UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

INTELIGÊNCIA DINÂMICA NAS ORGANIZAÇÕES
- A UTILIZAÇÃO DE REDES BAYESIANAS NA REDUÇÃO DE INCERTEZAS NOS
PROCESSOS DE INTELIGÊNCIA COMPETITIVA -

Alexandre Del Rey

Orientador: Prof. Dr. Fernando de Carvalho Almeida

Orientador *in memoriam*: Prof. Dr. Ronaldo Zwicker

SÃO PAULO

2011

Prof. Dr. João Grandino Rodas
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Reinaldo Guerreiro
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Prof. Dr. Adalberto Américo Fischmann
Chefe do Departamento de Administração

Prof. Dr. Lindolfo Galvão de Albuquerque
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Administração

ALEXANDRE DEL REY

**INTELIGÊNCIA DINÂMICA NAS ORGANIZAÇÕES
- A UTILIZAÇÃO DE REDES BAYESIANAS NA REDUÇÃO DE INCERTEZAS NOS
PROCESSOS DE INTELIGÊNCIA COMPETITIVA –**

Dissertação apresentada ao Departamento de
Administração da Faculdade de Economia,
Administração e Contabilidade da
Universidade de São Paulo como requisito
para a obtenção do título de Mestre em
Administração.

Orientador: Prof. Dr. Fernando de Carvalho Almeida

Orientador *in memoriam*: Prof. Dr. Ronaldo Zwicker

Versão Corrigida

(versão original disponível na Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade)

SÃO PAULO

2011

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção de Processamento Técnico do SBD/FEA/USP

Del Rey, Alexandre

Inteligência dinâmica nas organizações: a utilização de redes bayesianas na redução de incertezas nos processos de inteligência competitiva / Alexandre Del Rey. – São Paulo, 2011.
247 p.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, 2011.
Orientador: Fernando Carvalho de Almeida.

1. Inteligência competitiva 2. Inferência bayesiana 3. Tomada de decisão I. Universidade de São Paulo. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. II. Título.

CDD – 658.472

**Aos meus pais que desde cedo me
imbuíram do espírito curioso, aventureiro
e questionador, que me impulsionaram
nos caminhos da ciência e do
conhecimento, e ao Prof. Ronaldo
Zwicker que, com sua generosidade e
sabedoria, guiou-me por boa parte desta
caminhada!**

Agradeço ao professor e orientador Fernando de Carvalho Almeida por ter aceito o desafio de me orientar no final da minha caminhada, dando o apoio e as contribuições decisivas para meu enriquecimento acadêmico e pessoal.

Agradeço ao professor e “co-orientador” Antônio Carlos Aidar Sauaia pela paciência inesgotável e por sua disposição em acolher a mim e aos meus experimentos, desafiando-me a buscar o melhor.

Agradeço ao professor Ronaldo Zwicker por ter sido um orientador fantástico em todos os aspectos, por ter-me aproximado da estatística e das Redes Bayesianas, e permitindo-me ver a vida de uma nova maneira. Que Deus seja generoso com ele da mesma maneira com que ele sempre foi comigo.

Agradeço à Voith Hydro, em especial aos Srs. Osvaldo San Martin, Dieter Hopf, Paula Emediato e Werner Lacher por me proporcionarem esta vida dupla entre a academia e o mundo corporativo.

Agradeço a minha revisora e tia Judith Fullen, pelas noites mal dormidas na busca de ajustar a dissertação ao rigor ortográfico e acadêmico, além de eliminar boa parte dos meus vícios de linguagem.

Por fim, agradeço aos meus familiares e amigos que tiveram que me “aturar” nos momentos de desespero e de dúvida, me apoiar nos momentos decisivos e me energizar nos momentos em que precisava. Sem vocês tenho certeza que não conseguiria. Em especial agradeço a minha mãe, Ione, meu pai, Paulo, meu padrasto, Zé, minha madrasta, Angela, meus irmãos Andressa, Andréa, Patrícia, Marcos, Mateus, Paola e Pietra e meus cunhados, Sérgio, Octávio e Alfredo, meus amigos Hélio, Kikinho, Cleiton, Juliano, Karina, Graziela, Aline, Luana, Ana Carolina, Gláucio, Renata e Tadeu por suas contribuições nos momentos oportunos e necessários.

“Agir, eis a inteligência verdadeira. Serei o que quiser. Mas tenho que querer o que for.

O êxito está em ter êxito, e não em ter condições de êxito. Condições de palácio tem qualquer terra larga, mas onde estará o palácio se não o fizerem ali?”

Fernando Pessoa

RESUMO

O objetivo da dissertação é explorar Redes Bayesianas como ferramenta para reduzir incertezas nos processos de Inteligência Competitiva. Nela, através da revisão de conceitos de Planejamento Estratégico, Tomada de Decisão, Inteligência Competitiva e da capacidade de inferência de Redes Bayesianas é proposta uma abordagem de utilização destas redes com este intuito. Para tanto um estudo de caso apresenta o passo a passo da implementação da abordagem proposta em um ambiente simulado de gestão. No estudo de caso, cada uma das etapas da modelagem de cenários é descrita em detalhes, salientando os cuidados necessários para esta modelagem. Com a modelagem finalizada, dois quase-experimentos foram conduzidos em ambientes simulados para avaliar a percepção e o desempenho dos tomadores de decisão que utilizaram Redes Bayesianas em relação aos tomadores de decisão que não a utilizaram. Os dados obtidos no primeiro quase-experimento não se mostraram confiáveis e no segundo quase-experimento não formaram uma amostra significativa do ponto de vista estatístico. Não obstante, foi possível apresentar contribuições através das observações e dados obtidos nestes quase-experimentos conduzidos. Do ponto de vista processual, falhas na construção dos quase-experimento e sugestões de melhoria foram apresentadas. Quanto à ferramenta modelada e construída com base em Redes Bayesianas, foi possível identificar percepções do usuário relativas ao seu uso e sugestões de como aprimorá-la. Quanto aos dados de desempenho obtido, foi possível analisar, no segundo quase-experimento, indícios, mesmo que não conclusivos, que justificam a proposição de novos estudos para aprofundamento. Com base na literatura e nos indícios obtidos é possível acreditar que Redes Bayesianas podem ser usadas na redução de incerteza nos processos de inteligência competitiva e de tomada de decisão.

ABSTRACT

The aim of this work is to explore Bayesian Networks as a tool to reduce uncertainties in the process of Competitive Intelligence. Here, by reviewing the concepts of Strategic Planning, Decision Making, Competitive Intelligence and the ability to infer of Bayesian Networks, it is proposed an approach for using these networks with this purpose. For this, a case study presents a step by step implementation of the proposed approach in a simulated management environment. In the case study, each step of the modeling scenarios is described in detail, emphasizing the care required for this modeling. With the modeling complete, two quasi-experiments were conducted in simulated environments to assess the perception and performance of decision makers who used Bayesian networks in comparison to the decision makers who have not used it. Data from the first quasi-experiment were not reliable and the second quasi-experiment did not form a representative sample from the statistical point of view. Nevertheless, it was possible to make contributions through the observations and data from these quasi-experiments conducted. From the standpoint of procedural, flaws in the construction of quasi-experiments and suggestions for improvement were presented. Regarding the tool modeled and constructed based on Bayesian Networks, it was possible to identify user perceptions regarding their use and suggestions for how to improve it. As for the performance data obtained, it was possible to examine in the second quasi-experiment, evidence, while not conclusive, that justify the new studies on the subject. Based on the literature and the evidence obtained, it is the possible that Bayesian Networks can be used for reducing uncertainty in the process of competitive intelligence and decision-making.

SUMÁRIO

LISTA DE QUADROS	3
LISTA DE TABELAS.....	4
LISTA DE GRÁFICOS.....	6
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	9
1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1. Tema e Contextualização de Pesquisa	11
1.2. Objetivo de Pesquisa	16
1.3. Estrutura da Dissertação.....	18
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	20
2.1. Planejamento nas organizações.....	20
2.2. Inteligência Competitiva	25
2.2.1 Coleta: O Monitoramento Ambiental	32
2.2.2. O processamento e a análise dos dados ambientais	35
2.2.2.1. Técnicas de Análise sob Condições de Incerteza.....	40
2.3. Tomada de Decisão	51
2.3.1. Tomada de Decisão e Aprendizagem.....	58
2.3.1.1. Tomada de Decisão e Aprendizagem em Ambientes Simulados	60
2.4. Inferência, Teorema de Bayes e Redes Bayesianas	63
2.4.1. Probabilidade Condicionada	65
2.4.2. O Teorema de Bayes	66
2.4.3. Redes Bayesianas na inferência de informações.....	67
3. METODOLOGIA.....	80
3.1. Construção de uma proposta de abordagem: os seis passos para construção de uma ferramenta de “Inteligência Dinâmica”	82
3.2. Modelagem da Rede Bayesiana para aplicação no ambiente simulado – um Estudo de Caso para avaliar a viabilidade e testar a abordagem proposta de “Inteligência Dinâmica”	86
3.3. Experimentos em um ambiente simulado: a utilização de uma ferramenta de apoio à tomada de decisão baseada em Redes Bayesianas no processo de inteligência competitiva.....	88
4. O ESTUDO DE CASO E SEUS RESULTADOS: Um Sistema de Apoio à Tomada de Decisão para o posicionamento mercadológico em um ambiente simulado de gestão.....	98
4.1. Instrumentos de coleta de dados	100
4.2. Descrição do Estudo de Caso e Coleta de dados	101
4.3. Análise Descritiva dos Dados	104
4.4. Discussão dos Resultados	111

5.	QUASE-EXPERIMENTOS: Uma pesquisa exploratória quanto ao uso de Redes Bayesianas em problemas de Inteligência Competitiva em ambientes de incerteza.....	117
5.1.	Instrumentos de coleta de dados	119
5.2.	Descrição dos Quase-Experimentos e Coleta de dados	120
5.3.	Análise Descritiva dos Dados	123
5.3.1.	Análise dos Grupos Experimentais	123
5.3.2.	Análise da Capacidade de Inferência	132
5.3.3.	Análise da Funcionalidade da Ferramenta	151
5.4.	Discussão dos Resultados	156
5.4.1.	Quanto ao experimento	156
5.4.2.	Quanto à ferramenta.....	160
5.4.3.	Quanto à capacidade de inferência.....	164
6.	CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	168
6.1.	Contribuições	170
6.2.	Limitações	170
6.3.	Proposições para novos estudos	171
7.	REFERÊNCIAS.....	172
8.	APÊNDICES.....	179
8.1.	Exemplo de aplicação da abordagem “Inteligência Dinâmica” em um problema de Inteligência Competitiva.....	179
8.2.	Questionários utilizados nos quase-experimentos	181
8.3.	Memorial – Quase-Experimentos	186
8.4.	Documentos utilizados na condução do primeiro Quase-Experimento	197
8.5.	Roteiro de utilização da planilha Excel de apoio ao uso da ferramenta de suporte a tomada de decisão baseada em Redes Bayesianas	206
8.6.	Apresentação do desenvolvimento competitivo nos ambientes virtuais no primeiro e segundo quase-experimentos	208
8.7.	Exemplos de relatórios disponíveis no SIMULAB para as empresas participantes dosquase-experimentos.....	220
9.	ANEXOS.....	224
9.1.	Algumas definições de estratégia selecionadas em ordem cronológica	224
9.2.	Estruturas e critérios para o monitoramento ambiental.....	228
9.3.	Técnicas de Análise de Tendências	232

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Comparativo entre Herring (2001) e Lesca (2003).....	32
Quadro 2 – Esquema com o processo de tomada de decisão	158
Quadro 3 - Alguns dos aprendizados obtidos nos quase-experimentos	160
Quadro 4 - Resumo dos problemas de Inteligência a serem respondidos pelas empresas usuárias	165
Quadro 5 - Resumo com benefícios do uso de Redes Bayesianas no processo de inteligência competitiva	167

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Principais Técnicas de Análises utilizadas em Empresas Americanas em processos de Inteligência Competitiva	38
Tabela 2 - Principais Técnicas de Análise utilizadas em Empresas Brasileiras em processos de Inteligência Competitiva	39
Tabela 3 - Método de Interpretação, Seleção e Retenção de Significado	47
Tabela 4 - Conjunto de mundos e mundos possíveis - Darwiche (2009).....	75
Tabela 5 - Configurações Alternativas de Experimentos e Quase-Experimentos	95
Tabela 6 - Regressão linear múltipla com base no jogo de empresas Double CO. , a Ai Podi S/A e a Inovatech Corp. ocorrida no 1º Semestre de 2010.	103
Tabela 7 - Cenários estabelecidos para o ambiente SIMULAB, definindo faixas de valores possíveis. Os dois primeiros se referem aos gastos de uma empresa x em relação aos gastos médios da indústria O terceiro, ao preço de uma empresa x em relação ao preço médio da indústria e o último a capacidade da empresa x em atender a demanda apresentada em Mercado Potencial	107
Tabela 8 - Base da dados utilizado para a Regressão Linear e cálculo de variância – valores em relação a média – Jogos de Empresa com alunos de Mestrado em Administração da FEA-USP	110
Tabela 9 - Cálculo de frequência de faixas de limitação de oferta	111
Tabela 10 - Faixas de valores do Volume de Vendas ou Mercado Potencial de uma empresa x em relação à Demanda Média.....	113
Tabela 11 - Faixas de valores adotada para cada uma das variáveis no chamado Expectro Restrito	115
Tabela 12 - Faixas de valores adotada para cada uma das variáveis no chamado Expectro Expandido.....	116
Tabela 13 -Grau de dificuldade dos desafios enfrentados na disciplina de Laboratório de Gestão (1 – Baixo; 5 – Alto)	125
Tabela 14 - Motivos para a aquisição da ferramenta - (1 - Pouco relevante ; 5 - Muito relevante).....	127
Tabela 15 - Grau de dificuldade dos desafios enfrentados na disciplina de Laboratório de Gestão.....	129
Tabela 16 - Motivos para a aquisição da ferramenta - (1 - Pouco relevante ; 5 - Muito relevante).....	132
Tabela 17 - Índice Volume de Vendas / Previsão de Vendas para o primeiro quase-experimento	135
Tabela 18 - Índice Mercado Potencial Efetivo / Previsão do Mercado Potencial para o primeiro quase-experimento.....	137
Tabela 19 - Avaliação das empresas adquirentes quanto aos atributos da ferramenta de apoio a tomada de decisão no primeiro quase-experimento.....	153

Tabela 20 - Avaliação das empresas usuárias quanto aos atributos da ferramenta de apoio a tomada de decisão no segundo quase-experimento.....	155
---	-----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição de idades no grupo participante do primeiro quase-experimento ...	123
Gráfico 2 - Distribuição de gênero e ocupação no primeiro grupo	124
Gráfico 3 – Grau de familiaridade dos participantes com os conceitos chaves apresentados	126
Gráfico 4 - Percepção de valor sobre informações da indústria.....	126
Gráfico 5 - Avaliações preliminares sobre a ferramenta de apoio a tomada de decisão	127
Gráfico 6 - Distribuição de idades no grupo participante do segundo quase-experimento...	128
Gráfico 7 - Distribuição de gênero e ocupação no segundo grupo	128
Gráfico 8 - Grau de familiaridade dos participantes do segundo grupo com os conceitos chaves avaliados	130
Gráfico 9 - Percepção de valor sobre informações da indústria.....	130
Gráfico 10 - Avaliações preliminares sobre a ferramenta de apoio a tomada de decisão	131
Gráfico 11 - Índice Preditivo 1: Volume de Vendas por Previsão de Vendas (100% = previsão correta)	136
Gráfico 12 - Índice Preditivo 2 - Mercado Potencial por Previsão de Mercado Potencial (100% = previsão correta)	138
Gráfico 13 – Índice Preditivo 1 : Volume de Vendas por Previsão de Vendas – Agrupado por tipo de Empresa e Turma	139
Gráfico 14 – Índice preditivo 1: Volume de Vendas por Previsão de Vendas consolidado por tipo de empresa	140
Gráfico 15 - Índice Preditivo 2 : Mercado Potencial efetivo por Previsão de Mercado Potencial – Agrupado por tipo de Empresa e Turma	141
Gráfico 16 - Índice Preditivo 2: Mercado Potencial efetivo por Previsão de Mercado Potencial consolidado por tipo de empresa	142
Gráfico 17 - Índice Preditivo 3: Gastos em Marketing efetivo dividido por Previsão de Gastos em Marketing por empresa no segundo quase-experimento	143
Gráfico 18 - Média, Desvio Padrão e Desvio Médio em relação ao 100% para o Índice Preditivo 3 (Gastos em Marketing / Previsão de Gastos) no segundo quase- experimento	144
Gráfico 19 - Índice Preditivo 4: Gastos em Pesquisa & Desenvolvimento efetivos dividido por Previsão de Gastos em Pesquisa & Desenvolvimento por empresa no segundo quase-experimento	145
Gráfico 20 - Média, Desvio Padrão e Desvio Médio em relação ao 100% para o Índice Preditivo 4 (Gastos em P & D / Previsão de Gastos) no segundo quase- experimento	146
Gráfico 21 - Índice Preditivo 1: Volume de Vendas por Previsão de Vendas (100% = previsão correta) para o segundo quase-experimento	147
Gráfico 22 - Média, Desvio Padrão e Desvio Médio em relação ao 100% para o Índice Preditivo 1 (Volume de Vendas / Previsão de Vendas) no segundo quase- experimento	148

Gráfico 23 - Índice Preditivo 2: Mercado Potencial efetivo por Previsão de Mercado Potencial (100% = previsão correta) para o segundo quase-experimento.....	149
Gráfico 24 - Média, Desvio Padrão e Desvio Médio em relação ao 100% para o Índice Preditivo 2 (Mercado Potencial / Previsão de Mercado) no segundo quase-experimento	150
Gráfico 25 - Número de Respondentes por Empresa Adquirente no primeiro quase-experimento	151
Gráfico 26 - a) Nova avaliação sobre a obtenção de informações da indústria entre as empresas adquirentes da ferramenta de apoio à tomada de decisão, após utilização da ferramenta . b) Avaliação sobre a obtenção de informações da indústria feita com o primeiro questionário para todas as empresas do primeiro quase-experimento.....	152
Gráfico 27 - a) Respondentes que declararam o uso da ferramenta de apoio à tomada de decisão, b) Satisfação com a ferramenta dos respondentes.....	152
Gráfico 28 - Número de Respondentes por Empresa Adquirente no segundo quase-experimento	154
Gráfico 29 - a) Nova avaliação sobre a obtenção de informações da indústria entre as empresas usuárias da ferramenta de apoio à tomada de decisão, após utilização da ferramenta . b) Avaliação sobre a obtenção de informações da indústria feita com o primeiro questionário para todas as empresas do segundo quase-experimento	154
Gráfico 30 - a) Respondentes que declararam o uso da ferramenta de apoio a tomada de decisão, b) Satisfação com a ferramenta dos respondentes.....	155
Gráfico 31- Índice de Variação Estacional (Previsto e Real) – Primeiro e segundo quase-experimentos	208
Gráfico 32 - Índice Geral de Preços (Previsto e Real) - Primeiro quase-experimento	209
Gráfico 33 - Índice de Atividade Econômica (Previsto e Real) - Primeiro quase-experimento	209
Gráfico 34 - Média de Gastos em Marketing por indústria no primeiro quase-experimento	210
Gráfico 35 - Média de Gastos em Pesquisa e Desenvolvimento por Indústria no primeiro quase-experimento.....	211
Gráfico 36 - Preço médio praticado por trimestre e por indústria no primeiro quase experimento	211
Gráfico 37 - Lucratividade média por Indústria no primeiro quase-experimento.....	212
Gráfico 38 - Mercado Potencial médio por Indústria no primeiro quase-experimento	213
Gráfico 39 - Volume de Vendas por Indústria no quase-experimento 1	213
Gráfico 40 - Índice Geral de Preços previsto e real no segundo quase-experimento.....	214
Gráfico 41 - Índice de Atividade Econômica por Indústria previsto e real no segundo quase-experimento.....	214
Gráfico 42 - Gastos em Marketing nas empresas do segundo quase-experimento	215
Gráfico 43 - Gastos em Pesquisa & Desenvolvimento nas empresas do segundo quase-experimento	216
Gráfico 44 - Preços praticados pelas empresas no segundo quase-experimento	217
Gráfico 45 - Lucratividade por empresa no segundo quase-experimento.....	218

