captar oportunidades frente ao cenário apresentado? Como se poderia proteger de ameaças frente ao cenário apresentado?

Passo 16 = Observar as mudanças de cenários e reprojeta o sistema, gerando novas simulações.

Sempre que a dinâmica de funcionamento das atividades for diferente do que já foi até então modelado, reiniciar o estudo incluindo ou excluindo variá

4.2 PRINCIPAIS DIFERENÇAS EM RELAÇÃO AOS MÉTODOS PESQUISADOS

A metodologia proposta nesta dissertação foi elaborada com o objetivo de contemplar todas as etapas necessárias para a visualização de volumes de exportação brasileira de frangos. O método proposto foi comparado com outros métodos pesquisados por Morandi (2008), Menezes (2008) e Andrade et al. (2006) e Moreira (2005) e as principais diferenças encontradas são:

- as atividades foram reagrupadas, criando um novo formato que visa maior fluxo. Algumas atividades propostas nos outros métodos estudados como aplicando arquétipos, identificando modelos mentais não foram contempladas no método proposto.

- separação clara entre as atividades que deverão ser realizadas em grupo e as que acontecerão em separado pela equipe responsável pelo método. Até então as atividades não foram separadas claramente como nesta dissertação.

- descrição das atividades de forma mais detalhada, fase a fase do processo inclusive indicando fontes de referência para o software de simulação iThink.

- reorganizando as atividades e deixando de fazer outras (conforme citado anteriormente), foi possível montar um cronograma de atividades que possibilitou a redução do tempo total do projeto. Espera-se que mesmo com um calendário curto, sejam mantidos a qualidade dos resultados e o cumprimento dos objetivos. A percepção é que este é um dos maiores desafios desta dissertação. Aliar um curto espaço de tempo a um trabalho que envolve o aprendizado das pessoas e limita a retomada dos assuntos para uma nova discussão é um grande desafio.

- a lógica de cenários foi distinta dos outros métodos propostos, como Moreira (2005) e Schwartz (2000), visando uma simplificação e maior liberdade para elaborar os cenários.

- as etapas para construção da estrutura sistêmica também apresentaram passos diferenciados, como montar a primeira versão do mapa sistêmico antes de analisar o padrão de comportamento das variáveis.

Nas próximas seções estas alterações serão discutidas e avaliadas.

5 A APLICAÇÃO DO MÉTODO PROPOSTO

Este capítulo se iniciará com informações sobre a empresa onde ocorreu o estudo e posterior descrição da aplicação do método proposto.

5.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA ONDE OCORREU O ESTUDO E DO MERCADO ONDE ESTÁ INSERIDA

Esta seção apresentará um histórico da empresa onde ocorreu o estudo, mostrará a estrutura da empresa, o mercado onde está inserida, um breve comentário sobre a cadeia produtiva e a apresentação do setor de gestão de demanda onde mais especificamente ocorreu a pesquisa.

5.1.1 Histórico

Nos primeiros anos da década de trinta, no meio-oeste de Santa Catarina, descendentes de duas famílias de imigrantes italianos estabeleceram um pequeno negócio cujo crescimento deu origem a um dos maiores complexos agroindustriais do mundo. Em 1934 foi inaugurado em Vila das Perdizes um armazém de secos e molhados com o nome de Ponzoni, Brandalise & Cia., negócio que deu origem à Perdigão. Em 1958, a empresa recebe a denominação de PERDIGÃO S.A. Comércio e Indústria. Em 1979, a Perdigão Alimentos incorpora a Rações Pagnocelli S.A., fábrica localizada em Catanduvas (SC). Com a finalidade de oferecer ao mercado uma alternativa diferenciada de consumo de carne de aves, a Perdigão importa dos Estados Unidos as primeiras matrizes da espécie *Gallus gallus* e dá início a um programa de melhoramento genético com o objetivo de desenvolver uma ave especial com 70% de suas carnes concentradas no peito e nas coxas. Nascia aí a marca Chester®. Em 2000, a Perdigão compra 51% do controle acionário do Frigorífico Batávia e o mantém como empresa independente. O investimento marca a entrada da Perdigão no mercado de carne de peru e dá início à uma parceria na área de distribuição na América do Sul com a Parmalat. Lançada linha de pizzas prontas congeladas. O complexo agroindustrial de Rio Verde entra em fase pré-operacional com o abate e o processamento de suínos no mês de julho, e o de aves, em outubro. Pelo segundo ano

consecutivo, a Perdigão é eleita pela Revista Exame como uma das 100 melhores empresas para se trabalhar. A Perdigão é a primeira empresa brasileira de alimentos a ter suas ações listadas nas Bolsa de Nova York, lançando ADR's de nível II.

Em 2007 a Perdigão ampliou sua atuação nas atividades de lácteos, margarinas e bovinos, a partir de parcerias e aquisições de ativos no Brasil e no exterior. A Perdigão inaugura, em março, o Complexo Agroindustrial de Mineiros (GO), que deverá se tornar referência mundial na produção de aves. Em março, a Perdigão compra a Sino dos Alpes Alimentos Ltda., subsidiária da Grandi Salumifici Italiani (GSI), grupo líder em embutidos na Itália. Instalada na cidade de Bom Retiro do Sul (RS), a unidade fabrica produtos à base de carne suína e de frango — entre os quais salsicha, presunto, apresuntado, lingüiça, patê, fiambres e mortadela. Em maio, a Perdigão, em princípio, chega a um acordo com a *holding* holandesa Cebeco Groep BV para aquisição da Plusfood Groep BV. De origem holandesa, a empresa fabrica produtos processados e de conveniência à base de carnes de aves e bovinos, e detém duas marcas relevantes no mercado europeu: Fribo e Friki. Opera três unidades na Europa. Em junho, Perdigão e Unilever formalizam a criação de uma joint-venture (UP Alimentos) para gerir as marcas Becel e Becel ProActiv. Perdigão compra da Unilever, as marcas de margarina Dorian, Delicata e Claybom e os ativos (máquinas e equipamentos) ligados ao processo fabril das mesmas, em Valinhos (SP). Em agosto é comprada a empresa Paraíso Agroindustrial S.A., que compreende um frigorífico de aves e uma fábrica de rações, do Grupo Gale (Gale Agroindustrial S.A.), no município de Jataí, em Goiás. Esta unidade já prestava serviços à Perdigão desde 2005, com produção sob encomenda.

Em 2008 a Perdigão adquire a Eleva (antiga Avipal). A compra da totalidade das ações detidas pelos acionistas controladores da Eleva possibilita a formação de um dos maiores conglomerados de alimentos da América Latina, com forte atuação na exportação de carnes e lácteos. A Moody's, agência de classificação de risco, atribuiu à Perdigão, pela primeira vez, *rating* Ba1, em escala global e moeda local, um nível abaixo do grau de investimento. O *rating* mede a capacidade de uma empresa saldar seus compromissos financeiros. É a maior nota de risco detida atualmente por uma empresa do setor, e foi mantida após a compra da Eleva. A Perdigão conclui as negociações para a compra da Cotochés, uma das mais tradicionais indústrias do segmento de lácteos de Minas Gerais. Com a aquisição, a Perdigão firma-se como uma das maiores empresas do país em captação de leite e consolida a liderança nacional em vendas de leite UHT. A Perdigão foi um dos grandes destaques da 5ª Pesquisa de Responsabilidade Social Empresarial da Região

Sul, realizada pela Editoria Expressão com base nos sete indicadores Ethos. A empresa é uma das três únicas classificadas com o grau de excelência em todas as edições da pesquisa.

5.1.2 Estrutura da empresa

A Perdigão atua em vários segmentos como carnes, lácteos e margarinas. Nas carnes as principais atividades são frangos, suínos, perus, codornas, empanados e cozidos. Nos lácteos destacam-se o leite UHT, queijos, leite em pó e leite condensado. Nas margarinas destacam-se a marca Becel, Doriana e Claybom.

Para suportar esta vasta linha de produtos a Perdigão tem hoje cerca de 40 unidades produtoras no Brasil, conforme a figura logo abaixo:



FIGURA 13. – A perdigão no Brasil (A).
Fonte: Relatório anual Perdigão, 2007.

UNIDADES INDUSTRIAIS PERDIGÃO			
CIDADE	ESTADO	Nº DE UNIDADES	ATIVIDADE
BOM RETIRO	RS	1	FÁBRICA DE EMBUTIDOS
CAPINZAL	SC	1	ABATE-DOURO DE AVES (INCLUSIVE CHESTER); PROCESSAMENTO DE AVES
CARAMBEÍ	PR	2	ABATE-DOURO DE AVES (INCLUSIVE PERU) E SUÍNOS; PROCESSAMENTO DE FRANGOS, PERUS E SUÍNOS, LATICÍNIOS
CONCÓRDIA	SC	1	LATICÍNIOS
HERVAL D'OESTE	SC	1	ABATE-DOURO DE SUÍNOS; PROCESSAMENTO DE SUÍNOS
JATAÍ	GO	1	ABATE-DOURO E PROCESSAMENTO DE AVES
LAGES	SC	1	PROCESSAMENTO DE CARNE BOVINA, MASSAS, PIZZAS E DE PÃO DE QUEIJO
MARAU	RS	3	ABATE-DOURO DE AVES E SUÍNOS; PROCESSAMENTO DE AVES E SUÍNOS
MINEIROS	GO	1	ABATE-DOURO E PROCESSAMENTO DE AVES ESPECIAIS (PERU E CHESTER)
MIRASSOL D'OESTE	MT	1	FRIGORÍFICO DE BOVINOS
NOVA MUTUM	MT	1	ABATE-DOURO E PROCESSAMENTO DE AVES
RAVENA ¹	MG	1	LATICÍNIOS
RIO CASTA ¹	MG	1	LATICÍNIOS
RIO VERDE	GO	1	ABATE-DOURO DE AVES E SUÍNOS; PROCESSAMENTO DE AVES, SUÍNOS, TORTAS E MASSAS
SALTO VELOSO	SC	1	ABATE-DOURO DE AVES, SUÍNOS E BOVINOS
SERAFINA CORRÊA	RS	1	ABATE-DOURO DE AVES
VALINHOS	SP	1	PROCESSAMENTO DE MARGARINAS
VIDEIRA	SC	2	ABATE-DOURO E PROCESSAMENTO DE AVES E SUÍNOS; ESMAGAMENTO DE SOJA

¹ Cotação - adquirida em 02.06.2008

UNIDADES INDUSTRIAIS ELEVA			
CIDADE	ESTADO	Nº DE UNIDADES	ATIVIDADE
AMPARO ¹	SP	1	LATICÍNIOS
CAVALHADA	RS	1	ABATE-DOURO DE AVES
DOURADOS	MS	1	ABATE-DOURO DE AVES
LULI	RS	1	LATICÍNIOS
ITUMBIARA	GO	1	LATICÍNIOS
JARAGUÁ DO SUL ²	SC	1	ABATE-DOURO DE SUÍNOS
LAJEADO	RS	1	ABATE-DOURO DE AVES E DE SUÍNOS; PROCESSAMENTO DE SUÍNOS
MATO CASTELHANO ²	RS	1	ABATE-DOURO DE SUÍNOS
RIO DE JANEIRO ²	RJ	1	LATICÍNIOS
SANTA ROSA	RS	1	LATICÍNIOS
SÃO GONÇALO DOS CAMPOS	BA	1	ABATE-DOURO E PROCESSAMENTO DE AVES
SÃO LOURENÇO DO SUL	RS	1	LATICÍNIOS
SÃO PAULO ²	SP	1	LATICÍNIOS
TEUTÔNIA	RS	1	LATICÍNIOS
TRÊS DE MAIO	RS	1	LATICÍNIOS

¹ Arrendamento
² Produção por encomenda

FIGURA 14 – A perdigão no Brasil (B).
Fonte: Relatório anual Perdigão, 2007.

Na área internacional a empresa possui escritórios de vendas nos principais mercados do mundo, como Europa, Eurásia, Américas, Extremo Oriente e Oriente Médio. Localizado em países como Holanda, Hungria, Cingapura, Emirados Árabes Unidos, Portugal, Inglaterra, Espanha, Rússia, Japão, Itália, Áustria e França. A Perdigão também possui plantas produtivas no exterior, como ilustram as figuras logo abaixo:



FIGURA 15 – A perdigão no mundo (A)
 Fonte: Relatório anual Perdigão, 2007.



FIGURA 16 – A perdigão no mundo (B)
Fonte: Relatório anual Perdigão, 2007.

5.1.3 O mercado

Atualmente, a exportação da Perdigão está concentrada nos mercados da Europa, Extremo Oriente e Oriente Médio conforme figura 17.

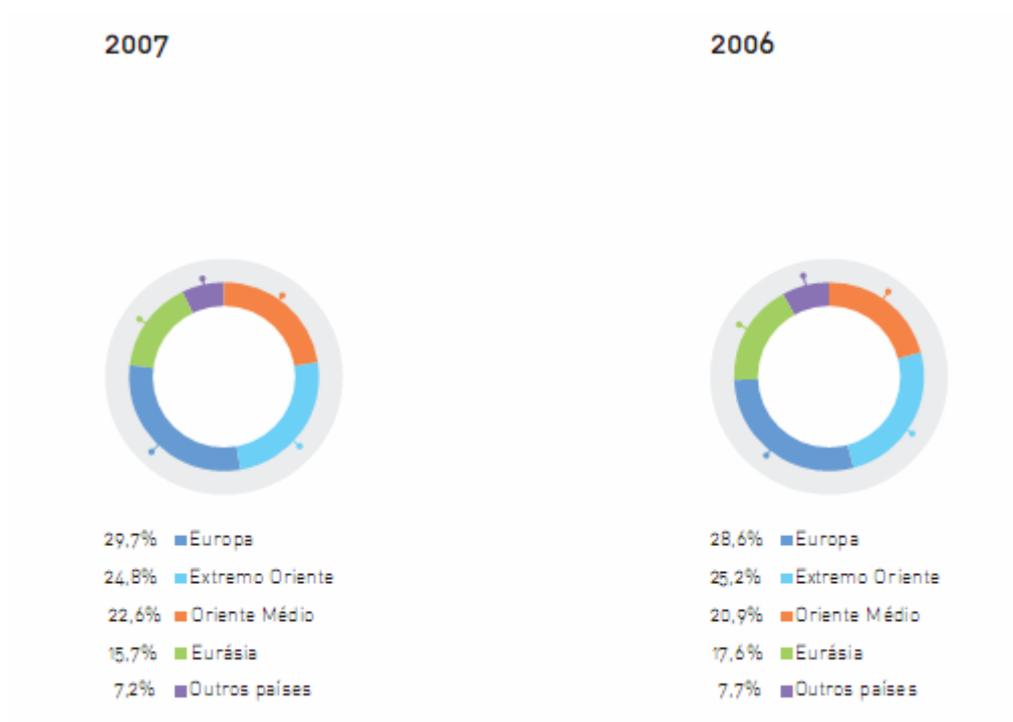


FIGURA 17 – Exportação da Perdigão por região
 Fonte: Relatório anual Perdigão, 2007.