Gráfico 46 - Mercado Potencial por empresa no segundo quase-experimento.....	218
Gráfico 47 - Volume efetivo de vendas por empresa no segundo quase-experimento	219

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1 - O processo de planejamento e a Inteligência Competitiva	12
Ilustração 2 - Os três níveis de planejamento –.....	21
Ilustração 3 - Quadros com a evolução das atividades de Inteligência	27
Ilustração 4 - Ciclo Clássico de Inteligência Competitiva	30
Ilustração 5 - Modelo de Modos de Interpretação Organizacional do Ambiente de Negócios	34
Ilustração 6 - Ciclo de Inteligência Competitiva e Produtos de Inteligência	35
Ilustração 7 - Abordagem Genérica de Análise	36
Ilustração 8 - Quadro resumo de técnicas de análise sob condições de incerteza.....	42
Ilustração 9 - Sistema de tratamento de Sinais de Alerta Antecipado	43
Ilustração 10 - Ciclo de Monitoramento Antecipativo.....	46
Ilustração 11 - Processo de Decisão Estratégica	53
Ilustração 12 - Aprendizagem de Duplo <i>Loop</i>	59
Ilustração 13 - Ciclos de Aprendizagem Mundo Real x Ambientes Simulados –	61
Ilustração 14 - Etapas de um laboratório simulado de gestão	62
Ilustração 15 - Exemplos de Gráficos Direcionados	69
Ilustração 16 - Exemplo de Rede Bayesiana simples.....	70
Ilustração 17 - Exemplos de Gráficos Direcionados Acíclicos.....	72
Ilustração 18 - Exemplo de modelagem em Redes Bayesianas	76
Ilustração 19 - Modelagem do Exemplo do "Alarme antifurto" no NETICA.....	77
Ilustração 20 - Modelagem do Exemplo do "Alarme antifurto" no NETICA - Parte 2	78
Ilustração 21 - Etapas de Investigação Científica em Ciências Sociais - Quivy e Campenhoudt (2008).....	80
Ilustração 22 - As 3 etapas metodológicas da dissertação	82
Ilustração 23 - Esquema da dinâmica de mercado no ambiente virtual	88
Ilustração 24 - A abordagem proposta de Inteligência Dinâmica em 6 etapas	99
Ilustração 25 - As 27 combinações de cenário possíveis e os 135 valores de probabilidades distribuídos em 5 faixas.....	106
Ilustração 26 - a) Diagrama de Influência para a tomada de decisão onde “T” é o período atual, “T-1” o período anterior e “T-2” dois períodos anteriores. b) Modelagem incluindo etapa intermediária com base no diagrama de influência ao lado.....	108
Ilustração 27 - Rede Bayesiana modelada no <i>software</i> NETICA para o problema de Planejamento Estratégico de demanda.	109
Ilustração 28 - Rede bayesiana e inferências dos gastos baseadas em dados públicos.....	114
Ilustração 29 - Quadro esquemático do delineamento dos quase-experimentos.....	118
Ilustração 30 - Cópia da Tela da Rede Bayesiana modelada no NETICA - ferramenta de apoio à tomada de decisão que recebiam os participantes dos experimentos	122
Ilustração 31 - Modelagem da relação de Causa e Efeito - Exemplos de Novos Entrantes...	180
Ilustração 32 - Exemplo de Utilização de Redes Bayesianas para a redução de incertezas no processo de tomada de decisão.....	180
Ilustração 33 - Valores obtidos na aquisição da ferramenta por turma.....	188

Ilustração 34 - Relatório do Trimestre 8 da Industria 1 contendo dados e informações públicos	220
Ilustração 35 - Relatório da empresa 3.09 Rio da Indústria 3 com dados e informações do terceiro trimestre.....	221
Ilustração 36 - Relatório da empresa 2.04 Pineapple da Indústria 2 com dados e informações privados do Trimestre 07	222
Ilustração 37 - Relatório com Balanços e Posicionamentos Estratégicos da Industria 4 referente ao trimestre 4.....	223
Ilustração 38 - Esferas do Ambiente de Negócios - Narayanan & Fahey (1994)	229
Ilustração 39 - Cinco Forças de Porter - Porter (1979)	231
Ilustração 40 - Quadro resumo de Análise de Tendências	233

1. INTRODUÇÃO

1.1. Tema e Contextualização de Pesquisa

Esta dissertação tem como objetivo apresentar Redes Bayesianas como uma técnica alternativa para a redução de incertezas nos processos de inteligência competitiva nas organizações.

Incetezas são partes inerentes do processo de tomada de decisão nas empresas. São elas que transformam este processo determinístico em probabilístico (CLEMEN e REILLY, 2004; CHOO, 1998; MARCH, 1988).

São fontes de incerteza comuns a carência de informações do ambiente de negócios, a falta de conhecimento sobre o que resultará uma decisão e a incapacidade de se atribuir probabilidades de sucesso ou fracasso a determinada decisão. Duncan *apud* (CHOO, 1998).

Nos processos de Inteligência Competitiva, estas três fontes de incerteza estão presentes, em especial as relacionadas ao ambiente competitivo. Assim, utilizar sistemas e técnicas de monitoramento ambiental, alerta antecipado e identificação de surpresas estratégicas são bastante importantes para reduzir estas incertezas e melhorar o processo de tomada de decisão. (ALMEIDA, 2009; GILAD, 2004; TYSON, 2002; LESCA e ALMEIDA, 1994; ANSOFF, 1975; AGUILAR, 1967).

A Ilustração 1 apresenta o processo de Inteligência Competitiva como parte integrante do ciclo de planejamento das organizações.

O processo de planejamento e a Inteligência Competitiva

Adaptado de Fiorese et al (2010), Valentim (2008), McGonagle (2007), Fleisher & Vensoussann (2002), Lesca & Almeida (1994), Sutton (1988), Porter (1980), Ackouff (1979), Aguilár (1967) pelo autor

Ilustração 1 - O processo de planejamento e a Inteligência Competitiva

Na Ilustração 1, o processo de Inteligência Competitiva gera insumos ao processo de Tomada de Decisão. Quando estes dois processos são utilizados para o planejamento de uma organização num horizonte de longo prazo, chamamos este conjunto de Planejamento Estratégico.

Já, quando estamos focados num horizonte de médio e curto prazo, temos o Planejamento Operacional (FIORESE, PICOLOTTO e PINTO, 2010; VALENTIM, 2008; MCGONAGLE, 2007; FLEISHER e BENSOUSSAN, 2002; LESCA e ALMEIDA, 1994; SUTTON, 1988; PORTER, 1980; ACKOFF, 1979; AGUILAR, 1967).

Planejamento Estratégico “[...] é uma técnica administrativa que procura ordenar as ideias das pessoas, de forma que se possa criar uma visão do caminho que se deve seguir (estratégia)” (ALMEIDA, 2009, p. 13).

Embora estratégia seja uma palavra bastante usada nos dias de hoje com significados diversos, Mintzberg *et al* no seu livro “Safari de Estratégia” apresentam a estratégia realizada como uma combinação da estratégia emergente com a estratégia deliberada, esta última resulta da estratégia pretendida excluindo-se a não-realizada (MINTZBERG, AHLSTRAND e LAMPEL, 2000).

Por estes aspectos, a análise do ambiente de negócios passa a ser essencial para o sucesso das organizações, já que ela é necessária tanto para a definição de uma estratégia deliberada, como também é ingrediente fundamental para a estratégia emergente. “A análise do ambiente é normalmente a etapa mais importante do Plano Estratégico, pois é quando as entidades são levadas a alcançar a eficácia por meio da descoberta de oportunidades e ameaças” (ALMEIDA, 2009, p. 18).

Um dos objetivos dos processos de Inteligência Competitiva é o de se antecipar e evitar estar despreparado frente a surpresas estratégicas. “Surpresas estratégicas” são mudanças repentinas, urgentes e não familiares na perspectiva da organização que ameaçam uma grande reversão na lucratividade ou uma perda de uma grande oportunidade. (TYSON, 2002; ANSOFF, 1975)

Para agir frente a estas surpresas estratégicas, é necessário monitorar o ambiente de negócios em busca de indícios que permitam identificá-las de maneira antecipada. (GILAD, 2004; HAECKEL, 2004; FLEISHER e BENSOUSSAN, 2002; BLANCO e LESCA, 1998; ANSOFF, 1975). Isto requer a combinação do monitoramento do ambiente em busca de informações históricas atuais e indícios de surpresas estratégicas, uma capacidade analítica para identificação de influências e relações de causa e efeito e uma capacidade de atribuição de probabilidades para eventos futuros (MCGONAGLE, 2007; GILAD, 2004; CLEMEN e REILLY, 2004; DAFT e WEICK, 1984; ANSOFF, 1975; AGUILAR, 1967).

Outro objetivo dos processos de Inteligência Competitiva é o de eliminação pura e simples de incertezas no processo de tomada de decisão. Tomar decisões apropriadas é o princípio de uma boa execução. O processo de tomada de decisão é a interface do processo de planejamento com as atividades de gestão e operação. A partir daí, pode se dedicar esforços à execução do que foi planejado (GILAD, 2004; FLEISHER e BENSOUSSAN, 2002; ALMEIDA, 2009).

Os processos de Inteligência Competitiva apresentam melhores resultados quando baseados em informações confiáveis e/ou com baixos níveis de incerteza. A obtenção de informações ambientais, o seu processamento e a busca de sentido são vitais para a redução destas mesmas

incertezas (CLEMEN e REILLY, 2004; CHOO, 1998; MCGONAGLE, 2007; AGUILAR, 1967).

Existem diversas técnicas de Inteligência Competitiva (OLIVA, ALMEIDA e FURLAN, 2003), e algumas são mais adequadas para a análise de ambiente sob incertezas. Dentre elas, destacam-se a técnica de cenários (SCHOEMAKER, 1995), criação coletiva de sentido (LESCA, 1995) discussão com especialistas (WRIGHT, 2000) e os Jogos de Guerra – Business War Games (GILAD, 2009).

Estas técnicas são de caráter mais qualitativo e subjetivo. Elas apresentam limitações e utilizam muito pouco os métodos quantitativos de análise, que ficam visíveis no processo de tomada de decisão. Três dos principais vieses a que estas técnicas estão sujeitas são a ancoragem, a pseudocerteza e a utilidade transacional (BAZERMAN, 2004).

A ancoragem é o processo de se referenciar em um padrão, valor ou ideia. O ponto de referencia tem um papel crucial na avaliação das incertezas. Na construção de cenários, na avaliação das estratégias com a ótica dos concorrentes ou na avaliação de probabilidades simples, isto pode ser um fator de erros e inconsistências (KAHNEMAN e TVERSKY, 1979).

Já a Pseudocerteza está relacionada à atribuição de pesos insuficientes na avaliação de opções incertas. Conforme Bazerman, "A teoria perspectiva sugere que as pessoas atribuem pesos insuficientes para eventos de alta probabilidade, mas ponderam adequadamente eventos que são certos" (BAZERMAN, 2004, p. 68). Assim, "[...] sob o efeito da pseudocerteza é mais provável que nos inclinemos a favorecer opções que nos garantam certeza do que aquelas que apenas reduzem a incerteza" (BAZERMAN, 2004, p. 70).

O último viés, o da utilidade transacional refere-se à qualidade de negociação que você recebe avaliada em relação a quanto o item deve custar (BAZERMAN, 2004, p. 73). Este efeito isolado sugere que o contexto influencia na percepção de valor que temos das coisas. Por exemplo, pagar R\$ 10,00 por uma cerveja gelada em um hotel de primeira linha pode ser considerado adequado, mas extorsivo em uma venda qualquer, mesmo que esta venda esteja no outro lado da rua. Este viés pode ter impactos significativos na construção de cenários e interpretação de sentido.

São estes mesmos vieses e limitações que impedem muitas vezes a tomada de decisão e a ação, conforme criticado por Ben Gilad em seu livro “Early Warning” (GILAD, 2004). Neste sentido, há uma preocupação na literatura de estruturar a tomada de decisão de maneira mais racional através de diagramas de influência e árvores de decisão. A utilização de métodos quantitativos e uma estrutura lógica minimizam o risco e reduzem o espaço para a ocorrência de vieses cognitivos. Assim, há uma redução de fontes de incertezas na tomada da decisão (CLEMEN e REILLY, 2004).

Um problema aparente que surge quando se propõe a utilização de métodos quantitativos para a construção de cenários e a criação de sentido na tomada de decisão é que, na sua grande maioria, métodos quantitativos requerem uma quantidade mínima de dados e informações para que se possa chegar a conclusões (ANDERSON, SWEENEY e WILLIAMS, 2007; HAIR, ANDERSON, *et al.*, 2005).

Neste sentido, o uso de Redes Bayesianas apresenta uma solução que consegue conciliar este problema aparente. Redes Bayesianas vêm se apresentando como uma ferramenta bastante útil de inferência e previsão, mesmo quando há pouca informação disponível (SUN e SHENOY, 2007).

Redes Bayesianas são uma rede de eventos conectados com relações de causa e efeito explicitadas e com uma tabela de distribuição de variáveis conjuntas estabelecidas por trás desses eventos (KJAERULFF e MADSEN, 2008, p. 8).

Segundo Alba e Mendonça (2007, p. 3):

Um modelo é frequentemente reconhecido como Bayesiano quando uma distribuição de probabilidades é usada para descrever incertezas relacionadas a parâmetros desconhecidos e quando o uso do Teorema de Bayes é aplicado. O Teorema de Bayes é usado para atualizar a distribuição de probabilidades a priori (probabilidades especificadas antes da análise de dados) em uma distribuição de probabilidades a posteriori (as probabilidades que seguem a análise de dados) através da incorporação de informações, chamadas de possibilidades, advindas de dados observáveis.¹

¹ A model is most often recognized as Bayesian when a probability distribution is used to describe uncertainty regarding the unknown parameters and when Bayes Theorem is applied. Bayes Theorem is used to update a prior distribution (probabilities specified prior to data analysis) into a posterior distribution (the probabilities following data analysis) by incorporating the information, called likelihoods, provided by the observed data.

Redes Bayesianas foram utilizadas com sucesso como ferramenta preditiva. De acordo com Lili Sun e Prakash Shenoy (2007, p. 739):

Modelos de Redes Bayesianas têm muitas funcionalidades atrativas. Eles são fáceis de interpretar, funcionam bem como uma ferramenta classificatória, não apresentam restrições em relação à distribuição das variáveis e não apresentam nenhum requisito quanto a trabalhar com informações completas.²

Eles apresentam um modelo baseado em Redes Bayesianas que avalia se uma dada empresa entrará no regime falimentar ou não com nível de acerto superior a 80% (SUN e SHENOY, 2007).

Em outro estudo conduzido por Enrique de Alba e Manuel Mendoza (2007), mostra-se que, para séries temporais que apresentam informações insuficientes ou incompletas, as Redes Bayesianas propiciam desempenho superior a modelos comumente usados para avaliação de séries temporais como o ARIMA - *Auto-Regressive Integrated Moving Average*. No entanto, no caso de disponibilidade abundante de informações, os métodos tradicionais são superiores em sua capacidade preditiva.

Esta dissertação apresentará um modelo baseado em Redes Bayesianas como uma técnica alternativa a ser utilizada nos processos de Inteligência Competitiva, que permite a redução gradativa de incertezas através da coleta de novos dados e informações no mercado e a redução da influência de vieses cognitivos comuns nos processos de tomada de decisão.

1.2. Objetivo de Pesquisa

Em um ambiente competitivo de incertezas no qual as empresas estão inseridas atualmente, estas se utilizam de diferentes técnicas e abordagens de interpretação deste ambiente, visando melhor compreendê-lo e reduzir estas mesmas incertezas na tomada de decisão (CLEMEN e REILLY, 2004; GILAD, 2004; OLIVA, ALMEIDA e FURLAN, 2003; LESCA, 1995;

² Among these techniques, BN models have many attractive features. They are easy to intrepret, perform well as a classification tool, have no restriction on variables' underlying distributions and have no requirement of complete information.

SCHOEMAKER, 1995; LESCA e ALMEIDA, 1994). As empresas têm buscado desenvolver processos de Inteligência Competitiva com este objetivo. Ferramentas como planejamento de cenários, interpretação de sinais fracos, técnicas econométricas tem buscado isto.

No entanto, estas técnicas sofrem de certas limitações e as principais são a racionalidade limitada (CHOO, 1998; MARCH, 1988; MARCH e SIMON, 1981) e os vieses cognitivos (BAZERMAN, 2004; KAHNEMAN e TVERSKY, 1979) inerentes ao ser humano.

Redes Bayesianas têm sido usadas com sucesso em ambientes de incerteza para a inferência preditiva de informações. Ela é uma técnica flexível que permite a incorporação de novos conhecimentos facilmente, pode trabalhar com um conjunto pequeno de informações, possui uma interface gráfica intuitiva, baseia sua capacidade de inferência preditiva em fluxos causais e, depois de modelada, processa novos dados e informações instantaneamente (KJAERULFF e MADSEN, 2008; NICHOLSON, TWARDY, *et al.*, 2008; ALBA e MENDOZA, 2007; SUN e SHENOY, 2007).

Este trabalho tem, então, por objetivo explorar o uso de Redes Bayesianas como ferramenta inserida no processo de análise do ambiente competitivo, lidando com um conjunto limitado de informações.

Podemos detalhar os seguintes objetivos específicos:

1. Identificar oportunidades no processo de tomada de decisão sob incerteza através do uso de Redes Bayesianas.
2. Propor uma abordagem baseada em Redes Bayesianas de processamento, análise e interpretação (dotação de sentido) de informações coletadas no ambiente competitivo para a identificação de cenários mais prováveis, buscando assim a redução de incerteza na tomada de decisão.
3. Tendo estruturado a abordagem, busca-se testá-la através de um conjunto de experimentos em um ambiente controlado. Neste caso, serão utilizadas sessões de aula de simulação de gestão onde a tomada de decisão é feita em um ambiente competitivo de jogos de empresas.

São definições importantes para o entendimento desta dissertação:

- Redes Bayesianas: dispositivo representacional com o objetivo de organizar o conhecimento de uma pessoa sobre uma situação particular em um todo coerente. Uma Rede Bayesiana possui os seguintes atributos: suas variáveis representam proposições primitivas relevantes ao domínio de estudo, seus vértices contêm informações quanto à dependência entre estas variáveis e ela é carregada de probabilidades que quantificam as relações entre as variáveis descendentes e suas variáveis ascendentes (DARWICHE, 2009, p. 8-9).
- Inteligência Competitiva: “é o processo sistemático que transforma pedaços e partes aleatórias de dados em conhecimento estratégico” (TYSON, 2002, p. 1-3).
- Técnica: é o procedimento ou conjunto de procedimentos que tem como objetivo obter um determinado resultado. (WIKIPÉDIA, 2001)
- Abordagem: maneira de encarar um problema ou situação (WIKIPÉDIA, 2001) e Abordagem Sistêmica: uma metodologia que busca conjugar conceitos de diversas ciências a respeito de um determinado objeto de pesquisa (WIKIPÉDIA, 2001) .

Nesta dissertação será apresentada uma abordagem para utilização de Redes Bayesianas em problemas de tomada de decisão sob incerteza. Também será apresentada a aplicação desta abordagem em ambientes simulados de tomada de decisão. Trata-se de uma dissertação de caráter exploratório na busca de expandir a utilização desta técnica de caráter probabilístico em problemas de inteligência competitiva.

1.3. Estrutura da Dissertação

O presente relatório está dividido em 7 capítulos, apêndices e anexos que, por sua vez, são subdivididos em seções mais específicas. Os capítulos foram estruturados de maneira que o leitor possa compreender o contexto da pesquisa, seu desenvolvimento e resultados obtidos, promovendo uma compreensão gradual do tema abordado. A dissertação contém as seções abaixo:

O primeiro capítulo, chamado Introdução, apresenta o contexto e a motivação da pesquisa, seu objetivo e apresenta a estrutura da dissertação.

O segundo, contém o Referencial Teórico que prepara o leitor com os principais conceitos utilizados nesta dissertação para a abordagem a ser proposta e os experimentos que a seguem. Aqui se atende ao primeiro objetivo da pesquisa.

O terceiro, detalha as metodologias de pesquisa a serem utilizadas nesta dissertação. Através de um Ensaio Filosófico, apresenta-se a abordagem para se utilizar Redes Bayesianas em processos de Inteligência Competitiva sob incerteza, e também se detalha a proposta de estudo de caso e quase-experimentos a serem conduzidos. Com esta seção, o segundo objetivo de pesquisa é atendido.

O quarto, apresenta a aplicação da abordagem apresentada no capítulo anterior passo a passo, na modelagem de uma rede bayesiana em ambiente simulado de tomada de decisão. Para a modelagem seguindo a abordagem proposta foi utilizada uma turma de alunos de mestrado da disciplina de Laboratório de Gestão da USP, onde se utiliza o simulador de empresas SIMULAB (www.simulab.com.br) .

No quinto capítulo, dois experimentos são conduzidos em turmas de alunos que utilizavam o SIMULAB como *software* que simulava um ambiente competitivo entre empresas e exigia a tomada de decisão em um ambiente de incertezas. Ambos os capítulos, o quarto e o quinto, terão a descrição dos experimentos, a análise e a discussão dos resultados obtidos. Eles atendem ao terceiro e último objetivo de pesquisa desta dissertação.

No sexto capítulo encontramos as conclusões finais, as considerações importantes, limitações do trabalho apresentado e sugestões para a continuidade de pesquisas sobre o tema.

O sétimo capítulo apresenta o referencial teórico utilizado. Os apêndices apresentam detalhes dos experimentos conduzidos e os anexos, informações complementares referenciadas no decorrer da dissertação.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Planejamento nas organizações

Planejar é uma das atividades essenciais do administrador (CHIAVENATO, 2004). Ao planejar, cria-se uma referência dos passos e etapas necessários para chegar a um objetivo final, e desta forma, mobilizar a organização para a ação.

Para Ackoff (1979), planejamento é um processo contínuo que envolve um conjunto complexo de decisões inter-relacionadas.

É importante contextualizar ao leitor a diferença entre os planos estratégicos e os planos de caráter tático e operacional. Almeida define como plano estratégico aquele que considera as decisões que afetam o todo da entidade. Além disto, são decisões que afetam a organização por longos períodos. O plano tático ou também conhecido como administrativo é o que faz a conexão entre as decisões estratégicas e as operacionais. Por fim, é no plano operacional que as ações do dia a dia são realmente consideradas (ALMEIDA, 2009).

Valentim (2008) define que enquanto o plano estratégico aborda a entidade como um todo, o plano tático aborda cada unidade de trabalho e o plano operacional aborda cada tarefa ou operação isoladamente. Na Ilustração 2, há um quadro esquemático com estes três níveis de planejamento e as suas características:

Os três níveis de planejamento

Adaptado de Valentim (2008) pelo autor

Ilustração 2 - Os três níveis de planejamento –

FONTE: VALENTIM, 2008

Fiorese, Picolotto e Pinto (2010, p. 6) definem os três níveis de planejamento. Para eles, Planejamento Estratégico é um “[...] processo gerencial que possibilita ao executivo estabelecer o resumo a ser seguido pela empresa, com vista a obter um nível de otimização na relação da empresa com o seu ambiente”.

Já o planejamento tático “[...] tem por objetivo aperfeiçoar determinada área de resultado e não a empresa como um todo. Portanto, trabalha com decomposições dos objetivos, estratégias e políticas estabelecidas no Planejamento Estratégico“. Neste aspecto, ele é desenvolvido no nível inferior da organização, tendo como principal objetivo utilizar os recursos disponíveis de maneira eficiente, buscando alcançar os objetivos estabelecidos na estratégia, seguindo as políticas que servirão como guia no processo de tomada de decisão.

Por fim, o planejamento operacional é “[...] a formalização, principalmente através de documentos escritos, das metodologias de desenvolvimento e implantação estabelecidas.” (FIORESE, PICOLOTTO e PINTO, 2010, p. 6). Ou seja, basicamente, os planos de ação dos planos operacionais.

As decisões a serem tomadas em cada uma destas esferas são de ordem bastante diferente. Fleisher e Bensoussan (2002, p. 13) definem como escopo de decisão “o nível da organização cuja análise da decisão deve impactar”³:

- a) A análise de decisões estratégicas busca impactar decisões que têm uma significativa influência nas alocações de recursos, definir precedentes ou o tom para decisões em níveis mais baixos da organização e que tenha um efeito potencial da competitividade da organização no mercado. Ela é feita por altos executivos e envolve metas e objetivos de longo prazo. Decisões estratégicas afetam a direção dos negócios e ajudam a determinar em que mercados a empresa vai competir. As decisões estratégicas são tomadas pouco frequentemente e normalmente não são bem estruturadas (FLEISHER e BENSOUSSAN, 2002, p. 13).
- b) A análise de decisões táticas é feita para apoiar decisões que são menos penetrantes que as estratégicas. Envolve a formulação e implementação de procedimentos organizacionais. Decisões quanto a políticas e procedimentos têm efeitos mais duradouros na organização do que decisões de cunho operacional. Este tipo de decisão é normalmente feito pela média gerência, que acabam afetando um departamento ou função, unidade de negócios ou produto, em contraste com as decisões estratégicas que afetam toda a organização. Decisões táticas geralmente têm menor implicação de recursos do que as decisões estratégicas. Elas são parcialmente estruturadas e não há um procedimento bem definido explicando como se deve tomá-las (FLEISHER e BENSOUSSAN, 2002, p. 13).
- c) A análise de decisões operacionais é feita para apoiar a tomada de decisão do dia a dia.. Estas decisões afetam a organização por um curto período de tempo, talvez alguns dias ou algumas semanas. Este tipo de decisão, normalmente, é feita por gerentes de baixo escalão ou coordenadores. Uma das principais diferenças deste tipo de decisão com as anteriores é que decisões operacionais são feitas frequentemente. Em muitos casos elas são bastante estruturadas, baseadas em procedimentos e rotinas bem definidos e fórmulas matemáticas (FLEISHER e BENSOUSSAN, 2002, p. 13).

³ This is the level of the organization which the analysis is intended to impact.

Embora a técnica a ser apresentada nesta dissertação possa ser utilizada para reduzir incertezas na tomada de decisão de qualquer nível, seja ele estratégico, tático ou operacional, o foco de análise foi dado para a tomada de decisões estratégicas, necessária para o ciclo de Planejamento Estratégico das organizações.

O Planejamento Estratégico é utilizado nas organizações para que se possa planejar o caminho a ser seguido para se implementar uma estratégia. É também uma forma de compartilhar esta visão do caminho que deve ser seguido pela organização (ALMEIDA, 2009).

Em mais detalhes, o Planejamento Estratégico é definido por Fischmann e Almeida (2009, p. 25) como:

[...] uma técnica administrativa que, através de uma organização, cria a consciência das suas oportunidades e ameaças, dos seus pontos fortes e fracos para o cumprimento da sua missão, e através desta consciência, estabelece o propósito de direção que a organização deverá aproveitar as oportunidades e evitar os riscos.

O foco na eliminação de incertezas se dá no planejamento e tomada de decisões estratégicas pelo simples fato de que é neste processo que o impacto de más decisões é mais duradouro e, conseqüentemente, mais potencialmente perigoso para uma organização.

Embora pareça óbvio, uma das principais dificuldades quando se aborda o tema estratégia é a própria definição que tem dentro da Administração. Afinal de contas, o que é estratégia? O livro “Safari de Estratégia” (MINTZBERG, AHLSTRAND e LAMPEL, 2000) nos alerta que, apesar da palavra estratégia ser bastante utilizada atualmente, ela é apresentada com significados diferentes:

- Olhar para frente: a estratégia pretendida como um plano
- Olhar para trás: a estratégia realizada como um padrão
- Olhar para fora: a estratégia como uma posição ocupada no mercado
- Olhar para dentro: a estratégia como uma perspectiva a ser seguida e adotada
- A Ilusão: a estratégia como um “truque”, uma artimanha para enganar o seu oponente.

Para Porter, “Estratégia competitiva é relativo a ser diferente. Significa escolher deliberadamente um conjunto diferente de atividades para entregar um conjunto especial de valor” (PORTER, 1996, p. 64).⁴

Baseado nas notas de aula dos professores Fernando Serra e Manuel Ferreira (2011) do Center of Research on International Business & Strategy, encontra-se no Anexo 1 uma série de definições de estratégia de vários autores em ordem cronológica.

É possível notar, com base nestas definições, que alguns termos se repetem e fazem parte intrínseca do próprio conceito de estratégia. As palavras “plano”, “meio ambiente” (de negócios) e “decisão” são mencionadas em várias definições e por autores diferentes. Além disso, a estratégia está relacionada a objetivos, metas, alocação de recursos e desempenho.

Quando se fala de estratégia, fala-se de escolhas. E o processo de Planejamento Estratégico consiste em planejar as atividades para efetivar estas escolhas, ou seja, incorpora por definição o processo de tomada de decisões que será visto mais adiante. Um ponto fundamental a esta dissertação é que estratégia realizada é uma combinação da estratégia emergente com a estratégia deliberada. A estratégia deliberada é o resultante da estratégia pretendida ou planejada, excluindo-se a estratégia não realizada (MINTZBERG, AHLSTRAND e LAMPEL, 2000).

Assim, Planejamento Estratégico é um processo de tomada de decisão onde a incerteza pode estar presente em três etapas:

- no processo de formulação ou planejamento da estratégia (estratégia deliberada)
- na captação de sinais ambientais para a melhor formulação de uma estratégia emergente
- na avaliação da capacidade de implementação da estratégia através do monitoramento da estratégia não realizada

Considerando o processo de Planejamento Estratégico como um processo dinâmico, onde os planos fazem parte do planejamento que nunca termina (ALMEIDA, 2009), um processo de

⁴ Competitive strategy is about being different. It means deliberately choosing a different set of activities to deliver a unique mix of value.

Planejamento Estratégico eficiente pode utilizar as cinco fases de planejamento iterativo sugerido por Ackoff (1974) no seu artigo seminal “*The system revolution*”:

- Determinar o que se quer: o desenho do futuro desejado. Isto requer objetivos, metas e ideais específicos
- Determinar como chegar lá: a invenção do novo, ou a seleção de opções disponíveis para chegar lá. Isto requer cursos de ação, práticas e políticas
- Determinar tipo de recursos e quanto de cada um são necessários. Isto requer especificar o necessário, quando e onde.
- Determinar tipos de requisitos e ajustes de desenho organizacionais que possibilitem seguir o curso de ação estabelecido.
- Desenhar a implementação e o controle das decisões planejadas, a manutenção e o aprimoramento diante de condições novas, da aquisição de novas informações e do aprendizado com a experiência adquirida durante a execução do plano.

Neste caso, tanto a primeira como a última etapa mencionadas necessitam de informações ambientais e serão beneficiadas por abordagens que reduzam a incerteza na construção de cenários válidos e na estruturação das alternativas no processo de tomada de decisão.

Nesta dissertação se entenderá Planejamento Estratégico como um processo de planejar a implantação da estratégia. A estratégia entendida como este conjunto de atividades para entregar uma proposta de valor único e superior ao cliente. Neste mesmo sentido, o processo de planejamento é composto por dois subprocessos de especial importância: o processo de Inteligência Competitiva e o processo de Tomada de Decisão que serão descritos a seguir em maiores detalhes.

2.2. Inteligência Competitiva

A Inteligência competitiva é vista muitas vezes como uma disciplina relativamente nova. No entanto, ela não é um fenômeno recente. Na verdade, vem evoluindo ao longo dos anos. (JUHARI e STEPHENS, 2006)

Juhari e Stephens fizeram um quadro resumo de incidentes onde fica evidente o uso de técnicas e atividades de inteligência competitiva ao longo da história e sua evolução. Este quadro traduzido é representado na Ilustração 3.

Evolução da Inteligência Competitiva no tempo

Antes de 1.000 A.C apenas sistemas simples de comparação no desenvolvimento de escambo e comércio de mercadorias e serviços.

Adaptado de "Tracing the Origins of Competitive Intelligence Throughout History" – Parte 1

Evolução da Inteligência Competitiva no tempo

Adaptado de "Tracing the Origins of Competitive Intelligence Throughout History" – Parte 2

Evolução da Inteligência Competitiva no tempo

Adaptado de "Tracing the Origins of Competitive Intelligence Throughout History" – Parte 3

Ilustração 3 - Quadros com a evolução das atividades de Inteligência

FONTE: JUHARI e STEPHENS, 2006, p. 65-66

Mas o que é Inteligência Competitiva?

A *Strategic and Competitive Intelligence Professionals* – SCIP (2010) define Inteligência Competitiva como “uma disciplina de negócios necessária e ética para a tomada de decisão baseada no entendimento do ambiente competitivo”.

Já a Associação Brasileira dos Analistas de Inteligência Competitiva – ABRAIC (2010) define em seu glossário Inteligência Competitiva como “atividade de Inteligência voltada para o mundo dos negócios, ou seja, para o ambiente competitivo. Busca a manutenção ou desenvolvimento de vantagem competitiva em relação aos concorrentes”.

Neste mesmo glossário define que Inteligência “é a atividade especializada permanentemente exercida com o objetivo de produzir informação acionável (Inteligência) de interesse de uma determinada organização e a salvaguarda desta informação contra ações adversas de qualquer natureza. O termo Inteligência encerra um tríptico aspecto: (1) como atividade (2) como

produto dessa atividade; (3) como área habilitada a realizar essa atividade. Teve origem nos órgãos de Inteligência Militar, passando mais tarde a ser utilizado pelo Estado. Hoje sua abrangência atinge as organizações em geral.” (ABRAIC - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS ANALISTAS DE INTELIGÊNCIA COMPETITIVA, 2010).

Para Jerry Miller (2002) , Inteligência Competitiva é uma forma das empresas descobrirem o que se passa no ambiente de negócios do seu setor; este conhecimento permite que seus executivos possam tomar atitudes que forneçam à empresa uma vantagem sobre seus competidores.

Arik Johnson (2002) define Inteligência Competitiva como “o deliberado e bem coordenado monitoramento do(s) competidor(es) onde quer que esteja(m) ou quem quer que seja(m), em um mercado específico”⁵. (SAUAIA, 2009)

Para Leonard Fuld (2007, p. 16) “Inteligência [Competitiva] é usar informação de forma eficiente e tomar decisões com uma imagem menos do que perfeita. É ver claramente sua concorrência, compreender a estratégia e agir antecipadamente com esse conhecimento”.

Na definição de Tyson (2002, p. 1-3), Inteligência Competitiva “é o processo sistemático que transforma pedaços e partes aleatórias de dados em conhecimento estratégico”⁶. Esta é a definição que mais se aproxima ao conceito utilizado nesta dissertação.

Inteligência Competitiva é um processo, pois conta com rotinas e técnicas bem estabelecidas de coleta de dados, processamento e análise. Além de ser insumo fundamental para os processos de Planejamento Estratégico e tomada de decisão para, justamente, transformar pedaços de informações e dados em conhecimento estratégico.

Lesca e Almeida (1994, p. 67) possuem três hipóteses que consideram como postulados quanto ao uso de inteligência competitiva e administração estratégica da informação nas organizações:

⁵ CI <Competitive Intelligence> is the purposeful and coordinated monitoring of your competitor(s), wherever and whoever they may be, within a specific marketplace.

⁶ Competitive Intelligence is a systematic process that transforms random bits and pieces of data into strategic knowledge.

- As empresas que desenvolvem suas competências na administração da informação de maneira eficaz fazem parte de um grupo seletivo com melhor desempenho. Estas empresas dominam a concorrência.
- É possível demonstrar que as empresas que não possuem uma administração estratégica da informação passam por um processo de degradação de desempenho e tornam-se presas fáceis para a concorrência.
- As empresas conseguem melhorar significativamente seu desempenho, desenvolvendo um processo de administração estratégica da informação, obtendo vantagem competitiva.

A informação tem importância crescente para o desempenho da empresa. Um dos argumentos mais conhecidos para justificar esta afirmação é que a informação pode ser utilizada para reduzir incerteza na tomada de decisão, já que é um elemento importante na tomada de decisões pertinentes, de melhor qualidade e em momento adequado (LESCA e ALMEIDA, 1994).

Mas, como funciona este processo sistemático de transformação de partes aleatórias de dados em conhecimento estratégico? Para Awazu (2004), as atividades de Inteligência Competitiva podem ser classificadas em três tipos: as atividades para agregar informações, para transferir estas informações para a unidade desejada (empresa, tempo, produto,...) e para sensibilizar as partes interessadas. E, neste sentido, as atividades de sensibilizar os *stakeholders* sofrem um forte impacto da capacidade dos profissionais de inteligência em interpretar corretamente os dados e reduzir as incertezas e os riscos para a tomada de decisão. De acordo com Awazu, esta última etapa é bastante importante já que integra os pensamentos das pessoas gerando um novo ciclo de inteligência.

Se nos remetermos ao Ciclo Clássico de Inteligência definido por Miller e revisitado por McGonagle (2007), temos o ciclo composto por cinco etapas (ver Ilustração 4): a de planejamento e direção, onde se estabelece o que se quer investigar; a atividade de coleta, onde se identifica e se obtém informações relevantes; a análise propriamente dita, onde, entre outras coisas, interpretam-se os dados obtidos; a etapa de disseminação das informações para a tomada de decisão; e a última, com o ciclo de aprendizado e *feedback*.

Ciclo Clássico de Inteligência Competitiva

Monitoramento Ambiental

Adaptado de McGonagle, 2007

Ilustração 4 - Ciclo Clássico de Inteligência Competitiva

FONTE: MCGONAGLE, 2007, p. 71

Para Michael Porter (1980), as etapas que consistem no ciclo de Inteligência Competitiva seguem:

- Coleta de dados primários (de campo) e secundários (publicados)
- Compilação dos dados coletados
- Classificação dos dados
- Análise e processamento
- Comunicação aos estrategistas
- Análise dos competidores para a formulação da estratégia

De modo geral, o processo é constituído de algumas etapas importantes e a primeira delas está na coleta de dados, que só é possível através do monitoramento contínuo do ambiente de negócios. Após esta etapa inicial é importante que os dados e informações colhidos no ambiente competitivo sejam organizados, analisados e processados. Neste aspecto se faz necessária a utilização de técnicas e abordagens específicas de acordo com a disponibilidade de dados e informações e do problema a ser resolvido. Algumas destas técnicas de processamento, interpretação e análise serão descritas ao longo deste documento.

Por fim, não menos importante se concentra a etapa de tomada de decisão para a ação, esta é a conexão existente do processo de inteligência competitiva com o processo de Planejamento Estratégico da organização e a sua consequente execução.

Todos estes dados e informações precisam ser organizados para serem utilizados ou descartados no processo de tomada de decisão que resultará no plano estratégico da organização e também se desdobrará no plano tático operacional desta empresa.

Note que as etapas acima não definem claramente o propósito da coleta de dados, do processamento e da análise. Alguns autores defendem a necessidade de uma etapa preliminar que está no estabelecimento dos objetivos ou necessidades de Inteligência Competitiva (LESCA, 2003; HERRING, 2001; MCGONAGLE e VELLA, 1993; PRESCOTT, 1989).

A própria definição de objetivos ou necessidades de inteligência pode ser feita com abordagens bastante diferentes, dependendo de como se acredita ser o ambiente de negócios. Para empresas que percebem o ambiente de negócios mais analisável e estruturado é natural o estabelecimento de objetivos mais específicos, enquanto que, para empresas que não percebem o ambiente de negócios como algo possível de ser estruturadamente analisável, utiliza-se técnicas onde as necessidades de monitoramento são emergentes. No Quadro 1, resumo de dois autores, Jan Herring e Humbert Lesca, com visões distintas de identificação de objetivos e necessidades de Inteligência Competitiva (LESCA, 2003; HERRING, 2001).

Quadro 1 - Comparativo entre Herring (2001) e Lesca (2003)

KITs - Herring	Definição de Alvo - Lesca
<ul style="list-style-type: none">• Identificação de necessidades de Inteligência Competitiva• Mais específico• O mais importante é o que apóia a decisão estratégica• Métodos: entrevistas• Mais pragmático já foca informações acionáveis• Dá uma importância ao profissional de Inteligência Competitiva• Me diga o que quer e eu te trarei – adiciona pouca inteligência nesta etapa• Tem que antever que tipos de alerta preciso• Define preocupações• Existe uma verdade e o profissional de Inteligência Competitiva deve ir buscá-la• O ambiente é analisável (searching, discovering)	<ul style="list-style-type: none">• Temas e atores• Mais amplo• Foca nos alertas antecipados• Reuniões, identificar necessidades a partir das discussões• Não define profissional de Inteligência Competitiva• Visão de coletivo• Aceita que o executivo não sabe o que quer• Não busca necessidades de informação de maneira direta

Fonte: quadro resumo baseado na criação coletiva de alunos de mestrado das aulas de Administração da Informação e Inteligência da Empresa do Prof. Fernando Almeida – Adaptado pelo autor

Qualquer que seja a visão dominante dentro de uma determinada empresa, o processo de inteligência competitiva garante o fornecimento de informações ambientais importantes para a tomada de decisão. Este suprimento de informações acionáveis (GILAD, 2004) é fundamental para a tomada de decisão estratégica, e para o ciclo de Planejamento Estratégico da organização.