Em 2007 a receita da Perdigão foi formada por 46% de exportação e 54% de vendas no mercado interno. No mercado interno destaque para produtos processados, como pizzas, empanados e lasanhas. No mercado externo destaque para aves, suínos e processados (Figura 18).

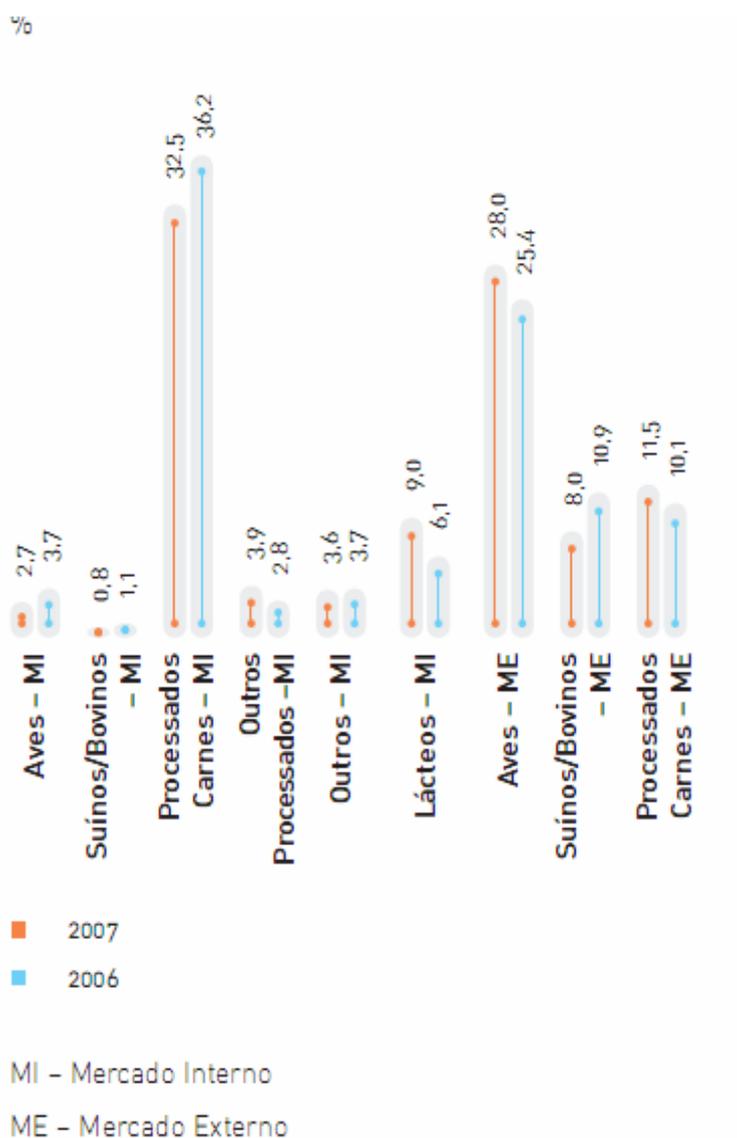


FIGURA 18 – Composição da receita líquida
Fonte: Relatório anual Perdigão, 2007.

5.1.4 A cadeia produtiva

Conforme citado na introdução desta dissertação a cadeia de produção de carnes é totalmente verticalizada. Desta forma, a Perdigão atua desde a criação das avós, que por sua vez produzem as matrizes, que por sua vez produzem os animais comerciais de abate.

A Figura 19 expõe uma visão geral do processo produtivo, que começa com as matrizes que geram os animais de abate, que são criados em criadores chamados integrados. A Perdigão fornece ração, medicamentos e assistência técnica para os criadores integrados e o

produtor disponibiliza a estrutura para criação e o acompanhamento dentro das especificações exigidas pela empresa. Na idade adequada o animal vivo é enviado para os frigoríficos que por sua vez pode produzir o produto final como carne *in natura* ou destiná-la para unidade de processamento transformando em um produto processado.

No mercado interno o produto pode ser enviado diretamente da indústria para os supermercados ou para centros de distribuição e posterior envio aos clientes. No mercado externo os produtos são carregados em contêineres resfriados ou congelados e embarcados em navios e entregues diretamente para os clientes ou então podem ser enviados para centros de distribuição da Perdigão e posterior envio aos clientes.

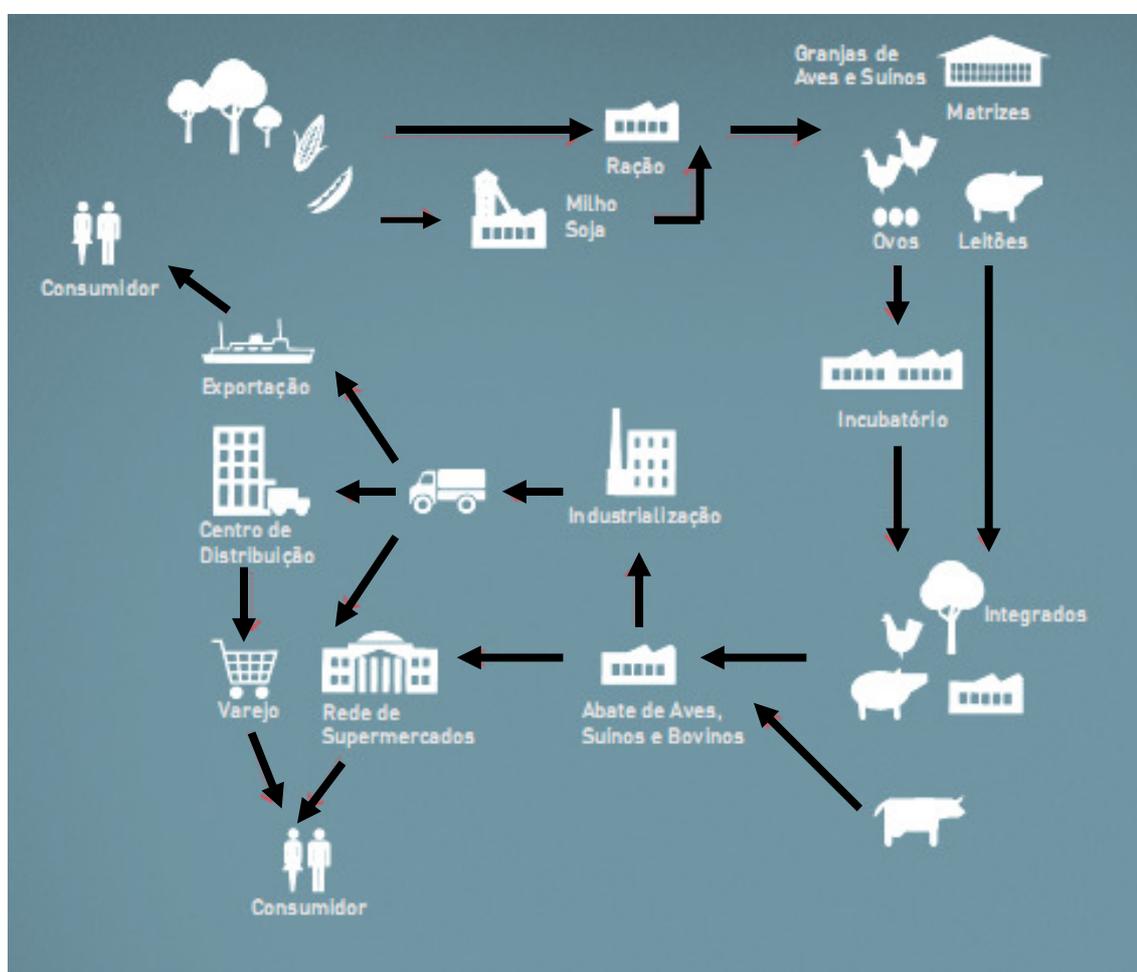


FIGURA 19 – A cadeia produtiva de carnes.
Fonte: Relatório anual Perdigão, 2007.

5.1.5 A gestão de demanda na Perdigão

A pesquisa foi realizada dentro do setor de Gestão de Demanda de exportações da Perdigão. Este setor tem o papel de intermediar as negociações entre o setor comercial, produção, logística e demais setores envolvidos no processo, visando o atendimento das expectativas dos clientes internos e externos da área internacional da empresa e otimizando seus resultados financeiros globais.

Atualmente, as previsões de volumes na área de exportação da Perdigão acontecem com o seguinte fluxo: cada escritório da Perdigão no mundo elabora através de um método qualitativo sua previsões de vendas com dados históricos e a percepção dos vendedores sobre o futuro. Esta demanda é recebida pela equipe de Gestão de Demanda, consolidada e enviada ao Planejamento de Operações que elabora um plano de produção por unidade que atenda a demanda requerida. Então, inicia-se a discussão de demandas não atendidas, produções maiores que a demanda devido a estruturas compulsórias (exemplo: se determinado mercado vender peito de frango, outro mercado terá que vender o volume proporcional produzido de asa de frango) e as otimizações a serem realizadas. Em um segundo momento a Gestão de Demanda apresenta o plano para cada mercado com as devidas explicações e negocia uma versão final. Esta versão final se transforma em um plano de produção e vendas que vira meta para todas as demais áreas da empresa.

5.2 A EQUIPE DE TRABALHO

A equipe de trabalho que contribuiu para a elaboração desta dissertação foi constituída pela equipe do departamento de gestão de demanda de exportações da Perdigão.

Os integrantes da equipe:

- Lucas Mörschbacher = participando como representante do método.
- Adriana Caruso Vanzo = participando do grupo de especialistas.
- André Tadeu de Cristo Lima = participando do grupo de especialistas.
- Francine Assmann = participando do grupo de especialistas.
- Marcela Cristina Oliveira = participando do grupo de especialistas.
- Rafael Souza Morais = participando do grupo de especialistas.

As pessoas têm a experiência necessária para entender a dinâmica de cada mercado que na sua totalidade representa o total das exportações brasileiras de frango da empresa, e por sua vez tem determinada participação na exportação total brasileira de frangos.

5.3 A APLICAÇÃO DO MÉTODO PROPOSTO

A partir do método proposto nesta dissertação, este capítulo irá relatar as atividades realizadas durante a aplicação do método, e no capítulo seguinte será discutido o método utilizado e os resultados atingidos. Primeiramente, serão tratadas algumas questões de planejamento e posteriormente o histórico da aplicação do método proposto.

5.3.1 Definição do orçamento disponível, Tema a ser estudado e Agenda

Seguem atividades preparatórias para a fase de aplicação do método.

a) Orçamento disponível

Foi negociada com a empresa a disponibilidade dos participantes e uso da estrutura da empresa. Em contrapartida a empresa solicita que não sejam usadas informações consideradas sigilosas.

b) O tema a ser estudado são os volumes de exportação brasileira de frangos, conforme inicialmente proposto para pesquisa em questão.

c) Agenda prevista:

O seguinte cronograma foi proposto:

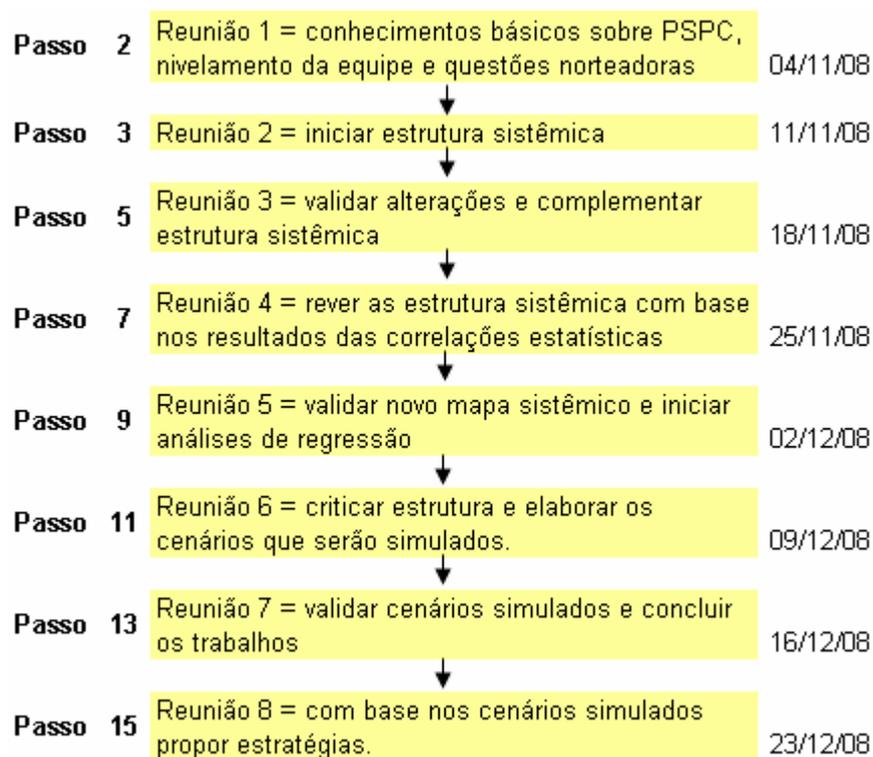


FIGURA 20 – Agenda prevista
Fonte: Dados do Autor.

5.3.2 A aplicação do método

Nesta seção será descrita a aplicação prática do método proposto nas reuniões de grupo e as atividades realizadas fora das reuniões serão comentadas dentro de cada etapa realizada.

a) Reunião 1

Foi feita uma apresentação dos conhecimentos necessários conforme referencial teórico desta dissertação. Foram apresentados princípios da macroeconomia, os principais métodos utilizados para previsões e foco no pensamento sistêmico. A linguagem sistêmica foi exercitada com exemplos em grupo. Em seguida foram abordados temas como planejamento de cenários e modelagem computacional.

Posteriormente foram discutidas as questões norteadoras que são as principais perguntas que esta pesquisa pretende responder ao longo do seu desenvolvimento. Elas são importantes para focar os objetivos e não desviar para assuntos periféricos. Os participantes

foram questionados sobre quais seriam as perguntas que teriam que ser respondidas para atingir o objetivo final da pesquisa.

As principais questões norteadoras, selecionadas por votação e limitando-se a no máximo três questões, foram:

- Quais são os fatores que influenciam a exportação brasileira de carne de frangos?
- Qual o impacto que as alterações da economia têm sobre a exportação brasileira de carne de frango?
- Quais as estratégias que poderão ser tomadas por uma empresa exportadora de frangos frente à visualização dos cenários futuros?

b) Reunião 2

Foram listados eventos que impactaram a exportação brasileira de frango nos últimos anos e estes eventos foram ligados a variáveis que representam este evento. Seguem alguns exemplos citados (Quadro 6).

Ano	Evento	Variáveis
2005	Crescimento da exportação brasileira	PIB mundial
2006	Crise no setor avícola, redução no abate de frangos	Risco sanitário e carreiras comerciais

QUADRO 6 – Eventos e variáveis.

Fonte: Dados do Autor

Inicialmente foram listadas 9 variáveis ligadas a eventos e iniciou-se a montagem da estrutura sistêmica. Ao longo da montagem do mapa sistêmico foram necessárias as inclusões de novas variáveis que passaram a somar um total de 19 variáveis. Estas novas variáveis foram agregadas ao mapa sistêmico visando cobrir lacunas do mapa sistêmico inicialmente montado somente com as variáveis geradas através dos eventos.