As etapas relevantes para esta dissertação que compõe o ciclo de Inteligência Competitiva serão apresentadas nas próximas sessões.

2.2.1 Coleta: O Monitoramento Ambiental

Monitoramento ambiental é o processo de avaliar o ambiente de negócios onde a organização está inserida para tirar proveito dos dados, informações e conhecimento ali gerados.

A análise ambiental pode ser definida como o processo de levantar, adquirir, selecionar e analisar as variáveis relevantes para a empresa, tanto dentro como fora dela. Avalia, ainda, eventos, tendências e relações. Serve como subsídio ao Planejamento Estratégico da empresa para identificar ameaças e oportunidades futuras, contribuindo para a sua eficácia (ALMEIDA, 2009; AGUILAR, 1967).

As organizações escaneiam o ambiente de negócios para entender as forças externas de mudança, desenvolvendo respostas efetivas que asseguram ou melhoram a posição delas no futuro. Elas escaneiam o ambiente de maneira a evitar surpresas, identificar ameaças e oportunidades, ganhar vantagem competitiva e melhorar o planejamento de longo e curto prazo (SUTTON, 1988).

Para Narayanan & Fahey (1994), o monitoramento do macroambiente pode ajudar a:

- Prover um entendimento tanto das mudanças atuais como das potenciais no ambiente de qualquer segmento industrial
- Apresentar insumos cruciais para a gestão estratégica
- Facilitar e consolidar o pensamento estratégico na organização

Choo (2001) classifica o entendimento do ambiente por parte das organizações em analisável ou não, e a orientação da companhia em intrusiva em relação ao mercado ou não intrusiva (passiva). Com base na combinação destas duas dimensões, são definidas quatro categorias: visão indireta, visão condicionada, ativação ou busca (ver Ilustração 5). Estas categorias são base para classificação dos comportamentos organizacionais em relação à análise ambiental.

A visão indireta acontece quando a organização percebe o ambiente como não analisável e, assim, não possui uma atitude ativa no ambiente. A necessidade de informação ambiental é mal definida e confusa, e muito da informação obtida é de maneira não rotineira ou informal, normalmente ao acaso. Como o ambiente é percebido como não analisável, a organização encontra-se satisfeita com acesso e uso limitado de informações ambientais (CHOO, 2001, p. 11; DAFT e WEICK, 1984, p. 289).

Já a visão condicionada é a combinação da percepção de um ambiente analisável com uma atitude passiva em relação à coleta de informação. Nesta situação, as necessidades de informação são baseadas num número pequeno e relativamente bem definido de assuntos e áreas de atenção (CHOO, 2001, p. 11; DAFT e WEICK, 1984, p. 289).

Na categoria ativação, apesar da organização perceber o ambiente como não analisável, ela atua ativamente no ambiente de negócios de maneira a influenciá-lo. As necessidades de informação vêm da experimentação e dos testes do ambiente (CHOO, 2001, p. 11; DAFT e WEICK, 1984, p. 289).

Por fim, a busca ou pesquisa acontece quando a organização percebe o ambiente como analisável e atua ativamente no ambiente para coletar um conjunto de fatos e dados sobre ele. As necessidades de informação são baseadas em objetivos bem definidos de busca que são amplos, detalhados ou de continuidade (CHOO, 2001, p. 11; DAFT e WEICK, 1984, p. 289).

Modelo de Modos de Interpretação Organizacional do Ambiente de Negócios

Ilustração 5 - Modelo de Modos de Interpretação Organizacional do Ambiente de Negócios

FONTE: DAFT e WEICK, 1984, p. 289

Para o processo de Inteligência Competitiva, o interesse maior é em empresas que tenham comportamento de busca ou pesquisa, ou, ainda, de visão condicionada. Ao perceber o ambiente como analisável, a coleta, para posterior processamento e análise dos dados, faz maior sentido.

Mas por onde começar o processo de coleta de dados? O ambiente de negócios pode ser estruturado por diversos critérios e pontos de vistas diferentes. Alguns destes critérios podem ser vistos no anexo 9.2 – “Estruturas e critérios para o monitoramento ambiental”.

Independente da estrutura utilizada para a coleta de dados e monitoramento ambiental, o ambiente de negócios é uma fonte rica e importante de dados para o processo de planejamento

e de tomada de decisão. As atividades de Inteligência Competitiva buscam coletar e analisar estes dados para produzir informação sintética e acionável para a tomada de decisão. O produto deste processo depende da natureza do ambiente de negócios e do objetivo e/ou necessidade a serem trabalhados. De modo simplificado, os produtos de Inteligência são basicamente de duas naturezas representam uma continuidade e são vistos como uma tendência ou representam rupturas e, desta forma, são ambíguos e nebulosos e conhecidos como sinais de alerta antecipado.

A Ilustração 6 ilustra estes produtos que serão abordados nas próximas seções.

Ilustração 6 - Ciclo de Inteligência Competitiva e Produtos de Inteligência

2.2.2. O processamento e a análise dos dados ambientais

As etapas de processamento e análise dos dados ambientais são importantes para a transformação destes dados e informações do ambiente de negócios em conhecimento estratégico acionável.

No livro “Estratégia Competitiva”, Porter (1980) menciona a necessidade de um mecanismo organizado – um tipo de sistema de Inteligência competitiva – para garantir que o processo seja eficiente.

Para Fleisher e Bensoussan, no mundo de hoje de sobrecarga de informação, a coleta de dados e informações não é o ponto chave. Mas, sim, “[...] o exame e a avaliação destas informações através de análise que são chaves para definir as estratégias apropriadas.”⁷ (FLEISHER e BENSOUSSAN, 2002, p. 12).

Para Fleisher e Bensoussan (2002, p. 12):

Análise é uma combinação multifacetada e multidisciplinar de processos científicos e não científicos no qual um indivíduo interpreta os dados ou informações para prover ideias relevantes. Normalmente se deriva correlações, avalia-se tendências e padrões, identifica-se lacunas de desempenho e acima de tudo, identifica-se e avalia-se oportunidades disponíveis para as organizações.⁸

Abordagem Genérica de Análise

Adaptado de Fleisher e Bensoussan (2002)

Ilustração 7 - Abordagem Genérica de Análise

FONTE: FLEISHER e BENSOUSSAN, 2002, p. 12

A SCIP *Strategic and Competitive Intelligence Professionals* apud (FLEISHER e BENSOUSSAN, 2002) pontua algumas das competências que um analista necessita para executar uma boa análise:

- Reconhecer a interação entre os estágios de coleta e análise

⁷ ...it is the examination and evaluation of the information through analysis that are key to defining appropriate strategies.

⁸ Analysis is a multifaceted, multidisciplinary combination of scientific and non-scientific processes by which an individual interprets the data or information to provide meaningful insights. It is used to derive correlations, evaluate trends and patterns, identify performance gaps, and above all, to identify and evaluate opportunities available to organizations

- Usar a criatividade
- Empregar tanto o raciocínio dedutivo como o indutivo
- Usar o pensamento alternativo
- Entender os modelos fundamentais de análise
- Introduzir modelos excitantes e atrativos para elucidar a noção de descoberta da análise mais do que uma abordagem seca de pesquisa
- Saber quando e por que usar as diversas ferramentas de análise
- Reconhecer a existência inevitável de lacunas e pontos cegos
- Saber onde parar de analisar de maneira a evitar a “paralisia da análise”

São muitas as técnicas empregadas para análise. Um estudo conduzido por Oliva, Almeida e Furlan (2003) faz uma avaliação das principais técnicas de análise utilizadas por grandes empresas no Brasil e compara com estudo de 1983 desenvolvido por Diffenbach em grandes organizações americanas.

Nas empresas americanas, a opinião de experts é a técnica mais utilizada, seguida por técnicas de extrapolação de tendências e de cenários. Modelos causais foram utilizados por menos de um terço das organizações. Redes Bayesianas podem ser consideradas de certa forma um modelo causal mais sofisticado, que considera probabilidades conjuntas. Outro ponto relevante é que apenas doze por cento das organizações utilizaram monitoramento de sinais.

Comparado a este novo estudo, mostra-se que a opinião de experts também é uma das principais técnicas utilizadas no Brasil. Nas empresas brasileiras a pesquisa em publicações é a técnica mais utilizada e não estava inclusa na pesquisa original de Diffenbach *apud* (OLIVA, ALMEIDA e FURLAN, 2003). Por conta disto, não é possível traçar um paralelo entre as duas pesquisas.

Outra técnica bastante empregada por empresas brasileiras, a pesquisa de mercado, não havia sido inclusa no estudo de 1983. Aqui, uma ressalva: embora estas técnicas tenham sido inclusas no trabalho de 2003, tanto a pesquisa em publicações como a pesquisa de mercado são técnicas mais apropriadas para a coleta de dados e informações do que técnicas de análise em si.

Aqui também vale ressaltar que as técnicas de cenário são menos utilizadas nas empresas brasileiras. O mesmo vale para Modelos Causais que são utilizados por apenas 13% das organizações. Já o monitoramento de sinais é utilizado por 18% das organizações brasileiras pesquisadas, que podem ser tanto uma diferença ligada às características destes dois países, como também da diferença de quase 20 anos entre estas duas pesquisas. (Oliva, Almeida, & Furlan, 2003)

Na Tabela 1 e Tabela 2, o resultado das duas pesquisas:

Tabela 1 - Principais Técnicas de Análises utilizadas em Empresas Americanas em processos de Inteligência Competitiva

Técnicas	% de empresas que utilizam
Opinião de <i>experts</i>	86%
Extrapolação de tendências	83%
Cenários alternativos	68%
Cenários simples	55%
Simulação de modelos	55%
Brainstorming	45%
Modelos causais	32%
Projeções Delphi	29%
Análise de impactos cruzados	27%
Análise de inputs e outputs	26%
Previsões exponenciais	21%
Monitoramento de sinais	12%
Árvores de relevância	6%
Análise morfológica	5%

Diffenbach 1983 *apud* Almeida, Oliva e Furlan – Estudo sobre as principais técnicas de Análise Ambiental aplicada nas grandes organizações americanas

FONTE: DIFFENBACH, 1983 *apud* OLIVA, ALMEIDA e FURLAN, 2003, p. 8-9

Tabela 2 - Principais Técnicas de Análise utilizadas em Empresas Brasileiras em processos de Inteligência Competitiva

Técnicas	% de empresas que utilizam
Pesquisa em publicações	50 %
Opinião de experts	45 %
Pesquisa de mercado	45 %
Análise cultura organizacional	37 %
Brainstorming	32 %
Cenários simples	32 %
Extrapolação de tendências	32 %
Cenários alternativos	26 %
Modelos de séries temporais	18 %
Monitoramento de sinais	18 %
Simulação de modelos	18 %
Análise de inputs e outputs	13 %
Modelos causais	13 %
Análise de impactos cruzados	0 %
Análise morfológica	0 %
Árvores de relevância	0 %
Previsões exponenciais	0 %
Projeções Delphi	0 %

Almeida, Oliva e Furlan 2003 – Estudo sobre as principais técnicas de Análise Ambiental aplicada nas grandes organizações brasileiras

FONTE: Consolidada de **OLIVA, ALMEIDA e FURLAN, 2003, p. 10-11**

Em especial nesta dissertação, serão explorados dois principais tipos de técnicas de análise que diferem em alguns pressupostos de como é visto o momento atual e o futuro, a quantidade de dados disponível, as características desses dados e a maneira que esses dados devem ser tratadas. Estes tipos foram definidos neste documento para facilitar a estruturação didática. O autor define as técnicas de análise e processamento em duas vertentes: técnicas de análise de tendências e técnicas de análise sob condições de incerteza.

Neste trabalho, entende-se que técnicas de análise de tendências devem ser usadas quando a informação e seu contexto possuem as seguintes características:

- Há muita informação disponível
- O futuro repete em grande parte o passado
- Os sinais, dados e informações são claros, isto é, não requer muita interpretação
- Processamento é feito através de tratamento de dados

Já as técnicas de análise sob condições de incerteza devem ser usadas quando a informação e seu contexto possuem as características mencionadas na sequência:

- Há pouca informação disponível
- O futuro não repete em grande parte o passado
- Os sinais, dados e informações são fragmentados e ambíguos
- Processamento é feito através dotação de sentido e criação de cenários

Dependendo da característica do ambiente de análise, do tipo de necessidade ou do objetivo do processo de inteligência competitiva, um ou outro conjunto de técnicas será mais apropriado. Na próxima seção, algumas técnicas de análise sob condições de incerteza serão apresentadas, já que a proposta da dissertação consiste no uso das Redes Bayesianas em conjunto com outras técnicas para a dotação de sentido, criação de cenários e identificação de sinais de alerta antecipado. Para efeito de comparação, ao leitor interessado, algumas técnicas ilustrativas de Análise de Tendências poderão ser encontradas no Anexo 9.3.

2.2.2.1. Técnicas de Análise sob Condições de Incerteza

Uma das funções dos processos de inteligência competitiva e da análise do ambiente de negócios é a construção de cenários: a criação de sentido e a identificação de sinais de alerta antecipado. Cenários sob incerteza são difíceis de prever. Para defini-los é preciso estar atento a indícios não muito claros no imenso universo de informações e dados disponíveis. Devido à natureza intrínseca destes indícios de rupturas futuras, ameaças e oportunidades, eles também são conhecidos por sinais fracos e são de caráter antecipatório, qualitativo, ambíguo, fragmentado, de vários formatos e fontes (BLANCO e LESCA, 1998, p. 3). Por conta de suas características, os métodos de análise, identificação, interpretação e redução de incertezas atualmente utilizados são majoritariamente qualitativos (WRIGHT, 2000; LESCA, 1995; SCHOEMAKER, 1995).

O objetivo desta dissertação não é de apresentar uma lista completa e exaustiva de técnicas e abordagens para a análise de dados e informações sob condições de incerteza. No entanto, como a proposta da dissertação está na utilização de um método estatístico probabilístico neste tipo de análise, as Redes Bayesianas, nesta seção serão apresentadas algumas das principais técnicas utilizadas atualmente para criação de significado em condições de incerteza.

A criação de significado nas organizações é visto de várias maneiras por diferentes pesquisadores. Strabuck e Milliken *apud* (CHOO, 1998, p. 124-125) observaram que “a criação de significado tem muitos aspectos distintos - no mínimo, compreender, explicar, atribuir, extrapolar e prever. [...] O que esses processos têm em comum é que eles implicam colocar estímulos dentro de estruturas (ou esquemas) que lhes deem sentido”.

Em seu livro, *A Organização do Conhecimento*, Chun Choo (1998, p. 127) apresenta algumas características impares quanto à criação de significado:

A criação de significado é contínua: nunca começa ou termina, mas é um fluxo contínuo de atividades e projetos que constituem a vida da organização. [...] A criação de significado é focada em e por pistas extraídas. Pistas extraídas são estruturas simples, conhecidas, sementes a partir das quais as pessoas dão um sentido mais amplo ao que está ocorrendo.

Choo (1998) resume a criação de significado como um processo social contínuo, onde os indivíduos utilizam fatos passados e suas experiências, além de pontos de referência, para tecer redes de significados. O resultado deste processo é um ambiente interpretado, que é uma tradução razoável do que está acontecendo. Desta forma, o principal problema na criação de significado é o de se reduzir e eliminar ambiguidades e criar um significado comum para que a organização possa agir coletivamente.

Para uma criação efetiva de significado dentro da organização é necessário fazer uso de uma inteligência coletiva. O filósofo Pierre Levy define inteligência coletiva como “é uma inteligência distribuída por toda parte, incessantemente valorizada, coordenada em tempo real, que resulta em uma mobilização efetiva das competências” (LEVY, 2010, p. 28). Assim, através da utilização coordenada, efetiva e sinérgica das competências disponíveis consegue-se alavancar as potencialidades da inteligência do grupo nas organizações. Nesta seção, veremos como a maioria das técnicas de análise em situações de incerteza utiliza a inteligência coletiva para maximizar os resultados.

Quando se analisa o ambiente de negócios, se está em busca de criar significado para as informações e dados obtidos. No caso de ambiente de grande incerteza, as características das técnicas utilizadas são muito diferentes das utilizadas em análise de tendências. O foco

principal está em captar dados e informações do ambiente na busca de indícios, sinais de rupturas nas tendências principais, alguma fonte de ameaça ou oportunidade.

Análise sob condições de incerteza

Características:

- Pouca informação disponível
- Hipótese: futuro não repete o passado
- Sinais são fragmentados e ambíguos
- Processamento é feito através interpretação dos sinais

Exemplo de Métodos

Adaptado pelo autor de Gilad (2009), Michaeli & Lothar (2008), McGonagle (2007), Blanco & Lesca (1998), Choo (1998), Lesca (1995), Schoemaker (1995),

Ilustração 8 - Quadro resumo de técnicas de análise sob condições de incerteza

Para Ansoff (1975), um dos pioneiros no estudo destes indícios, também conhecidos como sinais fracos (*Weak Signals*) a evolução do conhecimento em relação à identificação destes sinais se dá através das seguintes etapas: primeiro se tem um Senso de Ameaça/Oportunidade; depois a Identificação da Fonte de Ameaça/Oportunidade; na sequência a Concretização da Ameaça/Oportunidade; seguido pela formalização de uma resposta à Ameaça/Oportunidade; e, por fim, temos a etapa quando o resultado da resposta à Ameaça/Oportunidade é concreta, e assim o ciclo se completa.

Para Gilad (2004) em seu livro *Strategic Early Warning*, o Ciclo do Alerta Antecipado Estratégico é formado por três etapas: a Identificação Antecipada, onde se escaneia o ambiente à procura de sinais fracos; o Monitoramento para verificação, onde se interpreta os sinais e buscam-se novos eventos confirmatórios; e a Ação gerencial pró-ativa, onde se mobiliza a empresa para agir antecipadamente conforme apresentado na Ilustração 9.

Sistema de tratamento de Sinais de Alerta Antecipado

Adaptado de Benjamin Glad – Early Warning (2004)

Ilustração 9 - Sistema de tratamento de Sinais de Alerta Antecipado

FONTE: GILAD, 2004, p. 69

Conforme Gilad (2004, p. 5), o principal problema das organizações não é o fato de elas serem surpreendidas por algo não identificado. O problema principal está, na maioria das vezes, no fato de que aqueles que têm a responsabilidade de agir suficientemente cedo, ignoram os sinais fracos de uma "surpresa" iminente. Assim, a falha reside na falta de ação. Ele menciona que nos ataques mais surpreendentes houve de fato alguém que previu os riscos e alertou sobre eles, mas, normalmente, estas pessoas foram simplesmente ignoradas ou consideradas como profetas do apocalipse.

Desta forma, uma das atribuições mais importantes da inteligência competitiva nas empresas é a capacidade de mobilizar as pessoas para a ação. No entanto, é necessário garantir que as ações corretas sejam tomadas, e isto está diretamente relacionado ao cenário que está sendo identificado e construído. A interpretação errada deste cenário pode levar a erros de posicionamento. Gilad (2004, p. 6), no mesmo livro alerta:

Convicções internas obsoletas, pontos cegos, levam a aderência a estratégias erradas, ignorando as evidências de mercado que elas deveriam ser modificadas ou substituídas, e assim as vendas das empresas, a lucratividade ou a participação de mercado "surpreendentemente" caem.⁹

Haeckel (2004) recomenda algumas novas competências para ser eficiente na leitura e resposta a estes indícios ambientais. A primeira está em tomar conhecimento antecipadamente. Conforme o autor “se o ambiente de incertezas torna impossível prever melhor o que acontecerá, as organizações devem investir em saber melhor o significado do que está acontecendo agora”¹⁰ (HAECKEL, 2004, p. 185). Nesta dissertação pretende-se demonstrar que a utilização de Redes Bayesianas para a interpretação de variáveis observáveis aprimora a capacidade de interpretação destes cenários, melhorando a capacidade das empresas em saber antecipadamente.

Outras competências que complementam as recomendações de Haeckel são a de gerenciar reflexivamente (*management by wire*), liberar a capacidade sob demanda através de estruturas flexíveis e recombinaíveis e desenhar o negócio como um sistema orientado a propósitos.

A análise e dotação de sentido para estes indícios e sinais são úteis para a construção de cenários futuros. A técnica de cenários é uma das principais para a interpretação de contextos possíveis em situações de incerteza. Com base nestes cenários é possível se contextualizar ameaças e oportunidades, definir respostas adequadas, estimar resultados prováveis e escolher os resultados mais favoráveis.

A técnica de construção de cenários é bem estruturada no trabalho de Paul Schoemaker (1995), cujas etapas simplificadas vemos abaixo:

- Definir escopo a ser avaliado, ou seja, limites do cenário a ser desenvolvido
- Identificar principais *Stakeholders*, ou as pessoas chaves envolvidas
- Identificar Tendências Básicas
- Identificar Incertezas Chaves

⁹ Obsolete internal convictions – blindspots – lead to the adherence to wrong strategies, ignoring market evidence that they should be modified or replaced, and then the company’s sales or profits or market share “surprisingly” declines.

¹⁰ If the uncertain environment makes it impossible to predict better what will happen, organization must invest in knowing earlier the meaning of what is happening now.

- Construir Temas Iniciais para os Cenários
- Checar Consistência e Plausibilidade dos Cenários Preliminares
- Desenvolver Cenários para Aprendizagem
- Identificar necessidades de pesquisa
- Desenvolver Modelos Quantitativos
- Evoluir para Cenários para a Tomada de Decisão

Como vimos no trabalho de Oliva *et al* (2003), a técnica de cenários está entre as mais utilizadas nas organizações americanas e brasileiras. A construção de cenários é muito útil para a tomada de decisão no sentido que facilita a interpretação de dados e a apresentação do panorama principal. Ao longo desta dissertação, se apresentará, em detalhes, como a abordagem escolhida para identificar as tendências básicas, as incertezas-chaves, a consistência e plausibilidade dos cenários, e como o desenvolvimento de modelos quantitativos, têm impacto fundamental na qualidade e confiabilidade dos cenários gerados.

Conforme Schoemaker (1995), apesar da técnica de cenários poder libertar nosso pensamento, ela também pode ser afetada por vieses. Esta questão será abordada na seção 2.3 Tomada de Decisão, logo mais.

Outro método bastante utilizado na análise de dados e informações sob incerteza é o da criação coletiva de sentido. Humbert Lesca, um dos principais entusiastas desta técnica, considera que, devido à natureza dos sinais fracos que são ambíguos, fragmentados e incompletos, é necessário completá-los com as informações tácitas que os colaboradores possuem. Ele considera que a realidade que cada um vê não é a única realidade existente. Ela depende do ponto de vista, contexto e momento. Além disto, como a informação é fragmentada, se faz necessário preencher as lacunas e estabelecer as ligações entre elas (LESCA, 2003).

A criação coletiva tem alguns benefícios. Como os dados e informações disponíveis são suspeitos a priori, a comparação de opiniões é um bom meio de aumentar a sua confiabilidade. Ela permite uma visão mais ampla e mais completa, embora não ainda absoluta. A interpretação coletiva reduz a incidência de alguns vieses cognitivos individuais e a “miopia gerencial”. A criação coletiva permite inclusive estimar informações que não

estarão disponíveis no ambiente de negócios através dos fragmentos disponíveis (LESCA, 2003).

Para se criar sentido coletivamente através de uma sessão de trabalho, Humbert Lesca (2003) sugere as seguintes etapas:

- Preparar o quadro mural ou tela do computador para a sessão de trabalho
- Exibir as informações disponíveis que dizem respeito ao assunto na ordem do dia
- Iniciar, estimular e fomentar a reflexão coletiva. Para isto, utilizar os heurísticos de criação coletiva de sentido do método Puzzle (LESCA, 1995)
- Estabelecer a lista das hipóteses plausíveis que emergiram durante a sessão
- Estabelecer a lista das ações que deverão ser efetuadas após a criação de sentido

Ciclo de Monitoramento Antecipativo baseado em Lesca (2003)

Ilustração 10 - Ciclo de Monitoramento Antecipativo

FONTE: LESCA, 2003

Neste sentido, a criatividade tem papel central na criação coletiva de sentido. Almeida, Onusic e Lesca (2007) apresentam algumas sugestões para melhorar os resultados obtidos por uma sessão de criação coletiva de sentido:

- Estímulos externos, como palavras escolhidas ao acaso, expandem a geração de ideias na etapa de criação de sentido
- A ampla discussão inicial dos sinais obtidos aumenta as possibilidades de identificação de novas ideias
- Espaços criativos que permitem acesso a outras informações e base de dados estimulam a criação de sentido e geração das ideias
- Criação de sentido é um processo multidisciplinar no qual a interação de pessoas de diferentes áreas amplia a diversidade das interpretações de sinais fracos
- A realização prévia de um brainstorming individual, de criação de sentido individual, aumenta a qualidade dos resultados de criação coletiva de sentido
- A associação de objetos, como informações e atores não diretamente relacionados aos sinais obtidos, pode aumentar a qualidade das ideias geradas na etapa de criação de sentido.

Choo (1998) apresenta uma abordagem ligeiramente diferente para a criação de significado nas organizações. Ele divide o processo em três etapas, Interpretação, Seleção e Retenção. O método proposto pode ser visto em detalhes na Tabela 3:

Tabela 3 - Método de Interpretação, Seleção e Retenção de Significado

Etapa	Origens	Processos	Resultados
Interpretação	Dados brutos do ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Isolar os dados • Agir ou criar aspectos do ambiente que serão acompanhados 	Dados ambíguos como matéria-prima para a criação de significado
Seleção	Dados ambíguos oriundos do processo de interpretação e interpretações que já funcionaram antes	<ul style="list-style-type: none"> • Selecionar e criar significados ou interpretações para os dados ambíguos. 	Ambiente interpretado ou significativo
Retenção	Ambiente interpretado no processo de seleção	<ul style="list-style-type: none"> • Armazenar o ambiente interpretado como produto da criação de significado bem sucedida 	Interpretações para serem usadas em futuras etapas

Choo 1998 – A organização do conhecimento: A administração da ambiguidade;. O método de criação de significado

FONTE: CHOO, 1998, p. 132

Schoemaker e Day (2009) apresentam alguns estágios que podem ajudar os executivos a uma melhor percepção da periferia. Estes estágios consistem em: Sondar a presença de Sinais Fracos, Criar significado e Testar e agir.

No estágio de ativamente estar em contato com sinais fracos, são estratégias recomendadas o incentivo às fontes de inteligência locais, a alavancagem de redes de inteligência estendida e a mobilização de parceiros e mecanismos de busca.

Já no processo de amplificar sinais fracos interessantes e criar significado a partir deles, é recomendado testar hipóteses múltiplas, absorver a sabedoria presente da multidão e desenvolver cenários diversos.

Por fim, os autores recomendam, no estágio de testes e esclarecimentos para a ação, confrontar a realidade, encorajar conflitos de ordem construtiva e confiar na intuição.

Um último método a ser apresentado é o chamado “Business War Games” ou Jogos de Guerra Empresariais. O “Business War Games” é uma atividade de encenação (*role playing*) “[...] de modo a entender uma terceira parte, com o objetivo de responder: o que o oponente vai fazer? Qual é, então, a minha melhor opção?”¹¹ (GILAD, 2009, p. 17)

Neste sentido, alguns requisitos para o “*Business War Game*” são fundamentais. Para Gilad (2009, p. 93), ela é uma técnica adequada quando:

- Necessita-se de um plano ou de uma decisão sobre uma estratégia específica
- O sucesso deste plano ou estratégia depende dos movimentos e reações dos competidores no mundo real
- A empresa não tem informações diretas quanto à intenção destes movimentos por parte dos competidores
- A empresa não está interessada em um modelo teórico de mercado, mas sim em prever o que os seus competidores vão provavelmente fazer, para que a sua estratégia seja à prova de seus competidores o máximo possível

¹¹ [...] to understand a third party, with the goal of answering: What will the opponent do? What then is my best option?

- Uma falha no plano pode ser custosa para a organização

Assim, a técnica de jogos de negócios é muito adequada para simular, utilizando o conhecimento tácito e formal da organização quanto aos competidores, quais seriam suas ações e reações frente a uma nova situação. Ela busca identificar o comportamento observado dos competidores através das suas estratégias correntes e competências, como também as motivações destes competidores através de alguns indicadores e seus pressupostos gerenciais. É evidente que para esta técnica ser efetiva um ambiente propício para discussão deve existir, e em especial, contar com a colaboração dos altos executivos da empresa em permitir a abordagem de algumas verdades inconvenientes. (GILAD, 2009)

Todas as técnicas apresentadas nesta seção têm vantagens e desvantagens. A principal vantagem está em utilizar a capacidade coletiva de interpretação de dados e informações para dar sentido aos cenários atuais e futuros. A principal desvantagem, no entanto, está em que todas elas estão baseadas em métodos qualitativos e sujeito a vieses cognitivos próprios da natureza do ser humano. Além disto, as técnicas são, de certa forma, estáticas, sendo que não incorporam facilmente novos dados e informações recebidos de maneira contínua, já que necessitariam de nova mobilização de pessoas e um novo processo de análise.

É importante resgatar um conceito apresentado por Choo (1998) que o processo de criação de significado é um processo contínuo. Ansoff (1975) também menciona as diversas etapas de conscientização quanto às ameaças e oportunidades estratégicas, que não acontecem de imediato.

Desta forma, o processo de análise sob condições de incerteza necessita ser um processo de inteligência dinâmico, que chegue a melhor interpretação dos dados e informações do ambiente de negócios num determinado momento, e que à medida que cheguem novos dados e informações ambientais, incorpore-os e aproveite as interpretações já obtidas para atualizar seus significados.

Choo (1998, p. 161) aponta, ao se basear num trabalho de Macmullin & Taylor de 1984, que há 5 dimensões que enfatizam a necessidade de informação para a criação de significado:

- Os problemas de criação de significado tendem a ser mais de descoberta do que de definição – as informações que levam à descoberta de significado concentram-se num pequeno conjunto de dados considerados importantes
- Os problemas de criação de significado tendem a ser mal estruturados e a exigir informações de como interpretar ou prosseguir
- Os problemas de criação de significado tendem a ser complexos, envolvendo muitas variáveis interligadas
- Os problemas de criação de significado tendem a ter objetivos amorfos, de modo que informações se fazem necessárias para esclarecer as preferências e direções
- Em relação aos problemas de criação de significado, costuma não haver acordo sobre os princípios. Os princípios podem ser contraditórios ou contestados, e informações são necessárias para explicar as percepções subjacentes, definir termos e conceitos, etc

Assim, um processo de inteligência organizacional eficiente necessita encontrar uma resposta adequada ao dilema apresentado, já que os indícios de informações disponíveis têm características fragmentadas, ambíguas e de alta incerteza, e a análise e interpretação dos cenários, devido ao seu potencial impacto não podem aguardar um volume de dados e informações abundante para ser claramente finalizados.

A proposta principal desta dissertação é a utilização de um método quantitativo probabilístico, através de relações causais, que permita reduzir boa parte dos vieses cognitivos e incertezas, incorporar novos dados e informações ambientais com facilidade, ao mesmo tempo em que auxilie no tratamento de uma realidade complexa que boa parte das organizações está inserida.

Neste contexto, a utilização de Redes Bayesianas combinadas com uma ou mais técnicas pode se apresentar superior à aplicação de qualquer uma destas técnicas isoladamente. A probabilidade condicionada através do Teorema de Bayes permite uma estruturação mais adequada e consistente do problema do que a atribuição de probabilidades simples. Nas próximas seções, será visto como é estruturado o processo de tomada de decisão e mais detalhes sobre métodos de inferência e em especial as Redes Bayesianas.

2.3. Tomada de Decisão

Mintzberg, Raisinghani e Théoret (1976, p. 246) definem decisão como “[...] um compromisso específico para a ação”¹² e processo decisório como “[...] um conjunto de ações e fatores dinâmicos que começa com a identificação de um estímulo para a ação e termina com um compromisso específico para a ação”¹³.

Clemen e Reilly (2004) estruturam o processo de decisão da seguinte forma:

- Identifica-se a situação de decisão e entendem-se seus objetivos Identificam-se alternativas
- Decompõe-se e modela-se o problema:
 - Modela-se a estrutura do problema
 - Modela-se a incerteza
 - Modelam-se as preferências
- Escolhe-se a melhor alternativa
- Verifica-se a necessidade de alguma análise, e, em caso afirmativo, retorna-se a uma das três primeiras etapas do processo decisório
- Implementa-se a alternativa escolhida.

Os dois autores classificam em quatro os elementos importantes de um problema de decisão: “Valores e Objetivos”; “Alternativas”; “Eventos incertos”; e “Consequências”. “Valores” são utilizados como dados que importam para o tomador de decisão e “Objetivos” são dados específicos que se quer alcançar. Estes dois itens são fundamentais para que o tomador de decisão saiba se é necessário decidir sobre algo. É importante também haver “Alternativas”, o segundo elemento mencionado, para decidir. Situações que não apresentam nenhuma, ou uma única alternativa não são situações de decisão (CLEMEN e REILLY, 2004).

Agora, quanto aos dois últimos elementos. “Eventos incertos” são os que fazem os problemas de análise de decisão, sobretudo de cunho estratégico, difíceis de resolver. Boa parte das decisões precisa ser feita sem a certeza quanto ao que ocorrerá no futuro ou quais as

¹² [...] as a specific commitment to action

¹³ [...] as a set of action and dynamics factors that begins with the identification of a stimulus for action and ends with the specific commitment to action

consequências de uma decisão tomada hoje. Por fim, as “Consequências”, que nada mais são que o fechamento do ciclo iniciado com a identificação de valores e objetivos, ou seja, os resultados efetivos das decisões tomadas (CLEMEN e REILLY, 2004).

Estes mesmos autores recomendam que as decisões sejam estruturadas, considerando cada um destes elementos. Estas decisões podem ser estruturadas, utilizando-se, por exemplo, árvores de decisão e diagramas de influência. Um diagrama de influência fornece representações compactas dos problemas de decisão enquanto suprime muitos dos detalhes. Sendo, portanto, ideal para obter uma visão geral, especialmente de problemas complexos. Os diagramas de influência são especialmente apropriados para comunicar a estrutura da decisão. Já uma árvore de decisão é uma representação gráfica sequencial de decisões e incertezas de todos os caminhos que o decisor pode seguir através do tempo (CLEMEN e REILLY, 2004).

Mintzberg *et al* (1976), em um trabalho pioneiro, estabelecem, através de uma pesquisa realizada por períodos de três a seis meses em várias empresas sobre vinte e cinco processos decisórios distintos, uma estrutura para o processo de tomada de decisão dentro das organizações. Este processo pode ser classificado nas seguintes fases e etapas:

- Fase de Identificação:
 - Reconhecimento da Decisão
 - Diagnose
- Fase de Desenvolvimento
 - Busca
 - Projeto
- Fase de Seleção
 - Monitoramento
 - Avaliação / Escolha
 - Autorização
- Rotinas de Suporte
 - Controle da Decisão
 - Comunicação da Decisão
 - Política
- Fatores Dinâmicos

- Interrupções
- Atrasos de cronograma
- Atrasos de *feedback*
- Atrasos de *timing* e acelerações
- Ciclos de compreensão
- Reciclagem por falha

As fases e etapas acima não são obrigatórias em todos os processos decisórios. Na verdade, os processos decisórios podem variar muito em termos das etapas que são necessárias ou seguidas e há indícios que algumas etapas são mais adequadas a alguns tipos de decisão e outras etapas a outros tipos (MINTZBERG, RAISINGHANI e THÉORET, 1976).

De modo simplificado, na fase de identificação, se esclarece o objetivo a ser alcançado com a decisão e se faz um diagnóstico do contexto. Na fase de desenvolvimento busca se criar ou identificar alternativas para a decisão e na fase de seleção, faz-se a avaliação e escolha da melhor decisão. Além disto, há uma série de rotinas de suporte à decisão e alguns fatores dinâmicos que influenciam o processo decisório, seja através de interrupções no processo ou alterações em seu ritmo (MINTZBERG, RAISINGHANI e THÉORET, 1976).

Um esquema deste processo pode ser visto na Ilustração 11:

Baseado em Mintzberg, Raisinghani and Theoret (1976)

Ilustração 11 - Processo de Decisão Estratégica

FONTE: MINTZBERG, RAISINGHANI e THÉORET, 1976, p. 266

Na teoria da tomada de decisão um dos focos que merece a maior atenção são as incertezas. O modelo racional prescritivo apresentado por Clemen e Reilly (2004) pode dividir a tomada de decisão em três grandes blocos. O primeiro deles está relacionado a gerar alternativas. No contexto de inteligência competitiva, as alternativas correspondem às opções de resposta aos cenários possíveis.

O segundo bloco está ligado à atribuição de probabilidades. As probabilidades são as entidades que representam a incerteza no modelo de tomada de decisão. Eventos certos têm probabilidades de 100%. Neste aspecto, o Teorema de Bayes é uma técnica probabilística mais sofisticada que trabalha com probabilidades condicionadas. O que isto significa será visto adiante.

A proposta desta dissertação está em utilizar um modelo mais consistente de modelagem de incertezas. Neste contexto, as probabilidades representam as interpretações alternativas dos cenários observados, ou ainda os cenários prováveis.

No terceiro bloco temos os resultados esperados às respostas dadas, que podem ser calculados através da função utilidade e são conhecidos como preferências. No caso de eventos certos, as alternativas são escolhidas diretamente pela avaliação das preferências. De outra forma, os resultados esperados são afetados pelas probabilidades, ou seja, apresentam riscos. A ideia de se utilizar Redes Bayesianas é diminuir os riscos e desta forma melhorar os resultados esperados.

Mas quais são as fontes de incerteza na tomada de decisão?

Duncan *apud* (CHOO, 1998, p. 161-162) define que a incerteza ambiental é originada em três fatores:

- A carência de informações sobre fatores ambientais atrelados a uma decisão
- A falta de conhecimento sobre o que resultará de uma decisão específica
- A incapacidade de se determinar as probabilidades com que os fatores ambientais observados influenciam no sucesso ou fracasso de determinada decisão

De acordo com March (1988) há diversas fontes de incertezas na decisão. Incertezas relacionadas às avaliações sobre as futuras consequências ou resultados; incertezas relacionadas às preferências futuras e incertezas ligadas à predição de cenários.

Pode-se elencar alguns problemas cognitivos relacionados com a predição de cenários e consequências futuras. Eles estão ligados à Racionalidade Condicionada do ser humano (MARCH, 1988, p. 38-39). Algumas características são:

- Racionalidade Limitada: consiste na simplificação dos modelos de realidade utilizados
- Racionalidade no Contexto: relacionada à disputa por atenção do tomador de decisão para diversos focos
- Racionalidade de jogos: traz a consideração de interesse de outros no processo
- Racionalidade Processual: leva em consideração os custos processuais de se obter informações e os ganhos processuais como reconhecimento e poder
- Racionalidade Adaptativa: relacionados ao aprendizado através da experiência
- Racionalidade Seletiva: baseada no instinto de sobrevivência e crescimento das pessoas e grupos
- Racionalidade Posterior: preocupa-se com as intenções por traz da tomada de decisão

Um problema crucial, de acordo com Hebert Simon *apud* (CHOO, 1998, p. 269) é que:

[...] os sistemas de informação de nosso mundo contemporâneo nadam num mar de informações ou símbolos. Num mundo como esse, o recurso escasso não é a informação, é a capacidade de dar atenção à informação. A atenção é o principal gargalo na atividade organizacional, e este gargalo torna-se cada vez mais estreito na medida em que nos aproximamos do topo das organizações.

March e Simon (1981) exploram melhor este tema em seu livro “A teoria das organizações”. Conforme eles, a racionalidade plena não pode ser alcançada pelo ser humano, e os autores citam pelo menos três pontos que comprovam que, em verdade, as pessoas trabalham com um fundo de racionalidade limitada.