As 19 variáveis listadas até então foram:

1. Exportação brasileira de frangos;
2. Custo do milho no Brasil;
3. Taxa dólar;
4. Produção mundial de carne de frango;
5. PIB mundial;
6. Lucro líquido Sadia;
7. Lucro líquido Perdigão;

8. Produção de milho no Brasil;
9. Custo do milho no mundo;
10. Preço médio de venda exportação Brasileira;
11. Novos acordos sanitários do Brasil países não exportáveis hoje;
12. Balança comercial Brasil;
13. PIB Brasileiro;
14. População mundial;
15. Capacidade produtiva brasileira de carnes e frango;
16. Consumo mundial de carne de frango;
17. Barreiras sanitárias e comerciais dos outros países com o Brasil;
18. Consumo mundial perca pito de carne de frango;
19. Estoque mundial de carne de frango;

Iniciou-se a coleta de dados das variáveis e colocação destas em gráficos para observar o comportamento e para análise de padrão de comportamento (Tabela 7).

TABELA 7 - Tabela para coleta de dados

Variável	...	2005	2006	2007	2008	Unidade de medida	Fonte dos dados
Exportação brasileira de fgos							
Taxa dólar							
Produção mundial de carne de frango							

Fonte: Dados do Autor

A equipe responsável pelo método levantou os dados e colocou no formato gráfico para análise de padrões de comportamento.

c) Reunião 3

A reunião iniciou com a apresentação dos padrões de comportamento levantados de cada variável no formato de um gráfico, conforme exemplificado no Gráfico 2.

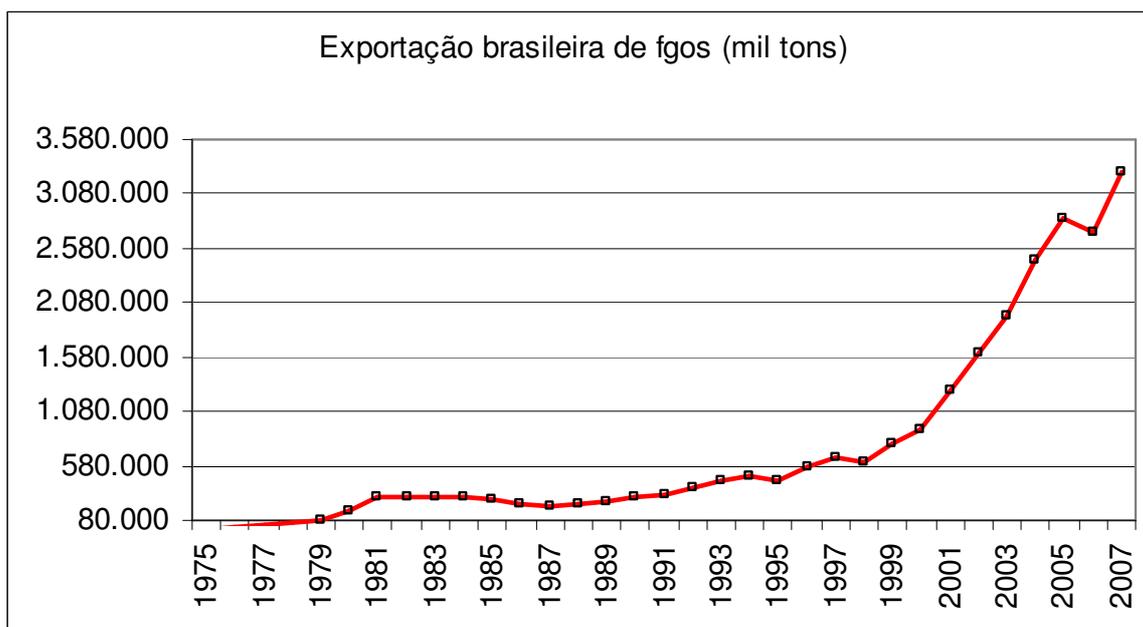


GRÁFICO 2 – Exportação brasileira de carnes de frango
Fonte: Dados do Autor

Através da análise de comportamento das variáveis estudadas foi possível observar alguns pontos interessantes como no período de 2004 a 2007 onde a taxa de dólar caiu e o preço médio das exportações brasileiras de carne de frango aumentou o que pode demonstrar uma dependência de mercados internacionais em relação a carne de frango brasileira. Ou seja, alguns destinos como Oriente Médio, por exemplo, tem grande dificuldade de aumentar sua produção com um custo razoável devido ao clima, a única forma de suprir a sua necessidade de volumes de carne de frango é importando do Brasil. Outro ponto importante foi a visualização do lucro da Perdigão (Gráfico 3) e da Sadia (Gráfico 4), que demonstrado uma oscilação muito grande de lucratividade ao longo do tempo, caracterizando claramente a introdução desta dissertação onde se colocou que o Brasil já passou por períodos de subprodutos e superprodução. Se a produção for superior a demanda os preços tem uma significativa baixa, gerando baixos resultados. Se a produção for abaixo da demanda os preços sobem, gerando bons resultados, porém por outro lado se perde oportunidade de crescimento.

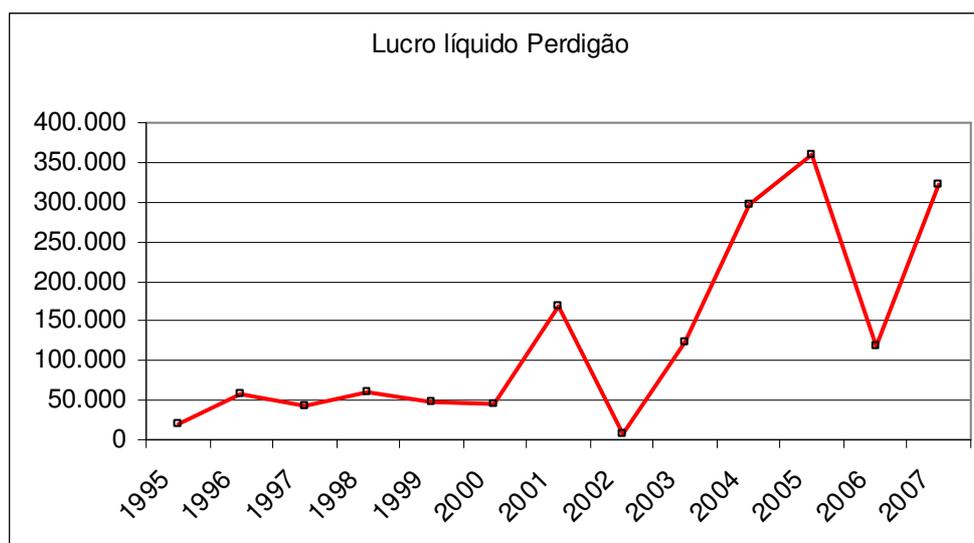


GRÁFICO 3 - Lucro líquido da Perdigão
Fonte: Relatórios anuais Perdigão

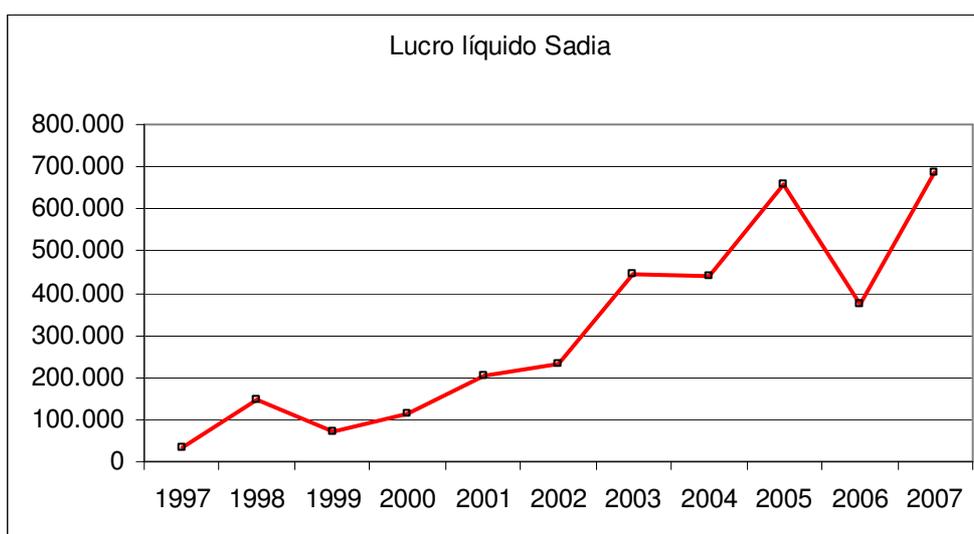


GRÁFICO 4 - Lucro líquido da Sadia
Fonte: Relatórios Anuais Sadia.

Com os padrões de comportamento entendidos pelo grupo, analisando relações de causa e efeito, chegou-se a primeira versão do mapa sistêmico com um total de 15 variáveis conforme demonstrado na Figura 21.

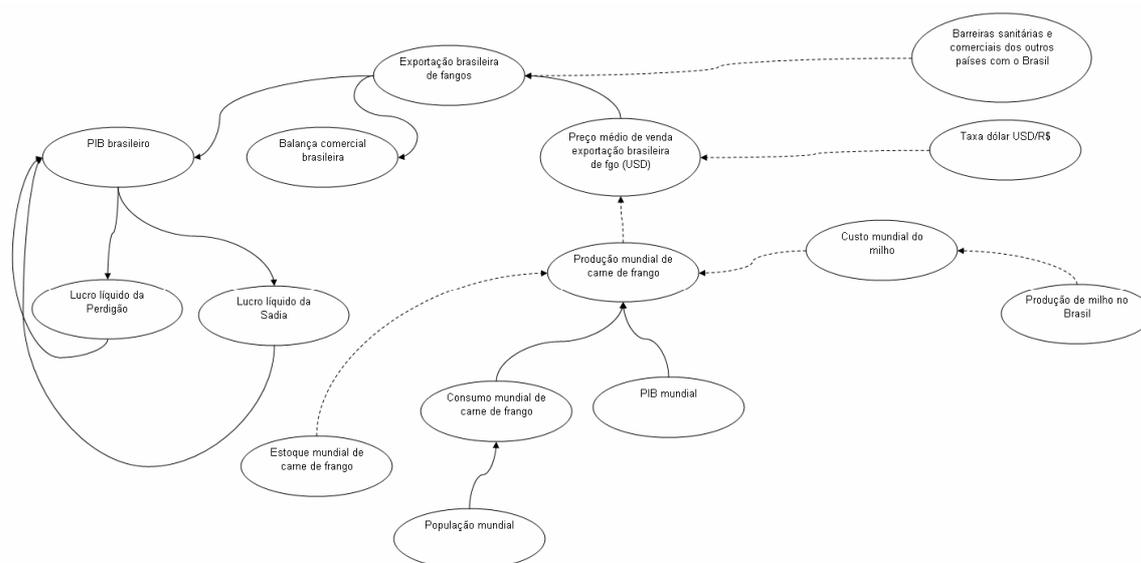


FIGURA 21 – Mapa sistêmico versão 1
 Fonte: Dados do Autor.

Traduzindo a linguagem sistêmica obteve-se a seguinte dinâmica: quanto maior a população mundial, maior o consumo mundial de frango. Quanto maior o consumo, maior a produção mundial de frango e ao mesmo tempo, quanto maior o PIB mundial, também é maior o consumo e também quanto maior o estoque mundial de frangos, menor a produção mundial de carne de frango. Quanto maior a produção de milho no Brasil, menor o custo mundial do milho e quanto maior o custo mundial de milho, menor a produção mundial de carne de frango. Quanto maior a produção mundial de frango menor o preço médio de venda da exportação brasileira de frango. Quanto maior a taxa do dólar, menor o preço médio de venda da exportação brasileira de frango. Quanto maior o preço médio de venda da exportação maior o volume de exportação brasileira de frangos. Quanto maior as barreiras sanitárias e comerciais menor a exportação brasileira de frangos. Quanto maior a exportação brasileira de frangos, maior será o saldo da balança comercial brasileira. Quanto maior a exportação brasileira de frangos, maior o PIB brasileiro. Quanto maior o PIB brasileiro, maior o lucro da Perdigão e da Sadia. Que por sua vez, aumentam o PIB brasileiro devido ao seu lucro.

O grupo responsável pelo método responsabilizou-se por calcular e apresentar na próxima reunião a tabela de correlação entre as variáveis.

d) Reunião 4

Iniciou-se a reunião com a apresentação da tabela de correlações entre as variáveis que constam no mapa sistêmico (Tabela 8).

TABELA 8 - Correlações entre as variáveis

	Exportação brasileira de fcos	Taxa dólar	Produção mundial de carne de frango	PIB mundial	Lucro líquido Sadia	Lucro líquido Perdigão	Produção de milho no Brasil	Custo do milho no mundo	Preço médio de venda exportação Brasileira	Balança comercial Brasil	PIB Brasileiro	População mundial	Consumo mundial de carne	Barreiras sanit e com dos outros países com	Estoque mundial de carne de frango
Exportação brasileira de fcos	1,00	0,69	0,97	0,92	0,95	0,82	0,84	0,17	0,29	0,79	0,97	0,82	0,97	0,17	0,83
Taxa dólar (R\$/USD)	0,69	1,00	0,17	0,67	0,50	0,45	0,59	-0,31	-0,68	0,59	0,70	0,79	0,08	-0,44	0,87
Produção mundial de carne de frango	0,97	0,17	1,00	0,97	0,88	0,68	0,61	0,76	0,60	0,94	0,98	0,99	0,99	0,52	0,97
PIB mundial	0,92	0,67	0,97	1,00	0,89	0,76	0,91	0,05	0,31	0,60	0,99	0,97	0,99	-0,09	0,98
Lucro líquido Sadia	0,95	0,50	0,88	0,89	1,00	0,87	0,70	0,57	0,30	0,90	0,91	0,91	0,87	-0,04	0,82
Lucro líquido Perdigão	0,82	0,45	0,68	0,76	0,87	1,00	0,55	0,17	0,13	0,77	0,77	0,74	0,65	-0,23	0,64
Produção de milho no Brasil	0,84	0,59	0,61	0,91	0,70	0,55	1,00	0,09	0,42	0,58	0,73	0,92	0,59	0,30	0,93
Custo do milho no mundo	0,17	-0,31	0,76	0,05	0,57	0,17	0,09	1,00	0,50	0,08	0,19	0,00	0,79	-0,12	-0,15
Preço médio de venda exportação Brasileira	0,29	-0,68	0,60	0,31	0,30	0,13	0,42	0,50	1,00	0,06	-0,10	0,41	0,66	0,09	0,34
Balança comercial Brasil	0,79	0,59	0,94	0,60	0,90	0,77	0,58	0,08	0,06	1,00	0,88	0,56	0,94	0,30	0,50
PIB Brasileiro	0,97	0,70	0,98	0,99	0,91	0,77	0,73	0,19	-0,10	0,88	1,00	0,98	0,99	-0,11	0,96
População mundial	0,82	0,79	0,99	0,97	0,91	0,74	0,92	0,00	0,41	0,56	0,98	1,00	0,99	0,42	1,00
Consumo mundial de frango	0,97	0,08	0,99	0,99	0,87	0,65	0,59	0,79	0,66	0,94	0,99	0,99	1,00	0,00	0,94
Barreiras sanit e com dos outros países com o Brasil	0,17	-0,44	0,52	-0,09	-0,04	-0,23	0,30	-0,12	0,09	0,30	-0,11	0,42	0,00	1,00	0,39
Estoque mundial de carne de frango	0,83	0,87	0,97	0,98	0,82	0,64	0,93	-0,15	0,34	0,50	0,96	1,00	0,94	0,39	1,00

Fonte: Dados do Autor

Interações acima com amplitude maior do que 0,7 ou menor do que - 0,7 foram consideradas suficientemente fortes para comprovar o relacionamento entre as variáveis. A partir deste momento foram discutidas quais as relações até então colocadas no mapa sistêmico fazem ou não sentido. A realmente causa B?

Algumas relações foram se destacando como a relação direta entre o PIB mundial e o consumo mundial de carne de frango. Sabia-se da relação, mas não que ela apresentaria uma correlação tão forte. Por outro lado a não existência de correlação entre o volume de exportação brasileiro de frangos com o custo mundial do milho foi uma surpresa, pensava-se que houvesse uma relação entre estas variáveis. Outras considerações foram feitas pelo grupo e a estrutura sistêmica começou a ser alterada com base na percepção do grupo, relacionando

as variáveis em função das correlações calculadas. O grupo responsável pelo método ficou de reestruturar o mapa sistêmico com base nas correlações na próxima reunião.

e) Reunião 5

Foi apresentada a nova estrutura sistêmica com base nas correlações estudadas e discutido com o grupo.

Uma das alterações realizadas, para exemplificar, foi uma relação contrária ao que se previa anteriormente no mapa sistêmico. Mesmo com o aumento do custo do milho, a produção mundial de carne de frango cresce, inicialmente imaginou que esta relação fosse contrária. Ou seja, constatou-se que o milho, como o principal grão que compõem a alimentação de um frango, quando se torna mais caro indica que o mercado não só de frango, mas também de outras cadeias produtivas que contém o milho está aquecida e com isto a produção mundial de carne de frango continua crescente. Nas próximas reuniões será apresentado que o milho não é um fator determinante para restringir o crescimento dos volumes de exportação de frango brasileiro porque ele acaba sendo um dos fatores que formam o preço de venda do produto brasileiro. Se o custo aumenta no Brasil, aumenta em maior proporção no resto do mundo, tornando o Brasil ainda mais competitivo. Outra relação revista foi que o PIB brasileiro é altamente correlacionado com o PIB mundial, não como anteriormente relacionando o PIB brasileiro com a exportação brasileira de frangos. O grupo fez novas considerações, alterou-se a estrutura ao longo da reunião resultando no seguinte mapa sistêmico (Figura 22):

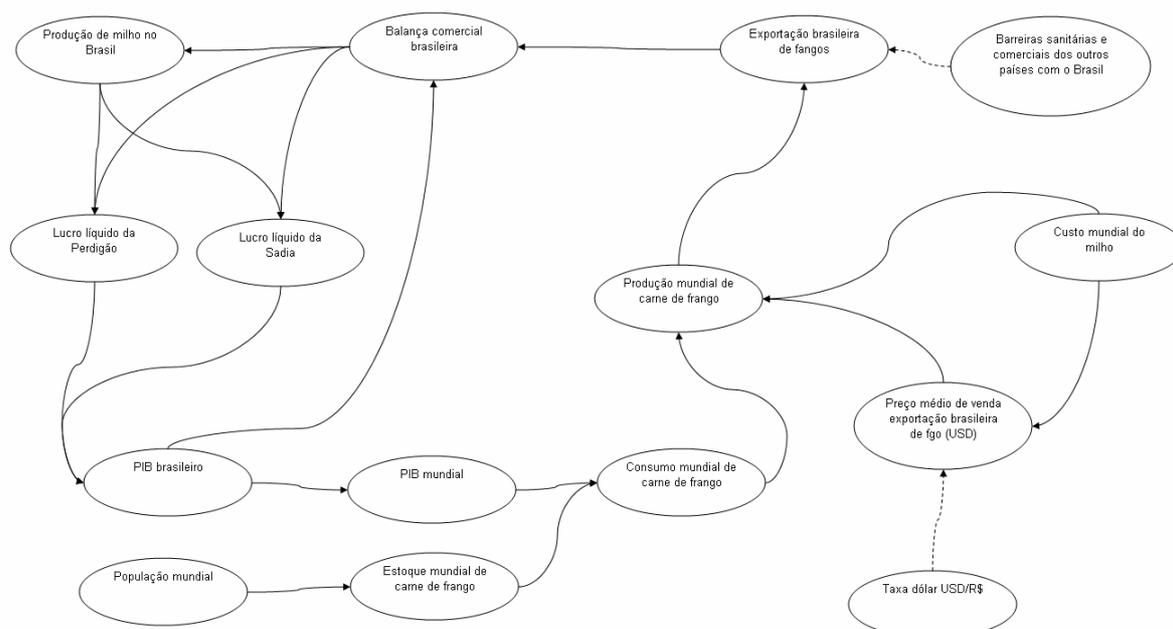


FIGURA 22 – Mapa sistêmico versão 2
Fonte: Dados do Autor.

O grupo responsável pelo método, com base no mapa sistêmico atual, ficou responsável por criar as análises de regressão através do software SPSS. Com o auxílio deste software os dados históricos de uma, duas ou mais variáveis são colocados em uma tabela e processados, tendo como resposta os coeficientes e constantes da equação de regressão. Também são geradas automaticamente pelo software estatísticas que podem avaliar a validade das equações geradas que posteriormente serão apresentadas nesta dissertação.

f) Reunião 6

Foram apresentadas as análises de regressão e com os resultados obtidos iniciou-se uma nova visão sobre as relações entre as variáveis, conforme resultados que constam no anexo II desta dissertação e que serão brevemente apresentadas nas seções seguintes.

Depois dos testes estatísticos foi feita uma nova revisão no mapa sistêmico e chegou-se a seguinte estrutura (Figura 23):

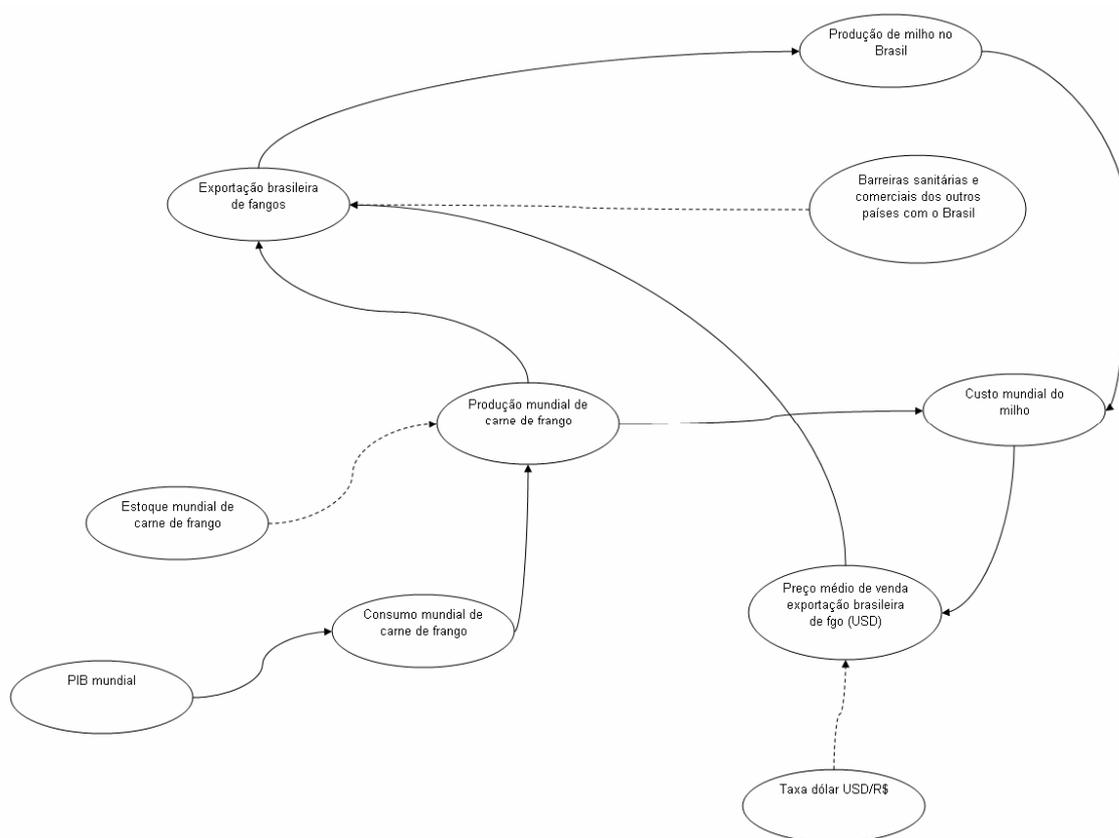


FIGURA 23 - Mapa sistêmico versão 3

Fonte: Dados do Autor

Para exemplificar as alterações realizadas constatou-se que o PIB brasileiro não tem bom coeficiente de correlação com o PIB mundial e então foi tomada a decisão que o PIB

mundial estaria diretamente ligado ao consumo mundial de carne de frango. Sendo que o PIB mundial pode ser uma variável de entrada simulando percentuais de crescimento.

O modelo computacional proposto está apresentado na figura 24:

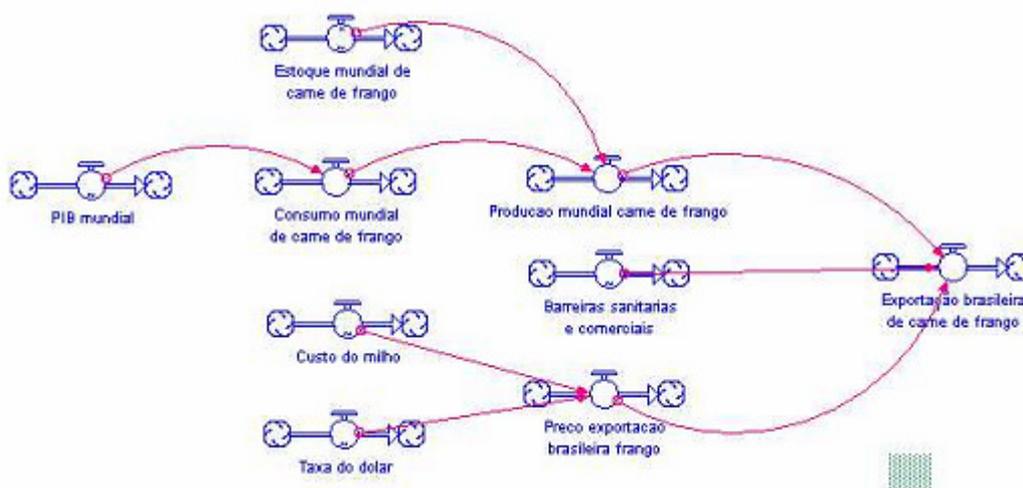


FIGURA 24 - Modelo de simulação computacional.
Fonte: Dados do Autor

A Figura 24 representa que a exportação brasileira de frango é formada por três principais fontes: A) O preço da exportação brasileira de frangos, que por sua vez é formado por uma relação entre o custo do milho e a taxa do dólar. B) Barreiras sanitárias e comerciais são um indicador de zero a um, que representa o quanto questões sanitárias como banimentos a alguns mercados compradores estão impondo dificuldades as exportações brasileiras. C) Produção mundial de carne de frango que por sua vez é formado por uma relação entre estoque mundial de carne de frango e consumo mundial de carne de frango. Onde o consumo mundial de carne de frango está ligado diretamente ao PIB mundial.

Uma vez que se obteve o modelo computacional, começa a atividade de elaboração de cenários. As variáveis de entrada do modelo são: PIB mundial, Estoque mundial de carne de frango, Custo do milho, Taxa do dólar e Barreiras sanitárias e comerciais.

Foram discutidos quais os valores que cada variável poderia assumir em um cenário propício para o crescimento das exportações brasileira de frango chamado de “otimista” e outro cenário onde estas variáveis não são adequadas para o crescimento, chamado de “pessimista”.

A combinação de valores simulados se deu conforme Tabela 9:

TABELA 9 – Cenários a serem simulados

	Cenário otimista	Cenário pessimista
PIB Mundial	5% a.a.	2,5% a.a.
Estoque mundial de carne de frango	constante	constante
Custo do milho	3% a.a.	1,5% a.a.
Taxa do dólar	2,20	1,80
Barreiras sanitárias e comerciais	0,0	0,6

Fonte: Dados do Autor

A variável PIB mundial pode ser considerada otimista com crescimento de 5% a.a. conforme expectativa do FMI (2008). Para um cenário pessimista foi considerado um crescimento correspondente à metade do otimista, percentual de crescimento menor do que este pode se considerar uma crise profunda. A variável estoque mundial de carne de frango foi considerada constante e todos os cenários para não influenciar as simulações pois não foi visualizado uma previsão para esta variável. A variável taxa do dólar foi assumida uma taxa de 2,20 R\$/USD como um cenário otimista e 1,80 R\$/USD. A variável barreiras comerciais e sanitárias foram assumidas como zero para um cenário otimista, que corresponde a nenhum risco sanitário ou dificuldade nas exportações brasileiras de frango e 0,6 no cenário pessimista, que tem como pressuposto a maior intensidade registrada na série histórica estudada. Esta variável foi modelada como uma taxa de intensidade, onde zero representa um ambiente sem risco e 1 representa um ambiente com muito problema, dificultando muito a exportação brasileira. Isto representaria, por exemplo, o que está acontecendo em 2009 com uma barreira comercial imposta pela Rússia em relação a carne brasileira de frango, que impôs sobretaxas de importação para a carne produzida no Brasil e manteve incentivos para outras origens produtoras.

O grupo responsável pelo método ficou responsável por montar as análises estatísticas em relação ao histórico das variáveis, simular os cenários para iniciar os trabalhos na próxima reunião.

g) Reunião 7

Com base no modelo computacional proposto, iniciou-se a discussão para avaliação do mesmo.

As informações de **entrada**, onde se projeta o futuro ou cenários são: estoque mundial de carne de frango, PIB mundial, custo do milho, taxa do dólar e barreiras comerciais e sanitárias.

As informações de **saída** serão: exportação brasileira de carnes, consumo mundial de carnes, preços da exportação brasileira e produção mundial de carne.

As **fórmulas** de regressão de dão da seguinte forma, sendo que os coeficientes forma suprimidos para manter a exclusividade dos resultados obtidos:

Consumo mundial de carne de frango = X. PIB mundial + constante.

Produção mundial de carne de frango = Y. Consumo mundial de carne de frango - Z. Estoque mundial de carne de frango + constante.