O primeiro ponto trata da limitação de informações e conhecimentos sobre todas as variáveis e consequências de uma decisão, o que resulta na impossibilidade de se ter um entendimento completo sobre determinado problema. O segundo, trata das dificuldades em fazer previsões e

analisar consequências. Desta forma, não se produz a mesma emoção, ao analisar uma questão, como aquela que se produz através de sua efetiva ocorrência. O terceiro ponto trata da limitação em considerar todas as alternativas possíveis de uma escolha, até mesmo por limitações neurológicas ou cognitivas, ou como mencionamos acima, por dificuldade de se conseguir prestar atenção a um determinado problema de maneira adequada (MARCH e SIMON, 1981).

Além disso, a tomada de decisão, e em especial, a capacidade de avaliar incertezas com relação ao futuro pode ser afetada por vieses cognitivos como valores de referência adotados (ancoragem), maneira que as informações são apresentadas (perspectiva) e a dificuldade em se processar probabilidades combinadas.

Bazerman (2004) faz um trabalho de compilação de vieses que estamos sujeitos no processo de tomada de decisão. Considerando-se o comportamento racional esperado aquele em conformidade com a Teoria do Valor Esperado e Teoria da Utilidade Esperada (CLEMEN e REILLY, 2004) tem-se a constatação que a maior parte das pessoas é inconsistente em relação ao seu comportamento perante o risco e a incerteza.

São vieses comuns os relacionados à facilidade de lembrança, a recuperabilidade, as associações pressupostas, a insensibilidade aos índices básicos e ao tamanho da amostra, a interpretações erradas da chance, a regressão à média, a falácia da conjunção ao ajuste insuficiente da âncora, vieses de eventos conjuntivos e disjuntivos, ao excesso de confiança, a armadilha da confirmação e a previsão retrospectiva e a maldição do conhecimento. Todos estes vieses são abordados em detalhes na publicação de Bazerman (2004) e não serão discutidos aqui. Aqui serão abordados alguns vieses relacionados a julgamentos sob incerteza (BAZERMAN, 2004), selecionados por serem mais relevantes ao tema. O primeiro deles é a ancoragem, processo de se referenciar em um padrão, valor ou ideia. O ponto de referência tem um papel crucial na avaliação das incertezas. Na construção de cenários ou na avaliação de probabilidades simples, pode ser um fator de erros e inconsistências.

Este primeiro fator está intrínsecamente ligado à Teoria da Perspectiva (KAHNEMAN e TVERSKY, 1979). De modo simplificado, a pessoa comum responde com maior aversão ao risco no caso de ganhos certos do que de perdas certas. Quando uma pessoa está diante de uma situação de escolha entre uma perda certa de R\$ 500,00, 50% de chance de perda de R\$

1.000,00 e 50% de chance de perda zero, situações com o mesmo valor esperado, as pessoas são favoráveis ao risco, optando pela loteria. No caso da situação inversa, onde há o ganho certo de R\$ 500,00, a chance de 50% de ganhar R\$ 1000,00 ou de 50% em não ganhar nada, estas mesmas pessoas são em média desfavoráveis ao risco, ou seja, preferem o ganho certo. Ou, de acordo com as palavras de Bazerman, "A localização do ponto de referência é crítica para a estruturação positiva ou negativa da decisão e afeta a resultante preferência ao risco do tomador de decisão" (BAZERMAN, 2004, p. 66).

O que isto acarreta? Implica que a estruturação do problema e a percepção do ponto referencial de partida alteram as preferências e os posicionamentos das pessoas frente à incerteza e ao risco, o que pode gerar inconsistências na avaliação de cenários futuros e suas interpretações.

Outro problema comum na avaliação subjetiva de probabilidades na tomada de decisão é o que se denomina de Pseudocerteza. "A teoria prospectiva sugere que as pessoas atribuem pesos insuficientes para eventos de alta probabilidade, mas ponderam adequadamente eventos que são certos" (BAZERMAN, 2004, p. 68). Assim, desta forma "sob o efeito da pseudocerteza é mais provável que nos inclinemos a favorecer opções que nos garantam certeza do que aquelas que apenas reduzem a incerteza" (BAZERMAN, 2004, p. 70).

O último dos vieses que será abordado nesta seção é o da Utilidade Transacional. Ele "refere-se à qualidade de negociação que você recebe avaliada em relação a quanto o item deve custar" (BAZERMAN, 2004, p. 73). Este efeito isolado sugere que o contexto influencia na percepção de valor que temos das coisas. Por exemplo, pagar R\$ 10,00 por uma cerveja gelada em um hotel de primeira linha pode ser considerado adequado, mas extorsivo em uma venda qualquer, mesmo que esteja no outro lado da rua. Este viés pode ter impactos significativos na construção de cenários e interpretação de sinais fracos.

Paul Schoemaker e George Day (2009, p. 81) apresentam três achados que julgam importantes para transformar o processo de criação de sentido na interpretação de sinais fracos em decisões úteis a organização. O primeiro deles é que executivos que conseguem identificar e minimizar seus vieses individuais tanto quanto os vieses organizacionais são menos prováveis de ficarem com a "miopia gerencial", ou de estarem cercados de "pontos cegos".

O segundo é que identificar e capturar ameaças e oportunidades distantes no tempo significa aplicar métodos de buscas diferentes e olhar para os resultados redundantes destes métodos. E o último e não menos importante é que desafiar as implicações de qualquer descoberta requer confrontá-la com diferentes estruturas (SCHOEMAKER e DAY, 2009) .

Neste sentido, a utilização de Redes Bayesianas vai em direção às recomendações acima. Ela por si só não elimina totalmente os vieses e fontes de inconsistência, mas, por estruturar uma cadeia de causas e efeitos e atribuir probabilidades a priori, garante que estes efeitos sejam minimizados, como será visto mais adiante.

2.3.1. Tomada de Decisão e Aprendizagem

Para sistemas dinâmicos, como é o caso de boa parte dos ambientes de negócios, o processo de aprendizagem e retroalimentação (*feedback*) é de crucial importância. De modo geral, o ciclo completo de aprendizagem se dá por decisões, por resultados ou consequências no mundo real. Estas observações geram informações que podem ser retroalimentadas tanto aos tomadores de decisão para uma avaliação da decisão em si como para reformular os modelos mentais que levaram a aquele processo decisório. Estes modelos mentais revisitados permitem uma revisão da estratégia, da estrutura e das regras de decisão, que alimentarão por sua vez novas decisões. Este processo é conhecido como aprendizagem de duplo ciclo, apresentado por Argyris *apud* (STERMAN, 2000).

Assim, um sistema eficiente de tomada de decisão deve ser capaz não só de avaliar as melhores decisões a serem tomadas, mas também ter a capacidade de estar em constante aprimoramento com novos dados e informações ambientais para que estes novos dados e informações sirvam como instrumento de aprendizagem para novas decisões.

Na Ilustração 12 encontra-se o processo de aprendizagem de duplo ciclo ou *loop* esquematizado:

Aprendizagem de duplo-loop

Adaptado de Argyris (1985) apud Sterman (2000)

Ilustração 12 - Aprendizagem de Duplo Loop

FONTE: STERMAN, 2000, p. 20

No mundo real, encontramos algumas limitações para que o processo de duplo *loop* acima ocorra com sua maior eficiência. Para cada uma destas etapas há potenciais impeditivos para um processo eficiente de aprendizagem (STERMAN, 2000, p. 20). São eles:

- Mundo real: desconhecimento da estrutura, complexidade dinâmica, atrasos e deslocamentos no tempo de relações causais, inability de conduzir experimentos controlados
- Retroalimentação de informação: percepção seletiva, falta de retroalimentação, atrasos, vieses, distorções, erros, ambiguidade
- Modelos mentais: percepções erradas da retroalimentação, raciocínios não científicos, vieses de julgamento, rotinas defensivas e conservadoras
- Estratégia, Estrutura e Regras para Decisão: falta de habilidade para inferir dinâmicas dos modelos mentais
- Decisões: falha na implementação, tomada de decisão vista como apenas um jogo, inconsistência, desempenho é o único objetivo

Muitos destes impeditivos são originados de limitações cognitivas já abordadas na seção anterior. Um item ainda pouco explorado é a complexidade dinâmica do ambiente de

negócios. Alguns traços desta complexidade dinâmica dos sistemas são: interconectado, governado por *feedbacks*, não linear, dependente do passado, auto organizável, adaptativo, contra intuitivo, resistente a políticas deliberadas, dinâmico e caracterizado por trocas (trade-offs). (STERMAN, 2000, p. 22)

Será visto mais tarde que uma grande vantagem de se utilizar Redes Bayesianas no processo de tomada de decisão está na sua capacidade de utilizar novos dados e informações como retroalimentação do sistema, recalculando as probabilidades a priori com base nas novas probabilidades a posteriori.

Nesta dissertação, por se tratar de uma pesquisa exploratória, escolheu-se a utilização de ambientes virtuais onde as decisões pudessem ser abordadas em situações simuladas de gestão. Na seção 2.3.1.1 aborda-se a aprendizagem em ambientes simulados.

2.3.1.1. Tomada de Decisão e Aprendizagem em Ambientes Simulados

Ambientes simulados são ambientes ideais para o processo de aprendizagem. Para Sauaia, um defensor da utilização de jogos de empresas e um dos idealizadores do SIMULAB (Simulab - Laboratório de Gestão, 2009), ferramenta de gestão em ambientes simulados, “a combinação do enfoque técnico e do comportamental no desempenho de papéis faz deste Laboratório de Gestão uma experiência vivencial” (SAUAIA, 2010, p. 10).

Ambientes simulados são ambientes onde as empresas podem tomar decisões numa situação de competição e incerteza real, embora com a vantagem de que as consequências das decisões tomadas tenham impacto limitado ao ambiente simulado de gestão.

John Sterman (2000) menciona algumas virtudes dos ambientes simulados em relação aos ambientes reais para o processo de aprendizagem. Considerando o processo de aprendizagem de duplo *loop* (ver “Ilustração 12 - Aprendizagem de Duplo *Loop*” na página 59), o mundo simulado permite trabalhar com um ambiente de estrutura conhecida, um nível variável de complexidade e com experimentos controlados.

Além disso, Sterman (2000, p. 34-35) faz algumas considerações quanto às decisões e a retroalimentação em ambientes simulados (Ilustração 13). Nos ambientes simulados a

implementação das decisões acontece de modo exato, com as aplicações das regras de decisão de maneira consistente. Num ambiente simulado, aprender com o processo decisório pode ser o objetivo, diferentemente que no mundo real, onde o desempenho e o resultado das decisões é que são os objetivos principais. Quanto ao *feedback* em um ambiente simulado ele é completo, acurado e de alimentação imediata.

Comparativo entre Mundo Real e Ambientes Simulados

Ilustração 13 - Ciclos de Aprendizagem Mundo Real x Ambientes Simulados –

FONTE: STERMAN, 2000, p. 34

Escolheu-se o uso de um simulador organizacional para a melhor aprendizagem do uso de Redes Bayesianas em processos de Inteligência competitiva. Conforme um estudo feito com especialistas, tomada de decisões estratégicas é o principal elemento de aprendizagem que as simulações devem propiciar aos participantes (GOSENPUD e WASHBUSH *apud* SAUAIA, 1995). A utilização de Redes Bayesianas pode ser avaliada em um ambiente controlado e mais propício para a aprendizagem de tomada de decisão.

De modo geral, um laboratório simulado de administração pode ser descrito sucintamente: inicialmente, apresenta-se as regras do jogo e o ambiente simulado em que os participantes estarão submetidos. Na sequência formam-se as equipes. Depois de cumpridas as etapas preparatórias, os participantes planejam um ciclo de atividades e decidem sobre as variáveis e

alternativas disponíveis. E, finalmente, processa-se os resultados. Neste sentido, são feitos quantos ciclos forem necessários para a análise dos resultados, aprendizagem e cumprimento dos objetivos didáticos (TANABE, 1977). Estas etapas estão descritas na Ilustração 14.

Etapas de um laboratório simulado de gestão ou jogo de empresas

Adaptado de Tanabe (1977)

Ilustração 14 - Etapas de um laboratório simulado de gestão

FONTE: TANABE, 1977, p. 50

Nesta dissertação foi utilizado o simulador organizacional conhecido como SIMULAB (SAUAIA, 2009), que conforme Sauer (2010, p. 3):

[...] representa um instrumento didático constituído por um conjunto de regras econômicas a serem praticadas para exercitar teorias, conceitos e técnicas. Tem por finalidade propiciar a tomada de decisão e, em seguida, o exame dos resultados produzidos, dadas as condições iniciais das variáveis do simulador e as relações de causa e efeito sob teste, apoiando o jogo de empresas.

A indústria virtual deste simulador é formada por um conjunto pequeno de empresas concorrentes e é considerada, no início, um oligopólio. Na simulação, esta indústria está estabelecida no Brazol, um país com 200 milhões de habitantes. Trata-se de uma indústria de bens duráveis de tecnologia, são fabricantes de SET -Sistemas de Execução de Tarefas que é

um aparelho tecnológico capaz de executar tarefas corriqueiras como calculadora, aparelho de comunicação, relógio, agenda eletrônica e receptor de mensagem (SAUAIA, 2010).

No SIMULAB (SAUAIA, 2009) existem seis áreas funcionais exercitadas numa empresa virtual: Planejamento, Marketing, Produção, Recursos Humanos, Finanças e Presidência. As decisões que os membros da equipe devem tomar são relativas a: Política de Preços, Esforços de Marketing, Investimentos em Pesquisa & Desenvolvimento, Manutenção da Fábrica, Programação e Modelo de Produção, Investimentos e Desinvestimentos em Instalações e Equipamentos, Aquisição de Matéria Prima, Distribuição de Dividendos e Outras Despesas Extraordinárias no Período como aquisição de consultoria, investimentos extraordinários, compra de relatórios. Assim, através do SIMULAB, há a possibilidade de simular a operação de uma empresa em diversos aspectos (SAUAIA, 2010).

Como veremos adiante, para não aumentar a complexidade dos experimentos a serem conduzidos, decidiu-se focar nas decisões de caráter mercadológico, por se tratar do uso de Redes Bayesianas em processos de inteligência competitiva. Serão focadas nesta dissertação as decisões relativas aos Preços, Esforços de Marketing e Investimentos em Pesquisa & Desenvolvimento.

2.4. Inferência, Teorema de Bayes e Redes Bayesianas

Como definição simplificada, “o ato de inferir significa a realização de uma operação lógica, pela qual se admite uma proposição em virtude de sua ligação com outras proposições já aceitas como verdadeiras”. (BARDIN, 1977)

O processo de inferência como os processos de raciocínio utiliza a base acumulada de experiências para a tomada de decisão: usamos observações para interpretar uma situação, focamos em uma busca de maiores informações, escolhemos uma ação interveniente adequada, adaptamo-nos a ambientes dinâmicos, e aprendemos com a experiência (JENSEN e NIELSEN, 2007) .

No Dicionário de Filosofia tem-se a definição: “Inferir uma proposição de uma ou mais proposições precedentes, crer ou pretender crer que se creia nela como conclusão de qualquer

outra coisa, significa raciocinar no mais extenso sentido do termo” (ABBAGNANO, 1998, p. 789).

Neste sentido o interesse está focado em um tipo especial de inferência, a preditiva, ou seja, a inferência de eventos futuros. "Predição (*forecasting*) envolve a utilização de informações à mão como modelos formais, dados, etc. para fazer declarações sobre os cursos prováveis de eventos futuros"¹⁴ (GEWEKE e WHITEMAN, 2004, p. 1).

Como o mundo não é determinístico, ou pelo menos, a capacidade humana de captação e modelagem do mundo à nossa volta é limitada, pode-se considerar boa parte dos acontecimentos futuros como incerta. A estatística, em especial a probabilidade, tem um lugar de destaque como ferramenta de inferência e predição do futuro.

"Uma maneira de olhar para estatística advém da percepção que, decididamente, probabilidade é a única maneira apropriada para descrever e sistematicamente lidar com incertezas, como se ela fosse a linguagem para a lógica das incertezas"¹⁵ (BERNARDO, PILZ, *et al.*, 2007, p. 2)

Dentre as técnicas de probabilidades, as Redes Bayesianas, baseadas no Teorema de Bayes, apresentam uma característica especial no que tange à predição: é um modelo preditivo em sua natureza. “[...] predições (*forecasting*) Bayesianas é uma redundância, porque predições estão no núcleo da abordagem Bayesiana em praticamente tudo”¹⁶ (GEWEKE e WHITEMAN, 2004, p. 1).

Embora o processo de inferência seja um processo que requer a criação de alternativas e relações de causa e efeito, o que o define de certa forma como um processo criativo (CLEMEN e REILLY, 2004, p. 217), a utilização de uma abordagem quantitativa não altera esta condição. Na verdade a complementa.

¹⁴ Forecasting involves the use of information at hand – hunches, formal models, data, etc – to make statements about the likely course of future events.

¹⁵ One way of looking at statistics stems from the perception that, ultimately, probability is the only appropriate way to describe and systematically deal with uncertainty, as if it were the language for the logic of uncertainty.

¹⁶ [...] “Bayesian Forecasting” is a mild redundancy, because forecasting is at the core of the Bayesian approach to just about everything

A utilização de Redes Bayesianas em processos de inteligência competitiva apresenta alguns benefícios complementares em relação a abordagens majoritariamente subjetivas. Alguns dos vieses comuns na tomada de decisão, a ancoragem, a pseudocerteza e a utilidade transacional podem ser minimizados a partir de abordagens de caráter mais quantitativo.

Redes Bayesianas “[...] ajudam em reduzir julgamentos equivocados quando alguém tenta julgar intuitivamente incertezas[...]”¹⁷ (MICHAELI e SIMON, 2008, p. 812) e desta forma, permitem que o modelo seja mais assertivo, reduzindo as incertezas inerentes a instrumentos de previsão.

Nesta dissertação serão apresentados argumentos que buscam evidenciar porque as Redes Bayesianas são métodos de inferência particularmente adequados para a interpretação de cenários atuais e futuros e em especial em condições de incerteza. Abaixo serão introduzidos alguns conceitos importantes para um melhor entendimento de como funciona uma rede bayesiana em sua essência.

2.4.1. Probabilidade Condicionada

Na matemática, a probabilidade condicionada refere-se à probabilidade de um evento A sabendo que ocorreu outro evento B e representa-se por $P(A|B)$. Uma definição mais formal seria:

A probabilidade de A condicionada por B (ou dado B, ou sabendo que B) é definida por:

$$P(A | B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}.$$

Assim, consideramos eventos independentes quando a ocorrência de um evento não interfere na ocorrência de um segundo evento. Dois acontecimentos dizem-se independentes se:

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

¹⁷ [...] helps to reduce misjudgments that occur when one tries to intuitively judge uncertainties [...].

Isto significa que

$$P(A | B) = \frac{P(A) \cdot P(B)}{P(B)} = P(A)$$

ou seja, que a ocorrência de B não tem qualquer efeito sobre a probabilidade de acontecer A.

2.4.2. O Teorema de Bayes

Thomas Bayes foi um matemático e pastor inglês que formulou o caso especial da teoria que leva o seu nome. A regra de Bayes mostra como alterar as probabilidades a priori tendo em conta novas evidências de forma a obter probabilidades a posteriori.

Alba & Mendoza (2007, p. 4) explicam melhor como funciona a aplicação do Teorema de Bayes:

O Teorema de Bayes calcula a distribuição posterior de probabilidades como proporcional ao produto da distribuição a priori e a função de similaridade. A distribuição a priori é um modelo protocolista descrevendo o conhecimento sobre os parâmetros antes de observar os dados disponíveis no momento. Este conhecimento pode ser derivado de informações passadas ou do julgamento de experts.¹⁸

O teorema de Bayes relaciona as probabilidades de A e B com as respectivas probabilidades condicionadas mútuas. Este teorema afirma que:

$$P(B | A) = P(A | B) \cdot \frac{P(B)}{P(A)}.$$

Este teorema é importante para reduzir um dos problemas comuns na avaliação de probabilidades de eventos dependentes, o da falácia da probabilidade condicionada.

¹⁸ Bayes Theorem calculates the posterior distribution as proportional to the product of a prior distribution and the likelihood function. The prior distribution is a probability model describing the knowledge about the parameters before observing the currently available data. It can be elicited from past information or expert judgement.

A falácia da probabilidade condicionada, outro viés cognitivo, consiste em supor que $P(A|B)$ é igual a $P(B|A)$. No entanto, pelo teorema de Bayes estas probabilidades condicionadas só são iguais se A e B tiverem a mesma probabilidade, o que é um caso particular de uma série de possibilidades.