Preço exportação brasileira de carne de frango = K . custo do milho - W . Taxa do dólar + constante.

Exportação brasileira de carne de frango = Q . Produção mundial de carne de frango - T. Barreiras sanitárias e comerciais + U. preço exportação brasileira de frangos + constante.

A decisão entre quais serão as variáveis de entrada e saída foram tomadas com base nas informações disponíveis para se projetar o futuro. Por exemplo: barreiras sanitárias e comerciais não são uma estimativa estudada por algum órgão ou instituição indicando projeções futuras do mesmo, mas ao mesmo tempo o PIB mundial é estudado e projetado por várias instituições o que faz com que para uma projeção de futuro se pode tomar como base estes parâmetros. As análises estatísticas que mostram o coeficiente de explicação do modelo, ou seja, que a variável dependente é explicada pelos dados de entrada das variáveis independentes serão apresentadas na avaliação do método proposto.

Este modelo computacional gerou as simulações citadas das tabelas 10, 11, 12 e 13, onde foi estabelecido como meta para a pesquisa os seguintes níveis de tolerância: média e desvio padrão podendo variar entre mais ou menos 15%, valores máximos e mínimos podemos variar entre mais ou menos 25%.

TABELA 10 - Comparativo entre dados simulados x reais do consumo mundial de carne de frango

Years	Consumo mundial de carne de frango		Dif
	Simulado	Real	
2000	48.076.994	49.360.000	97%
2001	48.904.488	50.854.000	96%
2002	49.759.564	52.846.000	94%
2003	50.893.019	52.903.000	96%
2004	52.516.201	54.172.000	97%
2005	54.215.242	57.339.000	95%
2006	56.244.282	58.888.000	96%
2007	58.266.838	59.744.000	98%
		média	96%
		desvio	1%
		máximo	98%
		mínimo	94%

Fonte: Dados do Autor

A Tabela 10 indica uma média de 96% de acerto entre a simulação do consumo mundial da carne de frango em comparação com dados históricos. Desvio padrão de 1%, com um limite superior de 98% do simulado em relação aos dados reais e 94% como mínimo.

TABELA 11 - Comparativo entre dados simulados x reais da exportação brasileira de carne de frango.

Years	Exportação brasileira de carne de frango		
	Simulado	Real	
2000	918.195	916.216	100%
2001	1.005.561	1.266.083	79%
2002	1.366.204	1.625.226	84%
2003	1.633.410	1.960.538	83%
2004	1.920.558	2.469.697	78%
2005	2.281.681	2.845.953	80%
2006	2.931.030	2.717.534	108%
2007	3.128.659	3.286.775	95%
		média	88%
		desvio	11%
		máximo	108%
		mínimo	78%

Fonte: Dados do Autor

A Tabela 11 indica uma média de 88% de acerto entre a simulação do consumo mundial da carne de frango em comparação com dados históricos. Desvio padrão de 11%,

com um limite superior de 108% do simulado em relação aos dados reais e 78% como mínimo.

TABELA 12 – Comparativo entre dados simulados x reais do preço da exportação brasileira de frango

Years	Preco exportacao brasileira frango		
	Simulado	Real	
2000	1,02	0,90	113%
2001	0,96	1,05	91%
2002	0,93	0,86	109%
2003	0,94	0,92	103%
2004	1,00	1,05	95%
2005	0,99	1,23	81%
2006	1,14	1,18	97%
2007	1,38	1,51	91%
		média	97%
		desvio	10%
		máximo	113%
		mínimo	81%

Fonte: Dados do Autor

A Tabela 12 indica uma média de 97% de acerto entre a simulação do consumo mundial da carne de frango em comparação com dados históricos. Desvio padrão de 10%, com um limite superior de 113% do simulado em relação aos dados reais e 81% como mínimo.

TABELA 13 – Comparativo entre dados simulados x reais da produção mundial de carne de frango

Years	Producao mundial carne de frango		
	Simulado	Real	
2000	48.886.190	50.097.000	102%
2001	50.308.016	52.303.000	104%
2002	51.964.341	54.155.000	104%
2003	53.070.096	54.282.000	102%
2004	54.740.455	55.952.000	102%
2005	56.226.781	59.092.000	105%
2006	58.243.483	60.090.000	103%
2007	60.217.700	61.162.000	102%
		média	103%
		desvio	1%
		máximo	105%
		mínimo	102%

Fonte: Dados do Autor

A Tabela 13 indica uma média de 103% de acerto entre a simulação do consumo mundial da carne de frango em comparação com dados históricos. Desvio padrão de 1%, com um limite superior de 105% do simulado em relação aos dados reais e 102% como mínimo.

Pode-se observar que a variável central a ser simulada, a exportação brasileira de frangos, foi a que se apresentou mais imprecisa. As variáveis secundárias simuladas apresentaram melhores resultados. Como há dependência é esperado que a última variável absorva os erros anteriores.

Para testar a validade da simulação da variável central foi realizado o mesmo teste estatístico realizado para montar as equações, análise de regressão e chegou-se ao seguinte resultado (Tabela 14):

TABELA 14 - Comparação entre exportação brasileira de frango real x simulado

Model Summary ^b									
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,950 ^a	,903	,887	278933,496	,903	55,876	1	6	,000

a. Predictors: (Constant), Exp.brasileira.simulada

b. Dependent Variable: Exp.brasileira.real

Fonte: Dados do Autor

Dentre os resultados acima demonstrados, destacam-se R Square, coeficiente de explicação do modelo, nos mostra que 90,3% do que acontece com a resposta pode ser explicada pelos dados de entrada usados no modelo. Já o R Square, mesmo do que ajustado que considera o tamanho da amostra, apontou 88,7% e o coeficiente de correlação R = 95%. Assumiu-se que o modelo tem como meta o coeficiente de explicação superior a 90%, porque a meta da pesquisa é a visualização de volumes e não a estimação precisa.

O grupo responsável pelo método ficou responsável por fazer os últimos ajustes no modelo que ficaram pendentes.

h) Reunião 8

Os cenários foram rodados, gerando os seguintes resultados para a variável central do estudo, ou seja, a exportação brasileira de carne de frango (Gráfico 5).

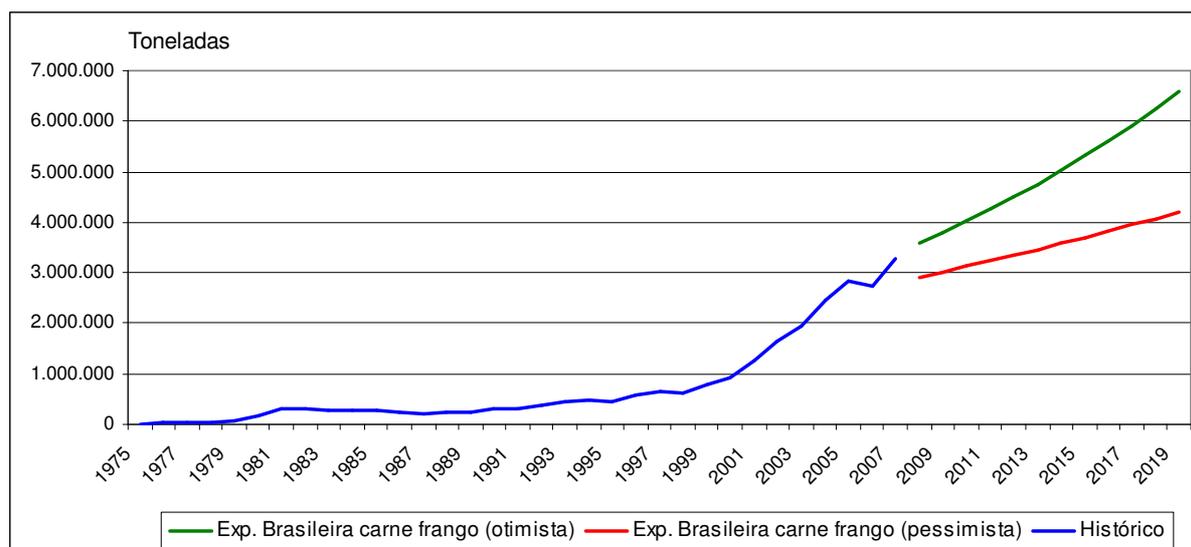


GRÁFICO 5 – Gráfico comparativo entre série histórica x cenário otimista x cenário pessimista
Fonte: Dados do Autor.

Pode-se observar no gráfico que o cenário otimista mantém um forte crescimento para os próximos anos para a exportação brasileira de frangos, chegando a quase 6,6 milhões e toneladas em 2019. Já para o cenário pessimista a simulação indica que se chegaria a 4,2 milhões de toneladas em 2019. Uma diferença de 2,4 milhões de toneladas, que para tornar o número mais palpável, considerando que um frigorífico de médio porte produz cerca de 36 mil tons/ano, representa uma diferença de 67 frigoríficos ou um aumento da produção para exportação. O crescimento mesmo em um cenário pessimista se justifica olhando o histórico de que no gráfico acima tem a série histórica desde 1975, sendo que em raras vezes houve queda nos volumes.

Conclui-se pelos integrantes da pesquisa que estes cenários são coerentes aos dados de entrada devido à percepção dos mesmos em relação aos dados de entrada utilizados. Seria possível fazer uma série de simulações intermediárias, mais ou menos otimistas e mais ou menos pessimistas, porém considerou-se que para uma visão geral das expectativas brasileiras de exportação de carne de frangos estas simulações seriam adequadas.

Posteriormente, iniciou-se a discussão sobre possíveis estratégias a serem tomadas caso o cenário otimista ou pessimista acontecesse, tentando responder as seguintes perguntas:

- Como se poderiam captar oportunidades frente ao cenário apresentado?
- Como se poderia proteger de ameaças frente ao cenário apresentado?

Cenário otimista:

Neste cenário otimista, onde a exportação brasileira de frangos crescerá em um ritmo forte, percebeu-se a necessidade de alto investimento em estruturas internacionais que visem o melhor entendimento das necessidades dos clientes para se projetar onde o crescimento irá ocorrer. Em que mercado? Em quais produtos especificamente? Isto porque a princípio a carne de frango é uma só, mas conforme o mercado ela tem um peso diferente (a chamada gramatura), podendo o frango ser inteiro ou em cortes. Este corte pode ter um peso específico, embalagens diferentes e assim por diante.

Ao mesmo tempo, ter o capital necessário para grandes investimentos, suportando o crescimento constante é algo muito desafiador. Para este grande crescimento é necessário abrir novas fronteiras agrícolas no Brasil, iniciando a atividade em locais até então não tradicionais nesta atividade. Isto porque atualmente no Brasil existem grandes aglomerados de produção o que é positivo pelo lado da especialização das pessoas, porém por outro lado gera um grande risco sanitário. Ou seja, se uma ave apresentar problemas, muito provavelmente todas apresentarão.

Um cenário otimista também serve como base para tomar decisões de curto prazo. Por exemplo, se o mercado estiver momentaneamente ruim e sabe-se que isto é temporário, a redução de produção deve se dar de forma leve, talvez gerando mais custos no curto prazo, porém com maiores vantagens no futuro. Ou seja, ao invés de fechar determinada unidade de produção frente a uma necessidade de redução de produção, talvez seja mais adequado reduzir a produção de várias unidades, o que por consequência imediata aumentará os custos, porém, favorecerá a retomada de produção futura.

Cenário pessimista:

Em um cenário pessimista, com baixo crescimento das exportações brasileiras de frango, a estratégia seria buscar alta competitividade em custos, visando alta competição com concorrência. Ou seja, várias empresas estarão competindo fortemente pelo mesmo cliente, sem muitas outras oportunidades ou escolhas. Também deve ser avaliada de forma criteriosa a oportunidade de crescimento em outros segmentos diferente de frangos, porém com certa similaridade como suínos, perus e processados. Investir em atendimento do cliente e pontualidade nas entregas para diferenciar e fidelizar os clientes seria interessante para a sobrevivência do negócio. Por outro lado, mesmo sendo um cenário pessimista a simulação

indica um crescimento de 1 milhão de toneladas de crescimento de 2007 a 2019 o que seria um crescimento de 31% em 12 anos.

Algumas estratégias colocadas no cenário pessimista também podem ser aplicadas no cenário otimista e vice-versa, porém cada estratégia foi alocada em determinado cenário no qual prioritariamente deve ser aplicado. Em linhas gerais, olhando o mercado brasileiro como um todo, as estratégias acima expostas são as cabíveis. Porém se for feita uma dedução desta exportação brasileira total através de uma participação para uma determinada empresa é possível visualizar uma série de outras ações. Poderia ser abordado todo um planejamento detalhado para o crescimento, o qual se percebe como um diferencial grande em relação aos planejamentos estratégicos vistos no mercado. Nestes a grande maioria parte de crescimentos elaborados pelo dono da empresa ou por algum executivo como uma meta, com uma proposta discutível e difícil de manter quando questionada. Com as projeções de exportação do frango brasileiro, além de se fazer o planejamento estratégico convencional, é possível já prever ações com cada cenário simulado.

Concluindo as atividades, foram respondidas as questões norteadoras:

- Quais são os fatores que influenciam a exportação brasileira de carne de frangos?

Os fatores são: estoque mundial de carne de frango, PIB mundial, custo do milho, taxa do dólar, barreiras comerciais e sanitárias, consumo mundial de carnes e preços da exportação brasileira e produção mundial de carne.

- Qual o impacto que as alterações da economia têm sobre a exportação brasileira de carne de frango?

Os coeficientes foram suprimidos ao longo desta dissertação, mas no modelo simulado fazendo deduções do PIB mundial até a exportação brasileira se conclui que 61% desta ser origina do PIB mundial.

- Qual as estratégias que poderão ser tomadas por uma empresa exportadora de frangos frente à visualização dos cenários futuros?

As estratégias foram respondidas conforme comentários feitos em relação à reunião 8 desta aplicação do método. Este é um dos pontos mais significativos ao longo desta dissertação, percebeu-se que os participantes da pesquisa tiveram um valioso aprendizado com este exercício.

6 AVALIAÇÃO DO MÉTODO PROPOSTO

Neste capítulo será realizada uma análise sobre o método aplicado, iniciando pela análise quantitativa e em seguida pela análise qualitativa, análise pelo autor e método proposto alterado.

6.1 ANÁLISE QUANTITATIVA

Esta seção tem o objetivo de analisar quantitativamente os resultados obtidos, porém vale destacar que esta pesquisa pretende visualizar cenários de volumes, não acertar o volume com exatidão. Assim como não se tem o objetivo de predição do futuro, mas somente a visualização de cenários de volumes que possam servir como base para a elaboração de estratégias.

Assim como na análise estatística que foi usada para montar as equações para as simulações, neste momento será apresentada uma comparação entre os dados históricos da exportação brasileira de carnes de frango realizado x simulado para o período de 2000 a 2007 (Tabela 15).

TABELA 15 - Comparação entre exportação brasileira de frangos real x simulado

Model Summary ^b									
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,950 ^a	,903	,887	278933,496	,903	55,876	1	6	,000

a. Predictors: (Constant), Exp.brasileira.simulada

b. Dependent Variable: Exp.brasileira.real

Fonte: Dados do Autor

A correlação foi de $R = 0,95$ e o coeficiente de explicação do modelo foi de 90,3% (R Square). Isto significa que 90,3% do que acontece com a resposta pode ser explicada pelos dados de entrada do modelo. Conforme exposto anteriormente, um coeficiente de explicação do modelo maior de 90% seria considerado a meta do modelo. Entretanto, não há nenhuma garantia que o comportamento histórico das variáveis represente o comportamento do futuro das mesmas. Demais variáveis simuladas no modelo tem sua análise estatística no anexo II desta dissertação.

Para efeito de comparação o método por Morandi (2008) para visualizar a precificação, obteve um coeficiente de explicação do modelo (R Square) de 96,5%.

6.2 ANÁLISE QUALITATIVA DOS PARTICIPANTES

Esta seção avalia o método através das opiniões coletadas no final do trabalho com os participantes do projeto, através do questionário aplicado que se encontra no anexo II desta dissertação.

O ponto mais interessante apontado pelos participantes foi criar a visualização de cenários com informações próprias. Normalmente este tipo de informação era visualizado através de pesquisas de outras empresas, conforme descrito a seguir:

A partir de agora poderemos ter a nossa opinião sobre o futuro e confrontar com as demais informações disponíveis. (ENTREVISTADO D, 2009).

O ponto a ser melhorado na pesquisa apontado pelos participantes foi o tempo disponível para discutir cada etapa do método nas reuniões conforme descrito a seguir:

Em várias reuniões os assuntos ainda não estavam amplamente discutidos e na reunião seguinte já era validada uma versão final sobre o assunto e se iniciava uma nova atividade para dar seguimento aos trabalhos. (ENTREVISTADO B, 2009).

Sobre o que poderia ser melhorado em um próximo projeto, foram feitas diversas sugestões, passando sobre mais treinamentos aos participantes sobre assuntos utilizados ao longo da pesquisa, como estatística e simulação computacional. Também foi citada a questão do tempo disponível para as atividades, onde se poderia projetar maior tempo para cada atividade.

Em relação aos resultados finais atingidos foram colocados pontos positivos como já citado anteriormente “ter informações próprias”, assim como a necessidade de incluir mais

variáveis no modelo para contemplar relações que supostamente impactam na exportação brasileira de frangos, conforme segue:

[...] acredito que poderíamos ter contemplado outras variáveis no modelo, como por exemplo, restrições logísticas para o crescimento e o nível de produção em outras regiões do mundo. (ENTREVISTADO A, 2009).

Como hoje a Perdigão utiliza métodos qualitativos para elaboração das previsões de volumes e se discute internamente na empresa o desejo de ter um grupo de pessoas que trabalhem com inteligência de mercado, este seria um método interessante que pode apoiar este tipo de trabalho.

Três integrantes do grupo de trabalho acreditam que deveriam ser feitos novos projetos com assuntos mais específicos, como por exemplo, previsão de volumes para o mercado Japonês que apresenta grandes oscilações para que ele possa ser usado mais diretamente pela equipe de gestão de demanda no seu dia a dia.

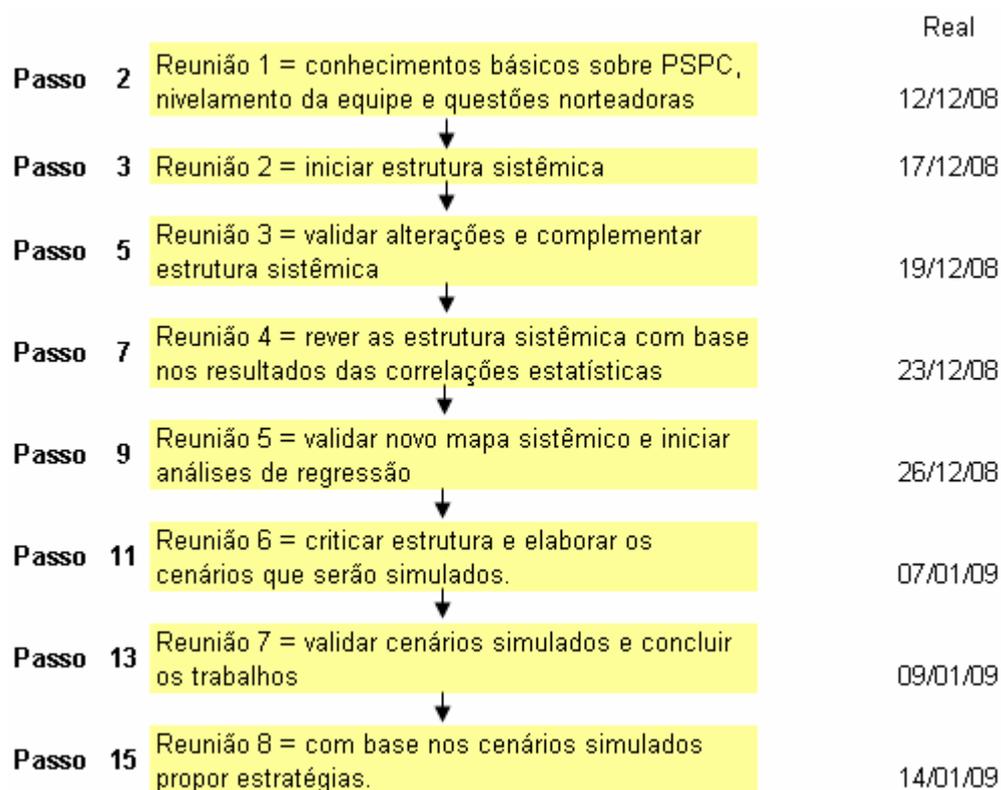
6.3 ANÁLISE DO MÉTODO PELO AUTOR

Esta seção tem como objetivo registrar algumas percepções do pesquisador observadas ao longo dos trabalhos, que devem ser consideradas em uma próxima pesquisa.

Sobre a equipe de trabalho: a equipe de trabalho foi formada por pessoas de um mesmo setor da empresa e observam-se limitações na diversidade de opiniões e visão sobre os acontecimentos é restrita. Embora a importância de se ter pessoas com diferentes visões, de diferentes setores na pesquisa, na fase de execução, principalmente em função do tempo disponível, não foi possível contar com pessoas de outras áreas da empresa onde aconteceu a pesquisa.

Sobre a agenda: o espaçamento entre as reuniões poderia ter sido maior, conforme calendário previsto. Muitas vezes os trabalhos intermediários, entre uma reunião em outra, poderiam ter sido feitos com mais cuidado, gerando melhores resultados e evitando refazer trabalhos.

Segue agenda realizada:



QUADRO 7 - Cronograma de atividades realizadas
Fonte: Dados do Autor.

Quanto às atividades que fazem parte do método elaborado por Morandi (2008), Menezes (2008) e Moreira (2005), como aplicando arquétipos e identificando modelos mentais, que não foram utilizados no método proposto por esta dissertação, foi avaliado que não impactaram no resultado final desta pesquisa. Porém a formação da equipe condutora conforme proposto por Andrade et al. (2006) e Moreira (2005), e o planejamento por cenários proposto por Schwartz (2000) e Moreira (2005) foram consideradas como alterações necessárias no método apresentado nesta dissertação em função das observações feitas pelo autor ao longo da pesquisa. O método proposto com as alterações julgadas necessárias será apresentado na seção 6.4 desta dissertação.

A dinâmica das reuniões e dos trabalhos foi gratificante e a percepção de aumento de conhecimento dos participantes sobre o assunto estudado foi um dos pontos positivos ao longo da pesquisa.

6.4 ALTERAÇÕES NO MÉTODO PROPOSTO PARA VISUALIZAÇÃO DE VOLUMES DE EXPORTAÇÃO BRASILEIRA DE FRANGO

Nesta seção serão abordadas as principais alterações a serem feitas no método proposto com base nas observações realizadas ao longo do caso piloto. Os pontos que não forem citados devem ser considerados como adequados e, portanto inalterados.

Passo 1 = Definição do tema a ser estudado. Orçamento disponível, agenda e participantes.

No que tange aos participantes

O autor desta dissertação considera que em uma próxima aplicação a equipe que conduz os trabalhos tenha no mínimo 3 pessoas. Segundo Andrade et al. (2006) e Moreira (2005) o n1 é o Guardião do Método e tem a responsabilidade de conduzir metodologicamente o trabalho. O n2 é o verbalizador, este deve se preocupar em verbalizar os assuntos abordados nas reuniões, promovendo reflexões. O n3 é o gestor do conhecimento e este deve captar as aprendizagens geradas e registrá-las para manter uma memória.

Ainda neste mesmo ponto o autor considera que em uma próxima aplicação o grupo de trabalho deva ser formado por pessoas de diferentes setores, para ampliar as visões sobre os fatos e criar mais diversidade nas discussões e nos modelos construídos.

No que tange a agenda

Em uma próxima aplicação o autor sugere que a agenda de reuniões se dê em uma reunião por semana, conforme método proposto, visando maior tempo preparatório para as atividades entre as reuniões que poderiam ter sido feitas com maior cuidado ao longo desta pesquisa. Em função do atraso no início das atividades, o calendário de reuniões foi reduzido a uma média de 2 reuniões por semana, o que fez com que as atividades fossem conduzidas em um curta espaço de tempo, prejudicando algumas análises.

Nos demais itens não foram identificadas alterações necessárias.

Passo 2 = Reunião 1 = conhecimentos básicos sobre PSPC, nivelamento da equipe e questões norteadoras

Não foram identificadas alterações necessárias.

Passo 3 = Reunião 2 = iniciar estrutura sistêmica

Não foram identificadas alterações necessárias.

Passo 4 = Revisar, coletar dados históricos e sugerir melhorias

Não foram identificadas alterações necessárias.

Passo 5 = Reunião 3 = validar alterações e complementar estrutura sistêmica

Não foram identificadas alterações necessárias.

Passo 6 = Traçar correlações estatísticas

Não foram identificadas alterações necessárias.

Passo 7 = Reunião 4 = rever as estrutura sistêmica com base nos resultados das correlações estatísticas

Não foram identificadas alterações necessárias.

Passo 8 = Analisar correlações estatísticas e revisar mapa sistêmico

Não foram identificadas alterações necessárias.

Passo 9 = Reunião 5 = validar novo mapa sistêmico e iniciar análises de regressão

Não foram identificadas alterações necessárias.

Passo 10 = Montar análises de regressão e montar simulação no iThink, traçando comparativos entre dados históricos realizados e simulações

Não foram identificadas alterações necessárias.

Passo 11 = Reunião 6 = validar simulação, criticar estrutura e elaborar os cenários que serão simulados.

Diferentemente dos cenários simulados nesta dissertação de forma intuitiva, considerando o conhecimento dos participantes do grupo de pesquisa, recomenda-se em uma próxima aplicação o método descrito por Schwartz (2000) e Moreira (2005) em que se propõe dividir as variáveis em forças motrizes hierarquizando por importância e incerteza. Seguindo os passos propostos que são: 1) Identificar a decisão estratégica principal; 2) Especificar as principais forças do ambiente local; 3) Identificar e analisar as forças motrizes; 4)

Hierarquizar por importância e incerteza; 5) Selecionar e estabelecer a lógica dos cenários; 6) Detalhar os cenários: Dá-se uma atenção individual a cada fator-chave e tendência levantada anteriormente em cada cenários; 7) Interpretar as implicações dos cenários; 8) Selecionar os indicadores e sinais de aviso.

Passo 12 = Fazer as simulações de cenários

Não foram identificadas alterações necessárias.

Passo 13 = Reunião 7 = validar cenários simulados e concluir os trabalhos

Não foram identificadas alterações necessárias.

Passo 14 = Fazer os últimos ajustes nas simulações

Não foram identificadas alterações necessárias.

Passo 15 = Reunião 8 = com base nos cenários simulados propor estratégias.

Não foram identificadas alterações necessárias.

Passo 16 = Observar as mudanças de cenários e reprojeta o sistema, gerando novas simulações.

Não foram identificadas alterações necessárias.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo compreende os comentários finais da pesquisa, sugestões para trabalhos futuros e limitações da pesquisa.

7.1 COMENTÁRIOS FINAIS

O método aplicado nesta pesquisa foi alterado visando uma nova aplicação no futuro. Essas alterações foram identificadas através do aprendizado gerado ao longo da pesquisa. A questão de pesquisa apresentada “Como desenvolver um método do pensamento sistêmico e do planejamento de cenários gerando o entendimento sobre os volumes de exportação brasileira de carnes de frango?” foi respondida ao longo desta dissertação.

Do ponto de vista acadêmico, um método para visualização de volumes foi atingido, conforme descrito na aplicação do método proposto. Através da montagem de um mapa sistêmico as variáveis são interligadas, depois avaliadas através da análise de correlação e criando equações de regressão são utilizadas para simulação computacional. Estas simulações foram validadas estatisticamente em relação ao histórico e, posteriormente, foram elaborados cenários para simulação, com possíveis comportamentos para as variáveis de entrada, gerando como resultado a expectativa ou visualização dos volumes de exportação brasileira de frangos.

Em relação ao método proposto por Morandi (2008) observou-se, embora esta também tenha sido uma limitação do trabalho, que houve uma redução significativa no tempo para aplicação deste tipo de pesquisa. Mesmo com um maior espaçamento entre as reuniões, este ainda será um método significativamente mais rápido. Observa-se que, considerando o tempo realizado entre a primeira atividade do método e a última, Morandi (2008) levou 164 dias enquanto o autor levou um período de 32 dias para aplicar o método.

O método proposto com alterações possibilita algo muito importante, uma forma personalizada de visualização de cenários. Os métodos estatísticos convencionais para estimação do futuro, como previsões qualitativas, podem não se mostrar suficientemente robustos para sustentar a elaboração de um planejamento estratégico ou *business plan*. O que move os negócios são idéias e idéias fundamentadas têm um alto grau de aceitação por parte

dos investidores. Através do método apresentado cada interessado / empresa poderá ter a sua opinião sobre o futuro, servindo como base para todo seu planejamento.

Com o desmembramento da variável central em subdivisões, relações de causa e efeito permitem que as pessoas que participam da pesquisa acompanhem cada uma das variáveis, no jornal, televisão, etc. e consigam visualizar o que aquela informação impacta na questão central estudada, que nesta pesquisa é o volume brasileiro de exportação de frangos.

O desejo de muitas empresas sobre ter mais visibilidade sobre o futuro pode estar relacionado ao método proposto nesta dissertação. A chamada “inteligência de mercado”, poderia se apoiar neste método para simular cenários futuros de várias informações importantes para o planejamento dos seus negócios. Ao mesmo tempo ao longo desta pesquisa pode se observar a mudança no nível de conhecimentos dos participantes sobre o assunto tratado. Algumas pessoas se surpreenderam com algumas relações discutidas e que se mostram presentes no dia a dia do trabalho. Isso estimula ainda mais a realização de abordagens sobre novos temas ou temas mais específicos como um mercado (europeu, asiático, oriente médio, etc).