2.4.3. Redes Bayesianas na inferência de informações

Redes Bayesianas consistem na modelagem de relações de causa e efeito através de Gráficos Direcionados Acíclicos que definem a fatorização da distribuição de probabilidades conjuntas sobre as variáveis representadas por estes gráficos (KJAERULFF e MADSEN, 2008). Em outras palavras, são uma rede de eventos conectados, com relações de causa e efeito explicitadas e com uma tabela de distribuição de variáveis conjuntas estabelecidas por trás destes eventos. A observação de um destes eventos interligados alimenta a tabela de probabilidades com mais informações, uma nova distribuição de probabilidades para os demais eventos.

Jensen e Nielsen (2007, p. 33) definem que uma rede bayesiana consiste de:

- Um conjunto de variáveis e um conjunto de conexões direcionadas entre as variáveis
- Cada variável tem um conjunto finito de estados mutuamente exclusivos
- As variáveis juntamente com as conexões direcionadas formam um Gráfico Direcionado Acíclico, ou *Acyclic Directed Graph*, tradicionalmente abreviado por *DAG*. Um gráfico direcionado é acíclico quando não há um caminho direto $A_1 \rightarrow \dots \rightarrow A_n$ então $A_1 = A_n$;
- Para cada variável A com variáveis “pais” $B_1, B_2, \dots, B_n$, uma tabela de probabilidade condicionada $P(A | B_1, B_2, \dots, B_n)$ está anexa.

Um modelo é frequentemente reconhecido como Bayesiano quando uma distribuição de probabilidades é usada para descrever incertezas relacionadas a parâmetros desconhecidos e quando o uso do Teorema de Bayes é aplicado. O Teorema de Bayes é usado para atualizar a distribuição de probabilidades a priori (probabilidades especificadas antes da análise de dados) em uma distribuição de probabilidades a posteriori (as probabilidades que seguem a análise de dados) através da incorporação de informações, chamadas de possibilidades, advindas de dados observáveis (ALBA e MENDOZA, 2007, p. 3).¹⁹

¹⁹ A model is most often recognized as Bayesian when a probability distribution is used to describe uncertainty regarding the unknown parameters and when Bayes Theorem is applied. Bayes Theorem is used to updated a prior distribution (probabilities specified prior to data analysis) into a posterior distribution (the probabilities following data analysis) by incorporating the information, called likelihoods, provided by observed data.

O conceito pode parecer um pouco complicado, mas a ideia geral é que, a partir de dados e informações obtidos de um evento observável, pode se inferir sobre outros eventos não observáveis ligados ao primeiro de maneira direta ou indireta através de relações de causa e efeito. Serão apresentados alguns exemplos na próxima seção.

Descrita de outra forma, a premissa fundamental do método causal inferido traduz o problema de inferir relações causais entre variáveis em um problema estatístico, buscando obter dados verdadeiros gerados a partir do modelo de Redes Bayesianas usando dados observáveis e então interpretar estas alternativas no modelo Bayesiano como relações de causa e efeito. O modelo causal inferido pode ser usado para obter variáveis latentes (variáveis não observáveis) através das variáveis observáveis (CHEN, HSIAO, *et al.*, 2007).

Assim, conforme Geweke e Whiteman (GEWEKE e WHITEMAN, 2004, p. 2), os métodos bayesianos de inferência e predição derivam de dois princípios simples:

- Princípio da formulação explícita: Obrigatoriamente, expressar todas as premissas usando definições probabilísticas formais sobre distribuição conjunta de probabilidades de eventos futuros de interesse, e eventos relevantes observáveis no momento da decisão, incluindo predições (*forecasting*).
- Princípio de condicionantes relevantes: Na predição (*forecasting*) usar a distribuição de eventos futuros condicionados a eventos relevantes observáveis e as preferências futuras.

Darwiche define Redes Bayesianas de maneira um pouco diferente. Para ele, Redes Bayesianas são “um dispositivo representacional que organiza o conhecimento sobre uma determinada situação em um todo coerente”²⁰ (DARWICHE, 2009, p. 8). As Redes Bayesianas possuem componentes qualitativos e quantitativos. Os elementos qualitativos são os Gráficos Direcionados Acíclicos (*DAG - Directed Acyclic Graphic*), que também são conhecidos como a estrutura da rede.

²⁰ [...] a representational device that is meant to organize one's knowledge about a particular situation into a coherent whole.

Os Gráficos Direcionados Acíclicos (ver Ilustração 15 - Exemplos de Gráficos Direcionados), daqui para frente abreviados por *DAG*, sua sigla em inglês, capturam dois aspectos importantes do conhecimento representados pela rede. O primeiro deles, as variáveis a eles associadas representam as proposições primitivas que achamos relevantes para um determinado domínio ou assunto; o segundo, as conexões significam relações de dependência entre estas variáveis (DARWICHE, 2009).

Exemplos de Gráficos Direcionados

Ilustração 15 - Exemplos de Gráficos Direcionados

Quanto aos elementos quantitativos, é importante lembrar que, para especificar completamente uma Rede Bayesiana, é preciso anotar também na sua estrutura as probabilidades que quantificam as relações entre as variáveis e seus “pais”, ou seja, estabelece a probabilidade causal entre elas (DARWICHE, 2009, p. 54).

Nas Ilustração 15 e Ilustração 16 encontram-se exemplos de Gráficos Direcionados e de uma rede bayesiana simples.

Exemplo de Rede Bayesiana simples

Qual é a chance de ter alguém em casa?
 $P(\text{alguém em casa}) = 60\%$

Qual é a chance de ter alguém em casa?
 $P(\text{alguém em casa} \mid \text{luz acesa}) = 80\%$
 $P(\text{não alguém em casa} \mid \text{luz acesa}) = 20\%$

Evento observado
a posteriori altera
as probabilidades
a priori

Estados	Tem alguém em casa	Não tem alguém em casa
Luz acesa na varanda	20%	5%
Sem luz na varanda	40%	35%

Estado	Alguém em casa	Luz Acesa	Probabilidade
Estado 1	Sim	Sim	20%
Estado 2	Sim	Não	40%
Estado 3	Não	Sim	5%
Estado 4	Não	Não	35%

Gráfico Direcionado Acíclico (DAG)

Exemplo desenvolvido pelo autor

Ilustração 16 - Exemplo de Rede Bayesiana simples

Começa-se por uma tabela de probabilidade conjunta entre dois eventos, a luz acesa na varanda e a presença de alguém em casa. Note que a somatória das probabilidades combinadas soma 100%, e as probabilidades somadas de ter alguém em casa e de não ter alguém em casa permanecem 60% e 40%. No entanto, o modelo considera que o fato de ter ou não luz na varanda depende, ou é influenciado, pelo fato de ter ou não alguém em casa. Assim, ao se observar uma luz na varanda, elimina-se as alternativas ligadas ao estado “Sem luz na varanda”. O universo possível fica assim entre os 25% da parte superior da tabela. Com esta nova informação a nova probabilidade de ter alguém em casa passa a ser de 80% ($20\%/25\%$) em relação aos 60% do cenário inicial descrito com a utilização de probabilidades simples. Assim, pode-se demonstrar que a utilização de probabilidades condicionadas, o embrião das Redes Bayesianas, ajuda a reduzir incertezas.

Na parte inferior esquerda da Ilustração 16 vemos um DAG representando o conhecimento do problema apresentado. O DAG representa o conhecimento de que a “luz acesa” é uma variável que tem relação de dependência ou causalidade da variável “ter alguém em casa”.

Como ferramenta de representação, pode-se afirmar que as Redes Bayesianas são bastante atrativas por três razões (DARWICHE, 2009, p. 9):

- É uma representação consistente e completa de um dado conhecimento, garantindo a definição de uma distribuição de probabilidades únicas entre as variáveis da rede
- É uma rede modular, ou seja, pode ser testada e aplicada para variáveis escolhidas e suas causas diretas
- É um modelo representacional compacto que permite especificar uma distribuição de probabilidades de tamanho exponencial usando-se um número de probabilidades de ordem polinomial

Outros atrativos apresentados em favor de Redes Bayesianas são (NICHOLSON, TWARDY, *et al.*, 2008; OZBAY e NOYAN, 2006):

- Redes Bayesianas apresentam uma estrutura gráfica clara com uma interpretação causal natural que a maior parte das pessoas acha intuitiva
- Redes Bayesianas apresentam boas estimativas, mesmo quando algumas das informações preditoras estão faltando, gerando implicitamente uma média ponderada com as possibilidades remanescentes
- Redes Bayesianas claramente distinguem as probabilidades a priori de outros parâmetros do modelo, facilitando a adaptação para novas populações
- Redes Bayesianas podem facilmente incorporar novas informações, incluindo conhecimento subjetivo de *experts*
- Redes Bayesianas permitem inferências bidirecionais, ou seja, pode ser utilizada para inferir as variáveis dependentes, com base nas informações conhecidas ou estimadas das variáveis independentes ou vice-versa, inferir as variáveis independentes com base nas informações das variáveis dependentes. Mais que isto, um modelo de Redes Bayesianas pode utilizar uma abordagem mista com informações tanto das variáveis dependentes como independentes.

O objetivo desta dissertação não é ser um guia detalhado de funcionamento de Redes Bayesianas. O entendimento aprofundado de Redes Bayesianas pode ser encontrado em diversos livros didáticos. Os três mais utilizados para a construção desta dissertação foram:

- *Modeling and Reasoning with Bayesian Networks*, 2009

- *Bayesian Networks and Influence Diagrams - A Guide to Construction and Analysis*, 2008
- *Bayesian Networks and Decision Graphs*, 2007

No entanto, para um melhor entendimento de Redes Bayesianas, algumas das noções básicas de seu funcionamento serão apresentadas resumidamente. O DAG de um modelo de rede probabilística é uma representação gráfica das propriedades de dependência ou independência da distribuição de probabilidades condicionadas do modelo (KJAERULFF e MADSEN, 2008).

Três possibilidades básicas de conexões para os DAG: conexão em série, conexão divergente e conexão convergente, todas as demais possibilidades são uma combinação destas três possibilidades básicas.

Exemplos de Gráficos Direcionados Acíclicos (DAG) utilizados em Redes Bayesianas

Ilustração 17 - Exemplos de Gráficos Direcionados Acíclicos

Quais são as propriedades destas possibilidades básicas? Antes de entrar neste assunto, dois conceitos são importantes: a noção de grau de certeza (“*degree of belief*”) e a de evidência. Conforme Darwiche (2009, p. 4) “Grau de certeza é número que alguém designa para uma proposição ou assertiva no lugar de ter que declarar que ela é um fato, como na lógica dedutiva, ou um pressuposto, como na lógica não monotônica.” Graus de certeza podem ser

tratados como probabilidades e podem ser revisados para cima ou para baixo dependendo do que mais é sabido ou de novas informações obtidas.

Outro conceito importante é o de evidência. Evidência é, do ponto de vista de uma rede bayesiana, uma informação recebida de fontes externas em forma de uma distribuição com máxima verossimilhança (*likelihood distribution*) sobre os estados de um conjunto de variáveis X de uma rede. Chama-se de evidência concreta (“*hard evidence*”) quando se assinala zero o valor das probabilidades de todos menos um estado numa determinada distribuição de probabilidades. De outro modo, chama-se de evidências suaves (*soft evidences*). Evidências são importantes para as propriedades das três possibilidades básicas de conexões (KJAERULFF e MADSEN, 2008).

As conexões é que geram a habilidade das redes probabilísticas de executar raciocínios causais. As conexões transmitem informações, dada evidência ou dada a falta de evidência na variável intermediária. As conexões convergentes permitem também que algumas hipóteses sejam descartadas.

Abaixo as propriedades de cada um dos tipos de conexões (KJAERULFF e MADSEN, 2008, p. 26):

- Conexões seriais: Informações podem ser transmitidas através de uma conexão serial $A \rightarrow B \rightarrow C$ a não ser que o estado de B seja conhecido
- Conexões divergentes: Informações podem ser transmitidas através de uma conexão divergente $A \leftarrow B \rightarrow C$ a não ser que o estado de B seja conhecido
- Conexões convergentes: Informações só podem ser transmitidas através de uma conexão convergente $A \rightarrow B \leftarrow C$ se evidência em B ou em uma das suas variáveis descendentes está disponível

Estas três propriedades combinadas permitem que as relações causais possam transmitir informações pela rede. Novas informações ou evidências podem alterar este fluxo, assim, Redes Bayesianas são redes de informação dinâmicas que permitem que novas informações sejam consideradas e processadas instantaneamente. Por conta destas características, as Redes Bayesianas podem ser uma ferramenta muito útil para um processo de inteligência dinâmica

dentro das organizações para análise ambiental em condições de incerteza, reduzindo vieses cognitivos típicos do processo de tomada de decisão.

Para o melhor entendimento das Redes Bayesianas e suas propriedades, será utilizado um exemplo clássico da literatura, o do alarme antifurtos (DARWICHE, 2009; KJAERULFF e MADSEN, 2008). Considere uma situação que envolva um alarme desenvolvido para detectar furtos e suponha que este alarme também possa ser disparado por um terremoto.

Podemos utilizar as proposições lógicas para representar a situação onde temos dois tipos de evento, Furto ou Terremoto:

$$Furto \vee Terremoto$$

Ou ainda, para representarmos situações que o Alarme dispare com o advento de um Furto ou Terremoto. Ou, ainda que ele não dispare em qualquer outra situação que não seja um Furto ou Terremoto, tem-se:

$$Furto \vee Terremoto \Rightarrow Alarme$$

e

$$\neg Furto \wedge \neg Terremoto \Rightarrow \neg Alarme$$

Acima utilizamos algumas anotações de operadores lógicos úteis. Abaixo seguem os que serão utilizados neste documento:

- $\vee$ - operador lógico “ou” ou de disjunção
- $\wedge$ - operador lógico “e” ou de conjunção
- $\neg$ - operador lógico “não” ou de negação
- $\Rightarrow$ - operador lógico causal ou de implicação
- $\Leftrightarrow$ - operador lógico de equivalência

É importante também a definição de mundo. O exemplo acima utiliza em suas proposições três variáveis: *Furto, Terremoto e Alarme*. Mundo para o universo de Redes Bayesianas pode ser definido como uma função que mapeia cada variável proposicional P_i em um valor $\omega(P_i) \in \{\text{verdadeiro}, \text{falso}\}$ (DARWICHE, 2009, p. 13-16). Assim, considerando o exemplo acima, tem-se um conjunto de oito mundos para as três variáveis. Agora, ao se considerar apenas a proposição lógica *Furto $\vee$ Terremoto $\Rightarrow$ Alarme* alguns mundos passam a não serem mais possíveis. A Tabela 4 exemplifica o que foi apresentado sobre os conceitos de mundo:

Tabela 4 - Conjunto de mundos e mundos possíveis - Darwiche (2009)

Mundo	Terremoto	Furto	Alarme	Possível
ω_1	Verdadeiro	Verdadeiro	Verdadeiro	Sim
ω_2	Verdadeiro	Verdadeiro	Falso	Não
ω_3	Verdadeiro	Falso	Verdadeiro	Sim
ω_4	Verdadeiro	Falso	Falso	Não
ω_5	Falso	Verdadeiro	Verdadeiro	Sim
ω_6	Falso	Verdadeiro	Falso	Não
ω_7	Falso	Falso	Verdadeiro	Sim
ω_8	Falso	Falso	Falso	Sim

FONTE: DARWICHE, 2009, p. 16

Para que se modele estas informações são necessários dois itens fundamentais: o gráfico direcionado acíclico que represente esta relação causal entre as três variáveis e uma tabela que faça a distribuição de probabilidades, ou seja, atribua os graus de certeza para cada um dos mundos existentes, considerando as variáveis proposicionais utilizadas *Furto, Terremoto e Alarme*. A tabela e o DAG encontram-se na Ilustração 18:

Exemplo de modelagem em redes bayesianas

Ilustração 18 - Exemplo de modelagem em Redes Bayesianas

Será utilizado o *software* NETICA (NORSYS SOFTWARE CORP., 1995) para todo o processo de modelagem e utilização de Redes Bayesianas no decorrer desta dissertação. O *software* NETICA foi escolhido pela sua interface amigável com o usuário, por apresentar recursos compatíveis com as necessidades que serão abordadas nesta dissertação e pelo conhecimento e familiaridade do autor para com o mesmo. Para que o exemplo fique completo, a rede com sua tabela de probabilidades foi modelada em NETICA e pode ser vista na Ilustração 19.

Modelagem do exemplo do Alarme anti-furto no Netica

Note que para a tabela de probabilidade fornecida temos:

- ☐ Uma chance de 24,4% do alarme estar ligado
- ☐ 20% de ter ocorrido um furto e 10% de ter ocorrido um terremoto
- ☐ Uma chance de 75,6% do alarme estar desligado

Ilustração 19 - Modelagem do Exemplo do "Alarme antifurto" no NETICA

A Rede Bayesiana possui características onde novos dados e informações são facilmente incorporadas, alterando as probabilidades dos eventos estabelecidos a priori com base em novos dados e informações e evidências obtidas a posteriori.

O *DAG* é uma conexão convergente que tem a propriedade de transmitir informações de Terremoto (A) para Furto (C) e Furto (C) para Terremoto (A) dada alguma evidência em Alarme (B). Para completar o exemplo, inicialmente obtêm-se a informação que o Alarme está ligado (Alarme = Verdadeiro). Esta evidência retroalimenta os gráficos diretamente conectados, Furto e Terremoto, com novas informações.

Num segundo momento, obtêm-se a informação que não houve terremoto naquele dia (Terremoto = Falso). Esta informação é transmitida pela conexão convergente Terremoto → Alarme ← Furto, através da evidência em Alarme. Com isto, uma nova distribuição de probabilidades acontece em Furto.

De modo simplificado, o princípio de fluxo de informação dentro de uma Rede Bayesiana pode ser acompanhado esquematicamente na Ilustração 20.

Modelagem do exemplo do Alarme anti-furto no Netica

Ilustração 20 - Modelagem do Exemplo do "Alarme antifurto" no NETICA - Parte 2

É importante algumas palavras sobre modelagem em Redes Bayesianas. São três os principais métodos de modelagem para se construir uma rede bayesiana com o objetivo de modelar uma situação específica. O primeiro é um método bastante subjetivo que consiste em refletir o próprio conhecimento ou o conhecimento de outros e então estruturá-lo em uma rede bayesiana (DARWICHE, 2009, p. 9).

O segundo é a síntese de outro tipo formal de conhecimento em uma rede bayesiana. Neste caso é possível modelar conhecimentos formalizados em outros sistemas especialistas em uma rede de Gráficos Direcionados Acíclicos e atribuir probabilidades a ela, ou seja, traduzir este sistema especialista em uma rede bayesiana. Esta abordagem é conhecida como Representação do Conhecimento (DARWICHE, 2009, p. 9-10).

O terceiro método de construção de Redes Bayesianas é o baseado em aprendizagem por dados. Neste último caso, tanto a estrutura como as probabilidades, ou até mesmo ambas, podem ser aprendidas por um conjunto de dados fornecidos. Como a aprendizagem neste caso se faz por um processo indutivo, esta abordagem é conhecida como Aprendizagem de Máquina (DARWICHE, 2009, p. 10).

Aqui, o foco de interesse está nas duas primeiras abordagens. Na análise de informações sob condições de incerteza, na grande maioria das vezes, não temos um sistema especialista construído para que possa ser adaptado para um modelo de Redes Bayesianas. Quando este for o caso, será necessário utilizar a primeira abordagem que é a construção de Redes Bayesianas de maneira subjetiva baseada no conhecimento dos analistas de inteligência competitiva e da equipe envolvida no processo de análise. Sempre que possível, para situações onde há condições de se utilizar conhecimento teórico ou de mercado para a construção baseada na abordagem de Representação do Conhecimento, optar-se-á por esta abordagem.

3. METODOLOGIA

Como mencionado inicialmente, esta dissertação tem como essência a proposta do uso de Redes Bayesianas em processos de inteligência competitiva, em especial para condições de incerteza. De modo geral, as etapas de pesquisa utilizadas seguem a recomendação de Quivy e Canpenhoudt (2008) no seu Manual de Investigação de Ciências Sociais (ver Ilustração 21). A investigação parte de uma proposta ou pergunta, passa pela exploração de autores para definir a problemática, constrói um modelo de análise, faz observações e chega a algumas conclusões.