Em fim, o autor desta dissertação acredita que ainda assim tem muito a explorar neste campo e que contribuiu para o seu avanço.

7.2 LIMITAÇÕES DO TRABALHO

Ao fim desta dissertação observaram-se alguns pontos que poderiam ser diferentemente explorados:

- Conforme destacado no método proposto alterado, é importante a participação de pessoas com diferentes visões para um processo diversificado de opiniões e visões sobre os acontecimentos. Como já citado anteriormente nesta dissertação, em função de vários fatores e principalmente o tempo disponível, houve participação de pessoas de um único setor. Este pode ter sido o fator que minimizou a quantidade de variáveis que forma o modelo. As simulações apresentaram bons resultados estatísticos quando comparado aos dados históricos reais, porém o modelo atual gera dúvidas se poderá representar movimentos de queda de volume nas exportações brasileiras de carne de frango. Por um lado, ainda não houve períodos de queda na exportação brasileira de frangos, somente períodos de estagnação ou de menor crescimento.

- O tempo disponível para as atividades é outro ponto restritivo ao final desta dissertação. Como colocado por alguns participantes, as atividades foram rápidas e em algumas discussões tiveram que ser interrompidas devido à necessidade de se começar uma nova etapa. Ao mesmo tempo, gera a dúvida se realmente é possível atender e dar o tempo para todos sentirem-se satisfeitos, com todas as discussões esgotadas.

- Outras alterações no método aplicado como utilização do grupo condutor n1, n2, n3 e a utilização da técnica de elaboração de cenários conforme Moreira (2005) foram colocadas no método proposto alterado, visando solucionar os problemas encontrados na aplicação da pesquisa. O autor desta dissertação pretende realizar a aplicação do método alterado novamente na empresa estudada, ou seja, as aprendizagens adquiridas ao longo da pesquisa deverão impactar o mapa sistêmico e o modelo de simulação apresentado nesta dissertação.

7.3 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Algumas percepções e dúvidas geradas ao longo desta dissertação sugerem pontos que podem ser abordados em trabalhos futuros desta área, como por exemplo:

- Em uma pesquisa futura seria interessante abrir o mercado brasileiro de exportação de frangos por mercado, com especificações de PIB de cada mercado, produção local de cada mercado e assim por diante.

- Também seria interessante em trabalhos futuros a comparação entre os resultados simulados nesta pesquisa e outras técnicas de previsão de volumes como uma análise qualitativa, por exemplo. A que valores se chegaria num cenário pessimista e otimista?

- Seria interessante ter mais informações sobre os softwares de simulação disponíveis entendendo pontos positivos e negativos de cada programa.

- Partindo deste modelo de visualização de cenários da exportação brasileira de carnes de frango, fazer desmembramentos e consideração de novas variáveis necessárias até o momento que possibilitem a visualização de cenários de volumes de exportação de uma empresa em específico.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. **O comércio exterior brasileiro em 2006**. Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial, 2007. Disponível em: <http://www.iedi.org.br/adminori/pdf/200070330_comex.pdf>. Acesso em: 22 maio 2008.

ANDRADE, A. et al. **Pensamento sistêmico: caderno de campo: o desafio da mudança sustentada nas organizações e na sociedade**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES E EXPORTADORES DE FRANGOS (ABEF). **Mercado mundial**. Disponível em: <<http://www.abef.com.br>>. Acesso em: 30 set.2007.

BENBASAT, I.; GOLDSTEIN, D.K.; MEAD, M., The case study research strategy in studies of information systems. **MIS Quarterly**, v.11, n.3, p.369-386, set. 1987.

BESANKO, D. et al. **Economics of strategy**. 4. ed. New York: John Wiley & Sons, 2004.

BOWERSOX, D. J.; COLOSS, D. J. **Logística empresarial, o processo de integração da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Atlas, 2001.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Histórico da exportação brasileira de frangos**. Disponível em: <<http://desenvolvimento.gov.br/sitio/interna/interna.php>>. Acesso em 21/01/08.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Pearson Education, 2003.

DAVIS, M. M. et al. **Fundamentos da administração da produção**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

FABRIS, A. A. F.; LÓPEZ O. C.; Um modelo econométrico para previsão da demanda de carne no mercado avícola. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 21., 2001, Salvador. **Anais eletrônicos...** Salvador: ENEGEP, 2001.

FRIZZO, M. et al. Previsão de vendas como suporte na programação e controle da produção de uma empresa de alimentos: um estudo de caso. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 20., 2000, São Paulo. **Anais..** São Paulo: ENEGEP, 2000.

GAITHER, N.; FRAZIER, G. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Thomson Learning, 2002.

GEORGOFF, David D.; MURDICK, Robert G. Manager's guide to forecasting. **Harvard Business Review**, Boston, v. 64, n.1, p.110-120, jan./fev. 1986.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

GOODMAN, M. Passando para modelagem computadorizada. In: SENGE, P. et al. **A quinta disciplina caderno de campo**. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 1995. p.161-171.

GOODMAN, M.; KEMENY, J. A linguagem do pensamento sistêmico: “conexões” e “enlaces”. In: SENGE, P. et al. **A quinta disciplina caderno de campo**. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 1995. p.105- 138.

HEIJDEN, K. et al. **The sixth sense: accelerating organizational learning with scenarios**. New York: John Wiley & Sons, 2002.

JANK, M.; SIFNEY, N. H. **A dinâmica das exportações brasileiras**: preços, quantidades e destinos. São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://www.iconebrasil.com.br/arquivos/noticia/398.pdf>>. Acesso em: 22 maio 2008.

KALECKI, M. **Teoria da dinâmica econômica**: ensaio sobre as mudanças cíclicas e a longo prazo da economia capitalista. São Paulo: Abril, 1983.

KUPFER, D; HASENCLEVER, L. **Economia industrial**: fundamentos teóricos e práticos no Brasil. Campus, Rio de Janeiro, 2002.

LEFTWICH, R. H. **O sistema de preços e a alocação de recursos**. 8.ed. São Paulo: Pioneira, 1997.

LEITE, Rita Mara; CLEMENTE, Ademir; GARCIA, Regis. Análise de regressão: uma ferramenta para a previsão de vendas. In: CONGRESSO DE CONTROLADORIA E CONTABILIDADE DA USP, 7., 2007, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 2007.p.11-13.

MADDALA, G.S. **Introduction to econometrics**. 2.ed. Nova York: MacMillan, 2003.

MARTINS, Patrônio G.; LAUGENI, Fernando P. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

MENEZES, F. M. **Proposta de desenvolvimento de um método de formulação estratégica integrando planejamento estratégico, pensamento sistêmico e planejamento por cenários**. 2008. 155f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Centro de Ciências Econômicas e Administrativas, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2008.

MORANDI, M. I. W. M. **Elaboração de um método para o entendimento da dinâmica da precificação de commodities através do pensamento sistêmico e de planejamento por cenários: uma aplicação no mercado de minérios de ferro**. 2008. 155f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Centro de Ciências Econômicas e Administrativas, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2008.

MOREIRA, G. **Cenários sistêmicos: proposta de integração entre princípios, conceitos e práticas de pensamento sistêmico e planejamento por cenários**. 2005. 236f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Centro de Ciências Econômicas e Administrativas, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2005.

OHNO, T. **Sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala**. Porto Alegre, Bookman, 1997.

PAICH, M; HINTON, R. Simulation models: a tool for rigorous scenario planning. In: FAHEY, Liam; RANDALL, Robert M. **Learning from the future**. New York: John Wiley & Sons, 1998.p.157-174.

PINHO, J. B. Publicidade como ferramenta para promoção de commodities agrícola. **Revista Comunicação & Sociedade**. São Bernardo do Campo(SP), v. 24, n. 38, p. 13-26, 2002.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L., **Microeconomia**. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

ROBERTS, C.; KEMENY, J. O que se pode esperar...quando se pratica pensamento sistêmico. In: SENGE, P. et al. **A quinta disciplina caderno de campo**. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 1995. p.85-87.

ROESCH, S. M. A. **Projetos de estágio do curso de administração: guia para pesquisas, projetos, estágios e trabalhos de conclusão de curso**. São Paulo: Atlas, 1996.
SCHWARTZ, P. **A arte da visão de longo prazo: planejando o futuro em um mundo de incertezas**. São Paulo: Best Seller, 2000.

SENGE, P. M. **A Dança das mudanças:** os desafios para manter o crescimento e o sucesso em organizações que aprendem. Tradução de Bazán Tecnologia e Linguística. 7.ed. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

SENGE, P. M. **A Quinta disciplina:** arte e prática da organização que aprende. Tradução: OP Traduções. 16. ed. São Paulo: Nova Cultural, 2004.

SENGE, P. M.; et al. **A quinta disciplina:** caderno de campo: estratégias e ferramentas para construir uma organização que aprende. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 1995.

SHINGO, S. **Sistema Toyota de produção:** do ponto-de-vista da engenharia de produção. Porto Alegre: Bookman, 1996.

STERMAN, J. A skeptic's guide to computer models. In: RICHARDSON, G.P. **Modelling for management I:** simulation support of systems thinking: the international library of management. England: Dartmouth Publishing Company, 1996.

THIOLLENT, M. **Pesquisa-ação nas organizações.** São Paulo: Atlas, 1997.

VERMONT, H. **Commodity systems challenges:** moving sustainability into the mainstream of natural resource economies. Disponível em: <<http://www.sustariner.org/pubs/SustainableCommoditySys.2.1.pdf>>. Acesso em: 22 maio 2008.

WACKER, John G.; CROMARTIE, Jane S. Adapting forecasting methods to the small firm. **Journal of Small Business Management**, S.l., v. 17, n.3, p.1-7, jul.1979.

WESTBROOK, R.K. Action research: a new paradigm for research in production and operations management. **International Journal of Operations and Production Management**, S.l., v. 15, n.12, p.6-20, 1995.

WILSON, B. **Soft systems methodology:** conceptual model building and its contribution. Chichester: John Wiley & Sons, 2001.

ANEXO A ANÁLISES DE REGRESSÃO

Análises de regressão, realizadas no software SPSS 13.0 (Statistical Package for Social Science) e coeficientes da regressão ocultados para preservar a exclusividade das informações.

PIB mundial = consumo mundial

Model Summary^p

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,985 ^a	,970	,964	696296,588	,970	191,147	1	6	,000

a. Predictors: (Constant), PIB.mundial

b. Dependent Variable: Consumo.mundial.frango

O coeficiente de explicação do modelo significativo é mesmo quando ajustado.

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	9E+013	1	9,267E+013	191,147	,000 ^a
	Residual	3E+012	6	4,848E+011		
	Total	1E+014	7			

a. Predictors: (Constant), PIB.mundial

b. Dependent Variable: Consumo.mundial.frango

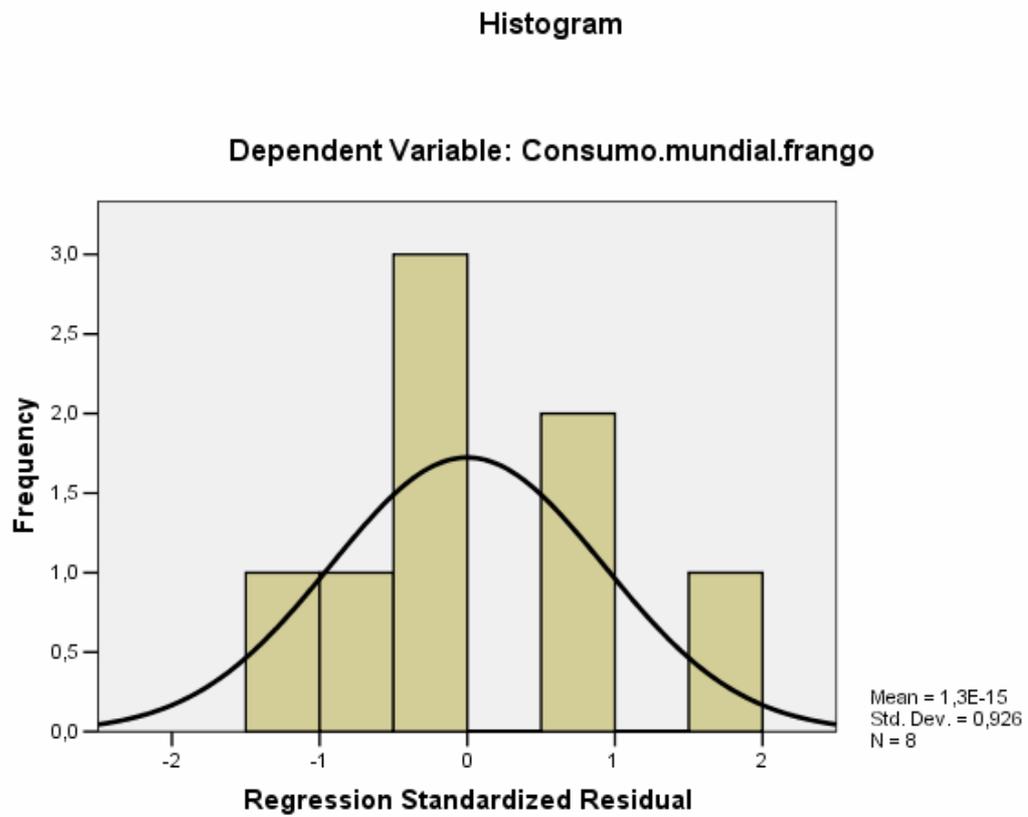
O modelo de regressão é significativo.

Coefficients^a

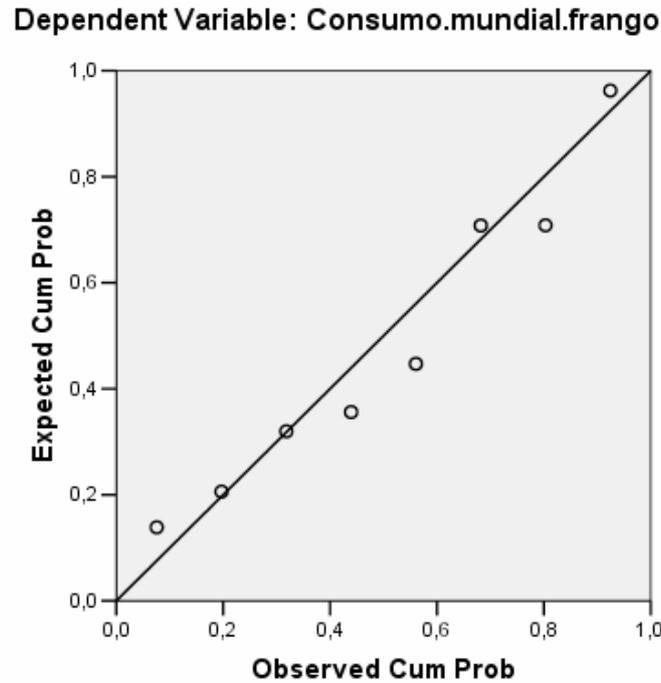
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)				18,769	,000		
	PIB.mundial				13,826	,000	1,000	1,000

a. Dependent Variable: Consumo.mundial.frango

A variável independente é estatisticamente significativa.



Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



A distribuição de resíduos não apresenta sintomas de que o pressuposto da homocedastidade tenha sido violado.

Taxa dólar x custo do milho = preço exportação

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,891 ^a	,793	,756	,10724	,793	21,088	2	11	,000

a. Predictors: (Constant), Taxa.dolar, Custo.milho

b. Dependent Variable: Preço.exportação

O coeficiente de explicação do modelo significativo é mesmo quando ajustado.

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,485	2	,243	21,088	,000 ^a
	Residual	,127	11	,012		
	Total	,612	13			

a. Predictors: (Constant), Taxa.dolar, Custo.milho

b. Dependent Variable: Preço.exportação

O modelo de regressão é significativo.

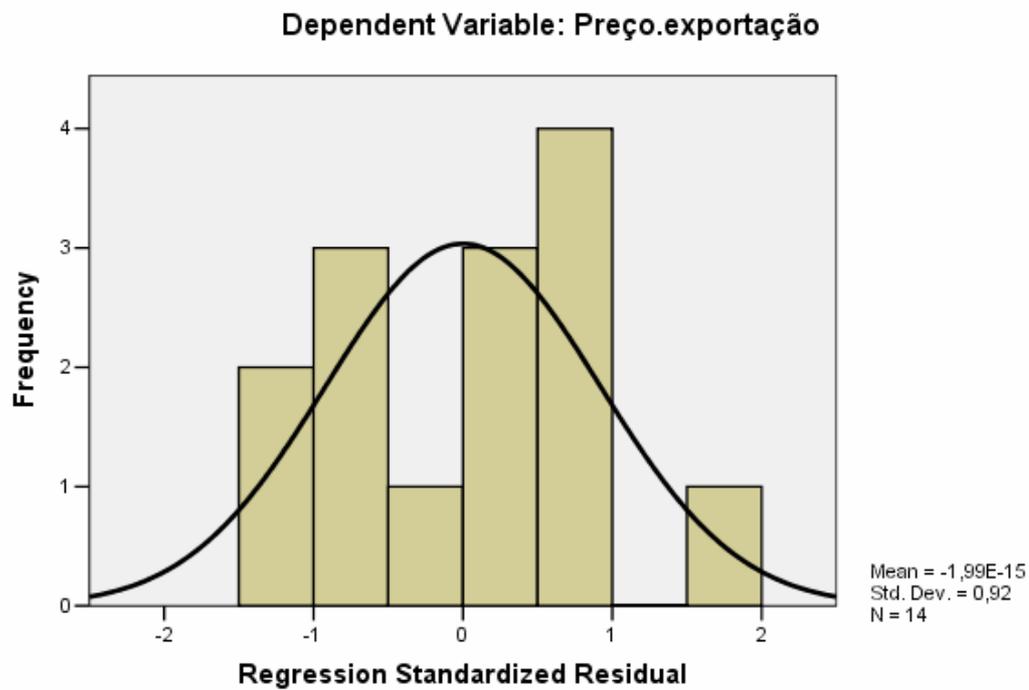
Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)				4,459	,001		
	Custo.milho				4,228	,001	,906	1,104
	Taxa.dolar				-3,391	,006	,906	1,104

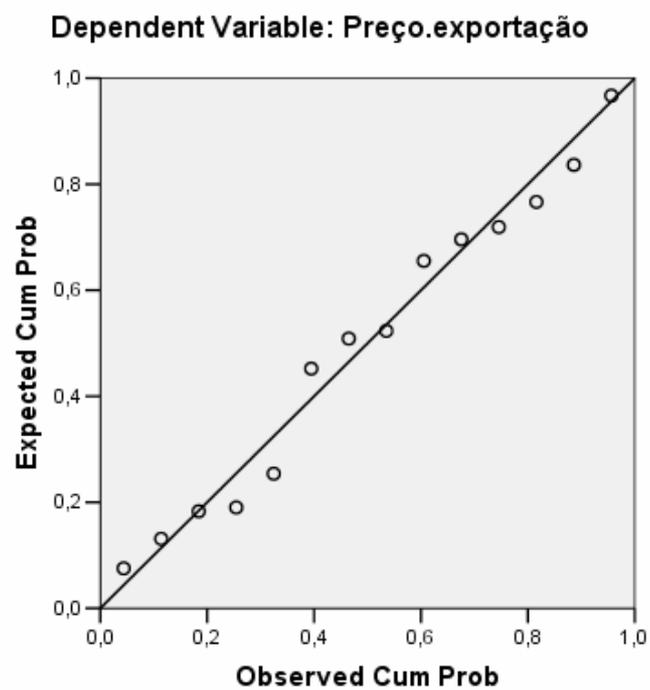
a. Dependent Variable: Preço.exportação

As variáveis independentes são estatisticamente significativas e a correlação entre a variável independente (VIF) não é alta.

Histogram



Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



A distribuição de resíduos não apresenta sintomas de que o pressuposto da homocedastidade tenha sido violado.

Estoque mundial frango x consumo mundial frango = produção mundial frango

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,997 ^a	,995	,993	390331,826	,995	553,265	2	6	,000

a. Predictors: (Constant), Estoque.mundial.frango, Consumo.mundial.frango

b. Dependent Variable: Produção.mundial.frango

O coeficiente de explicação do modelo significativo é mesmo quando ajustado.

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2E+014	2	8,429E+013	553,265	,000 ^a
	Residual	9E+011	6	1,524E+011		
	Total	2E+014	8			

a. Predictors: (Constant), Estoque.mundial.frango, Consumo.mundial.frango

b. Dependent Variable: Produção.mundial.frango

O modelo de regressão é significativo.

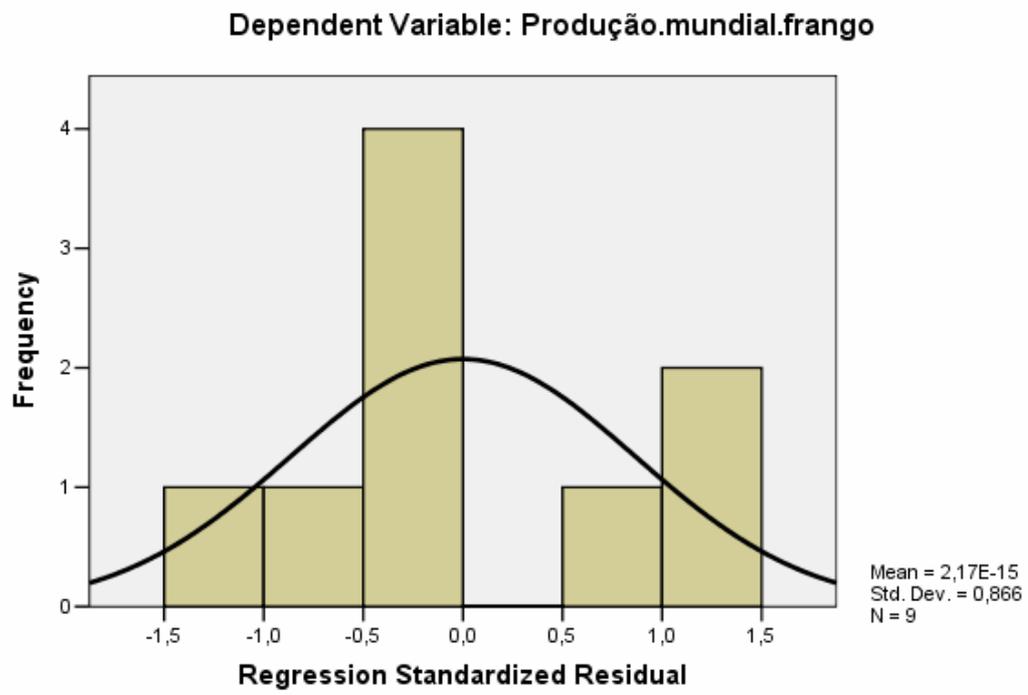
Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)				-3,517	,013		
	Consumo.mundial.frango				7,087	,000	,100	10,048
	Estoque.mundial.frango				3,528	,012	,100	10,048

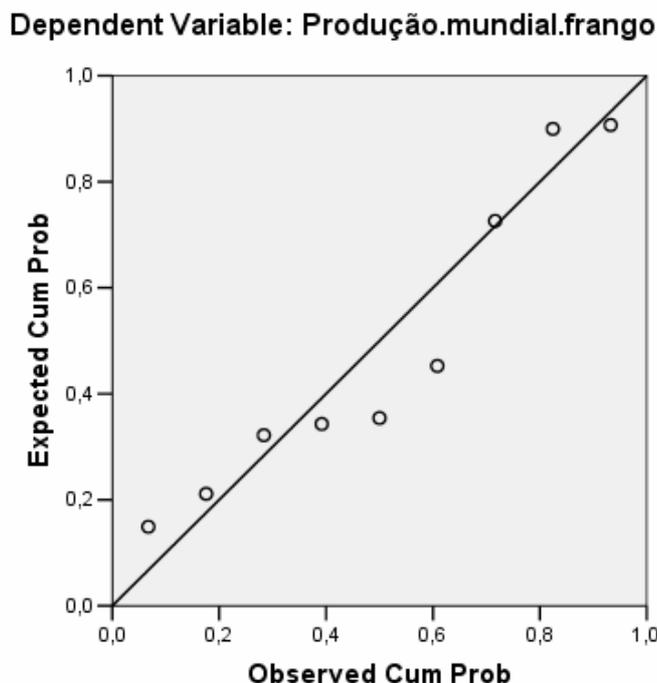
a. Dependent Variable: Produção.mundial.frango

As variáveis independentes são estatisticamente significativas e a correlação entre a variável independente (VIF) é alta.

Histogram



Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



A distribuição de resíduos não apresenta sintomas de que o pressuposto da homocedastidade tenha sido violado.

Produção mundial frango x barreiras sanitárias x preço exportação frango = exportação brasileira frango

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,983 ^a	,967	,943	218987,524	,967	39,352	3	4	,002

a. Predictors: (Constant), Preço.exportação.frango.brasileiro, Barreiras.sanitarias.comerciais, Produção.mundial.frango

b. Dependent Variable: Exportação.brasileira.carne.frango

O coeficiente de explicação do modelo significativo é mesmo quando ajustado.

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	6E+012	3	1,887E+012	39,352	,002 ^a
	Residual	2E+011	4	4,796E+010		
	Total	6E+012	7			

a. Predictors: (Constant), Preço.exportação.frango.brasileiro, Barreiras.sanitarias.comerciais, Produção.mundial.frango

b. Dependent Variable: Exportação.brasileira.carne.frango

O modelo de regressão é significativo.

Coefficient^s

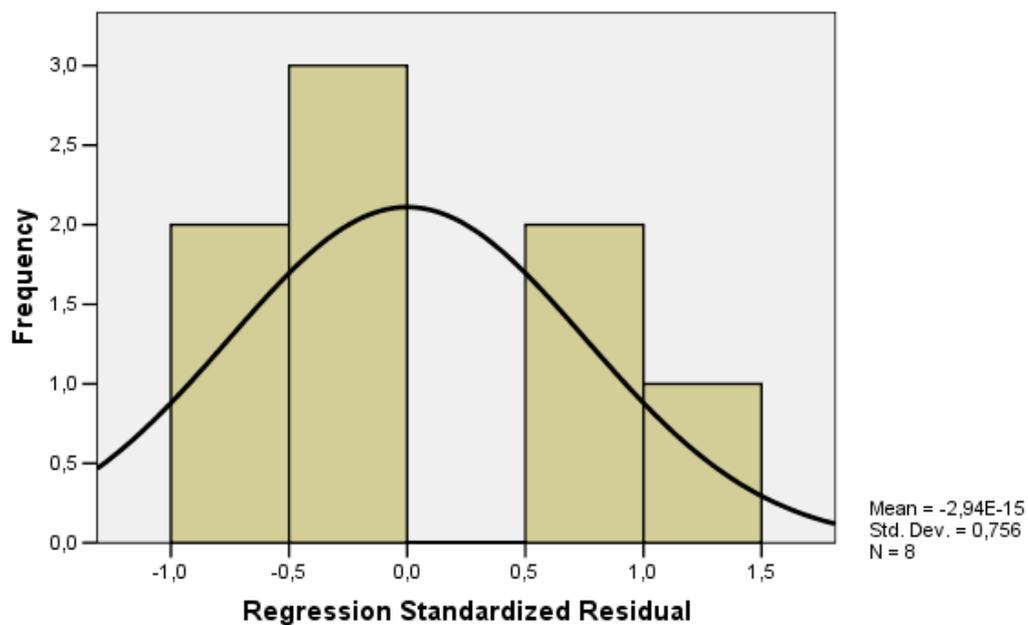
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)				-5,984	,004		
	Produção.mundial.frango			,899	7,674	,002	,596	1,677
	Barreiras.sanitarias.comerciais			,059	,615	,572	,878	1,139
	Preço.exportação.frango.brasileiro			,098	,873	,432	,645	1,549

a. Dependent Variable: Exportação.brasileira.carne.frango

As variáveis independentes são estatisticamente significativas e a correlação entre a variável independente (VIF) não é alta.

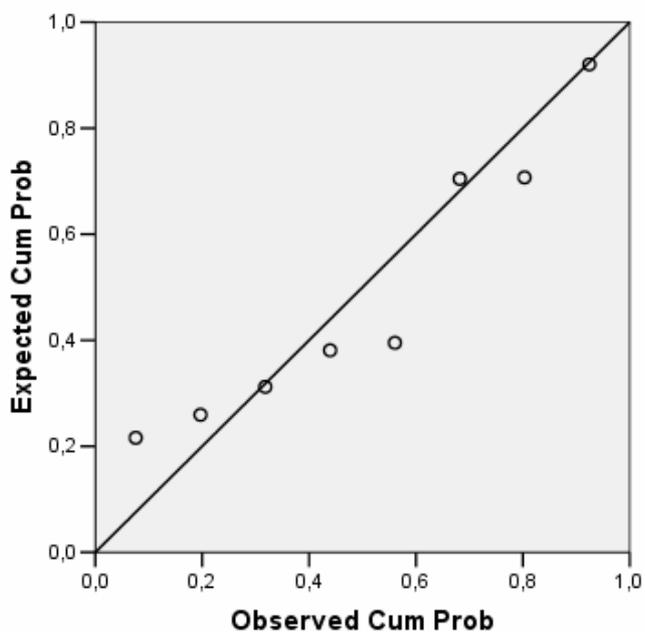
Histogram

Dependent Variable: Exportação.brasileira.carne.frango



Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual

Dependent Variable: Exportação.brasileira.carne.frango



A distribuição de resíduos não apresenta sintomas de que o pressuposto da homocedastidade tenha sido violado.

ANEXO B QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO MÉTODO PSPC

Segue questionário respondido pelos participantes desta pesquisa no final do trabalhos.

Questionário de avaliação do método PSPC:

1) O que você achou mais interessante ao longo do projeto?

2) Qual o ponto a ser melhorado ao longo do projeto?

3) O que poderia ser melhorado em um próximo projeto?

4) Como você avalia os resultados finais atingidos?