Etapas de Pesquisa e Investigação em Ciências Sociais

Ilustração 21 - Etapas de Investigação Científica em Ciências Sociais –

FONTE: QUIVY e CAMPENHOUD, 2008

Neste sentido, o trabalho foi dividido em três etapas. A primeira etapa do trabalho diz respeito à estruturação da abordagem de processamento, análise e interpretação de dados e informações baseadas em Redes Bayesianas. Para buscar o desenvolvimento e teste da abordagem, duas outras etapas são necessárias. A segunda, busca o desenvolvimento da abordagem em um ambiente simulado de tomada de decisão e a terceira, consiste na utilização de uma rede bayesiana criada a partir desta abordagem em experimentos durante sessões simuladas de tomada de decisão. Nessas sessões, os indivíduos participantes do experimento têm como seu objetivo geral conduzir a gestão e tomada de decisão sobre ações a serem

implementadas em uma empresa virtual. Neste ambiente simulado, empresas virtuais competem entre si buscando maximizar seus resultados (lucro, vendas, etc...). Equipes formadas por alunos em cursos de Administração, de graduação e pós-graduação organizam-se para participar desta competição em ambiente simulado de gestão também conhecido como jogo de empresas.

A pesquisa, desenvolvida em três partes, utilizou uma técnica diferente de pesquisa para cada uma destas etapas: o Ensaio Filosófico, o Estudo de Caso e o Quase-Experimento. Abaixo um resumo destas 3 etapas (ver Ilustração 22):

1. **Construção da proposta de abordagem** - Utilizando-se da literatura, propõe-se uma abordagem para a utilização de Redes Bayesianas, aplicando-se a técnica científica conhecida como Ensaio Filosófico (MARTINICH, 2002).
2. **Modelagem da rede bayesiana para aplicação no ambiente simulado** – Nesta segunda etapa são dois os objetivos principais: verificar se é possível criar um modelo a partir da abordagem descrita construída na etapa 1 e criar o modelo propriamente dito. Neste sentido, utiliza-se a metodologia de Estudo de Caso (SAMPIERI, COLLADO e LUCIO, 2006; YIN, 2003), que avalia dados disponíveis de uma turma de Mestrado que atende a disciplina “Laboratório de Gestão” com o *software* SIMULAB de Jogos de Empresa.
3. **Experimentos no ambiente simulado** – O modelo criado na etapa 2 é testado em dois experimentos (SAMPIERI, COLLADO e LUCIO, 2006; CAMPBELL e STANLEY, 1966). A ferramenta modelada em Redes Bayesianas é distribuída para algumas equipes de alunos de graduação e pós-graduação que participam da disciplina de Laboratório de Gestão e também utilizam o *software* SIMULAB. Por se tratar de turmas escolhidas por conveniência, utilizou-se a técnica de quase-experimentos com grupos de controle.

Quadro esquemático de proposta de pesquisa utilizada nesta dissertação

Ilustração 22 - As 3 etapas metodológicas da dissertação

Nas próximas seções estas 3 etapas metodológicas serão descritas em maiores detalhes.

3.1. Construção de uma proposta de abordagem: os seis passos para construção de uma ferramenta de “Inteligência Dinâmica”

Como ponto de partida desta dissertação, a técnica de Ensaio Filosófico é utilizada para construir uma abordagem para aplicação sistemática de Redes Bayesianas para análise ambiental em condições de incerteza. Esta abordagem construída será utilizada como modelo de análise para a efetiva utilização de Redes Bayesianas para o objetivo proposto.

Conforme Martinich (2002), um bom ensaio filosófico é composto por cinco blocos. O primeiro deles apresenta a proposição a demonstrar. Especifica-se o tópico geral a ser discutido, apresenta-se a base teórica para argumentação, a tese, a motivação para o ensaio e de que ele será composto.

Na sequência, apresentam-se os argumentos em favor da proposição, que, no caso desta dissertação, se traduz em um encadeamento lógico de proposições que têm início a partir das atividades de planejamento, inteligência competitiva, coleta, processamento, análise de dados e informações, tomada de decisão em ambientes com incerteza, as ferramentas atuais e suas

limitações e termina com a proposição do uso de Redes Bayesianas para aprimorar o processo.

O terceiro bloco de um ensaio tem como objetivo demonstrar que os argumentos são válidos. Utiliza-se de outros autores que abordaram alguns tópicos relacionados ao tema para construir e validar a argumentação.

O penúltimo bloco demonstra que as premissas são verdadeiras. Um exemplo está disponível no apêndice 8.1 – “Exemplo de aplicação da abordagem “Inteligência Dinâmica” em um problema de Inteligência Competitiva” na página 179, a título de ilustração do que pode ser a aplicação do método proposto, de maneira simplificada.

A última parte de um Ensaio Filosófico retoma de modo conclusivo o que foi provado durante o Ensaio.

A abordagem proposta foi batizada de “Inteligência Dinâmica” e é fruto de uma avaliação feita pelo autor que os métodos de análise são majoritariamente de caráter qualitativo, e o reconhecimento de que a utilização de técnicas qualitativas em conjunto a técnicas quantitativas podem apresentar resultados melhores e reduzir os riscos relacionados aos vieses cognitivos conforme apresentado no capítulo 2. “Referencial Teórico”. Abaixo, um resumo do Ensaio Filosófico.

De modo geral, o uso de Redes Bayesianas estabelece relações causais lógicas probabilísticas e permite que avaliações complexas sejam feitas simultaneamente (DARWICHE, 2009; KJAERULFF e MADSEN, 2008; JENSEN e NIELSEN, 2007) . Um dos grandes benefícios da técnica proposta está em que ela não exige um conjunto muito grande de dados e informações para ser utilizada e consegue incorporar novos dados e informações ambientais de maneira rápida, aprimorando os resultados obtidos (NICHOLSON, TWARDY, *et al.*, 2008; ALBA e MENDOZA, 2007; SUN e SHENOY, 2007; CHEN, HSIAO, *et al.*, 2007; OZBAY e NOYAN, 2006; GEWEKE e WHITEMAN, 2004).

Como apresentado em detalhes na revisão da literatura, em Inteligência Competitiva, os métodos atualmente utilizados de análise em ambientes sob condições de incerteza são, em grande parte, de caráter qualitativo. Os dados e informações são obtidos no ambiente de

negócios e são insumos para a construção de cenários. Assim, é necessária uma interpretação dos dados e informações obtidos. São utilizadas técnicas como a de construção de cenários, a criação coletiva de sentido, e a avaliação de especialistas (GILAD, 2009; LESCA, 2003; WRIGHT, 2000; SCHOEMAKER, 1995).

Todas estas técnicas apresentam vantagens e desvantagens. As vantagens são relacionadas à estruturação de dados e à utilização do conhecimento tácito das pessoas envolvidas na montagem de um “quebra-cabeça”. Quando combinadas, podem apresentar resultados ainda mais consistentes.

As desvantagens relacionadas a estas técnicas são baseadas nos problemas e limitações cognitivas do próprio ser humano. A utilização de técnicas subjetivas sofre por conta dos vieses e da capacidade limitada e condicionada de raciocínio humano (SCHOEMAKER e DAY, 2009; BAZERMAN, 2004; MARCH, 1988; MARCH e SIMON, 1981; KAHNEMAN e TVERSKY, 1979). Vieses de grupo também podem influenciar na qualidade dos resultados obtidos por estas técnicas. Outra desvantagem relevante é que estas técnicas precisam de longos ciclos de processo para incorporar novos dados e informações, tornando o processo contínuo de análise ambiental custoso e demandador de tempo e recursos (NICHOLSON, TWARDY, *et al.*, 2008).

Para suportar estes argumentos utiliza-se na referência teórica exemplos destes vieses cognitivos e como eles podem interferir na avaliação de alternativas para a tomada de decisão (BAZERMAN, 2004; KAHNEMAN e TVERSKY, 1979). Apresenta-se também, como proposta para reduzir estes vieses, parte da limitação cognitiva de raciocínio e as incertezas atribuídas a eles, o uso de Redes Bayesianas (MICHAELI e SIMON, 2008; ALBA e MENDOZA, 2007; ANDERSON, SWEENEY e WILLIAMS, 2007; HAIR, ANDERSON, *et al.*, 2005; CLEMEN e REILLY, 2004) .

Para não haver uma repetição da referencia teórica nesta etapa, as premissas, os argumentos e a sustentação destes argumentos em favor da utilização de Redes Bayesianas em processos de inteligência competitiva foram apresentados de maneira resumida. O Ensaio Filosófico pode ser acompanhado de maneira completa no artigo “Reduzindo Incertezas na Interpretação de Sinais Fracos - A utilização de Redes Bayesianas na Análise Ambiental para o Planejamento Estratégico” (DEL REY e ZWICKER, 2010), fruto desta dissertação.

O método denominado “Inteligência Dinâmica” resultante do Ensaio Filosófico e recomendado nesta dissertação é simples e está esquematizado nos passos:

(1) Define-se o modelo de análise ambiental a ser usado de acordo com o problema a ser resolvido e a familiaridade do analista com o método.

(2) Identificam-se as variáveis relevantes e o grau de incerteza que afeta estas variáveis

(3) Modelam-se os cenários.

(4) Constrói-se com base nestes cenários os mapas causais, diagramas de influência ou árvores de decisão.

(5) Incorpora-se as Redes Bayesianas, tendo por base o que foi realizado na etapa anterior. Os modelos são convertidos em modelos probabilísticos. A incorporação ocorre da seguinte forma:

(a) modela-se a rede

(b) determina-se uma distribuição de probabilidades conjunta a partir das relações causais e correspondentes probabilidades condicionais especificadas

(c) na rede construída, imputam-se os estados dos sinais (observados ou não) sem necessidade de completude

(d) avaliam-se alternativas à luz das probabilidades inferidas para os outros nós da rede.

(6) Os recursos de modelagem, incluindo as Redes Bayesianas, são realimentados com a chegada de novos dados e informações, o que pode, inclusive, determinar ajustes estruturais nos modelos utilizados.

Clemen e Reilly (2004, p. 322-323) recomendam os seguintes passos para avaliar probabilidades de maneira subjetiva:

- Definir variáveis a serem avaliadas
- Identificar e Recrutar *Experts*
- Motivar *Experts*
- Estruturar e decompor o modelo
- Treinar time para a avaliação de probabilidades
- Avaliar e Verificar Probabilidades

- Agregar as distribuições de Probabilidades dos *Experts*

O autor sugere em relação ao proposto, que os *Experts* deverão avaliar a distribuição de probabilidades combinadas dos eventos além de validar as relações de causa e efeito construídas nas Redes Bayesianas. Como alternativa é possível “treinar” a rede com dados disponíveis, assim as probabilidades são obtidas através dos casos alimentados.

3.2. Modelagem da Rede Bayesiana para aplicação no ambiente simulado – um Estudo de Caso para avaliar a viabilidade e testar a abordagem proposta de “Inteligência Dinâmica”

O Estudo de Caso proposto nesta dissertação busca atender dois objetivos: certificar que a abordagem de Inteligência Dinâmica pode ser aplicada na prática e aprimorar a modelagem das relações causais neste ambiente simulado para a condução de quase-experimentos. Este segundo objetivo consiste na construção das relações de causalidade, substituindo parte da etapa de construção coletiva de sentido utilizada em processos de Inteligência Competitiva por dados estatísticos.

O Estudo de Caso mostra-se uma ferramenta adequada para este tipo de pesquisa. Conforme Yin, o estudo de caso é uma pesquisa empírica que investiga fenômenos contemporâneos dentro do seu contexto de vida real, quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão bem delimitados (YIN, 2003).

Embora nesta dissertação a aplicação do Estudo de Caso não seja uma aplicação clássica, ela se justifica porque a construção da modelagem em Redes Bayesianas será feita em caráter exploratório utilizando uma abordagem ainda não testada. Embora a modelagem seja feita em um ambiente simulado, ela ocorrerá nos mesmos moldes que seria realizada em ambiente real dentro de uma organização. Não se fará uso dos algoritmos utilizados pelo *software* SIMULAB (SAUAIA, 2009) para a construção das relações de causalidade. As relações de causalidade serão obtidas através da análise dos dados públicos e individuais de um conjunto de empresas deste ambiente simulado.

São três os principais modos de análise de dados num Estudo de Caso: aderência a um padrão, construção de uma explicação e análise de séries temporais (YIN, 2003). No caso proposto, a

modalidade de análise será a de aderência a um padrão. Propõe-se haver uma correlação entre o uso de Redes Bayesianas e a capacidade de inferir sobre movimentos estratégicos antecipadamente através da captação de indícios e sinais fracos do ambiente de negócios.

Neste Estudo de Caso, busca-se, além de aplicar a abordagem de “Inteligência Dinâmica” de maneira exploratória, testar preliminarmente esta correlação para que se possa utilizá-la nos quase-experimentos.

É sabido que o Estudo de Caso apresenta algumas limitações quanto a aspectos de validade. Alguns destes aspectos serão tratados em maiores detalhes ao longo desta seção. De modo geral, estudos de caso não apresentam resultados de validade estatística, e, por isto, não podem ser generalizados para populações. Também há considerações quanto à validade interna, principalmente quando a escolha dos casos a serem avaliados não são feitos de maneira aleatória, e outras explicações para o fenômeno observado que não podem ser descartadas (ADELMAN, 1991).

O ambiente virtual escolhido foi o SIMULAB (SAUAIA, 2009) ambiente de gestão virtual onde empresas competem entre si num mercado oligopolista de dispositivos eletrônicos multitarefas. O *software* é hospedado na internet e maiores detalhes são apresentados na seção 2.3.1.1 “Tomada de Decisão e Aprendizagem em Ambientes Simulados” e também podem ser obtidos no endereço eletrônico: <http://www.simulab.com.br/>

Nesta indústria virtual, as empresas partem de situações idênticas de caixa, patrimônio, ativos, vendas, investimentos, estoque, capacidade produtiva entre outros parâmetros.

Optou-se por analisar a estratégia básica de diferenciação dos competidores participantes deste jogo de empresa com base em inferências de seus gastos em Marketing, Pesquisa & Desenvolvimento e Política de Preços. Estas estratégias não declaradas seriam inferidas através do monitoramento destas variáveis e da demanda de mercado por produtos que é uma variável dependente destas três primeiras variáveis.

A dinâmica mercadológica do ambiente virtual

Ilustração 23 - Esquema da dinâmica de mercado no ambiente virtual

A proposta do Estudo de Caso é criar uma Rede Bayesiana que consiga inferir através de dados e informações parciais obtidas das variáveis monitoradas: Gastos em Marketing, Gastos em Pesquisa & Desenvolvimento, Preço praticado e Volume de Vendas, sendo que as duas primeiras são variáveis cujos dados são parcialmente acessíveis, e as duas últimas de conhecimento público (Vide Ilustração 23)

Foram utilizados os dados do jogo de empresa ocorrido no primeiro semestre de 2010 para alunos de pós-graduação, na disciplina de Laboratório Gestão, ministrada pelo professor Antonio Carlos de Aida Sauer da Faculdade de Economia, Administração de Empresas e Contabilidade da Universidade de São Paulo.

3.3. Experimentos em um ambiente simulado: a utilização de uma ferramenta de apoio à tomada de decisão baseada em Redes Bayesianas no processo de inteligência competitiva.

Por fim tratando-se de uma pesquisa de caráter exploratório, esta dissertação busca ampliar o conhecimento da aplicação de Redes Bayesianas em processos de inteligência competitiva sob condições de incerteza antes de sua aplicação em ambientes reais, onde o processo de retroalimentação de dados e informações é imperfeito. Após a estruturação e modelagem do

ambiente de negócios virtual em Redes Bayesianas através do Estudo de Caso, iniciará dois quase-experimentos para se ampliar o conhecimento, as vantagens e as limitações do uso de Redes Bayesianas neste contexto.

Inicialmente programou-se utilizar quatro turmas de graduação da disciplina Laboratório de Gestão I da Faculdade de Administração da Universidade de São Paulo como grupo amostral. A proposta está em utilizar alunos de graduação que se dividem em empresas dentro de um ambiente virtual para tomada de decisão chamado de SIMULAB (SAUAIA, 2009). Estas empresas competem entre si num mercado oligopolista. O ambiente virtual de trabalho utilizado é o descrito nas seções 2.3.1.1 “Tomada de Decisão e Aprendizagem em Ambientes Simulados” e 3.2 “Modelagem da Rede Bayesiana para aplicação no ambiente simulado – um Estudo de Caso”.

No desenho original do quase-experimento planejou-se utilizar grupos experimentais e de controle, na proporção de 30%/70%. O quase-experimento iniciava-se com a apresentação de conceitos de Inteligência Competitiva e a disponibilização de uma ferramenta baseada em Redes Bayesianas para a inferência sobre dados mercadológicas, sobretudo Gastos em Marketing, Gastos em Pesquisa & Desenvolvimento e Mercado Potencial. A diferença entre os grupos experimentais e os grupos de controle é que os primeiros estariam de posse de uma ferramenta de apoio para tomada de decisão baseada em Redes Bayesianas para ajudar na inferência das estratégias mercadológicas adotadas pelas empresas concorrentes, enquanto que os grupos de controle não teriam a posse desta ferramenta.

A “aquisição” da ferramenta seria feita através de leilão onde as empresas interessadas deveriam fazer um lance em dinheiro “virtual” pertencente ao caixa da empresa em que estavam. Este dinheiro, embora virtual, impactaria no patrimônio líquido da organização e consequentemente em seu desempenho, criando desta forma, uma troca adequada entre desempenho atual e uma promessa de desempenho superior no futuro. A necessidade de contrapartida por parte das empresas interessadas foi considerado um aspecto importante na condução do quase-experimento, pois acreditava-se que este seria um indicador importante de motivação de uso.

Escolheu-se apresentar a ferramenta após os primeiros períodos para garantir que as empresas que a utilizariam já estivessem minimamente familiarizadas com as regras econômicas do

simulador, e, desta forma, pudesse se concentrar na implementação da estratégia e nos ajustes de formulação necessários. As empresas adquirentes seriam treinadas devidamente quanto ao uso da ferramenta.

Para obter uma caracterização do grupo amostral participante do quase-experimento foi desenhado um questionário que abordava os desafios enfrentados pelos estudantes em relação à disciplina, construção de cenários e sobre a sua estratégia e de seus concorrentes. Além disso, o questionário cobria questões quanto à familiaridade dos alunos aos conceitos de Análise Ambiental, Inteligência Competitiva, Sinais Fracos e Redes Bayesianas, e perguntas específicas quanto à ferramenta. O questionário completo encontra-se nos anexos na seção 8.2 “Questionários utilizados nos quase-experimentos”. Parte deste primeiro questionário foi baseada no questionário utilizado na dissertação de mestrado sobre a aplicação de *Balanced Scorecard* em jogos de empresas (KALLÁS, 2003). As demais perguntas foram elaboradas pelo autor.

Por fim, a satisfação quanto à utilização da ferramenta baseada em Redes Bayesianas seria medida por um segundo questionário apresentado ao final do experimento, apenas fornecido aos usuários da ferramenta.

Além disso, dados quanto ao desempenho objetivo das empresas na previsão de vendas e mercado potencial seriam utilizados para medir um eventual ganho de performance das empresas adquirentes em relação às demais. Assim, um novo campo foi adicionado ao formulário de decisão utilizado no processo de tomada de decisão das empresas. O dado solicitado nesta adaptação do formulário de decisão foi a previsão do Mercado Potencial gerado pela empresa.

Na prática, algumas modificações quanto ao planejado foram introduzidas. Foram conduzidos dois quase-experimentos, onde o aprendizado em relação ao primeiro quase-experimento foi incorporado ao segundo.

O primeiro quase-experimento aconteceu conforme o planejado com as turmas de graduação, o memorial do ocorrido nos experimentos pode ser lido em detalhes na seção 8.3 “Memorial – Quase-Experimentos”. No entanto, as empresas “adquirentes” da ferramenta foram 10 e não 12, conforme inicialmente planejado. A distribuição entre as 4 turmas utilizadas também não

foi uniforme. Na indústria 1, apenas 1 empresa adquiriu a ferramenta, das 10 empresas constituídas. Na indústria 2, foram 3 empresas em 11. Na indústria 3, foram 2 empresas em 11 e na indústria 4, 4 empresas em 11.

Outra alteração inesperada foi que, boa parte das empresas adquirentes, embora de posse da ferramenta, não a utilizou. Mesmo as que declararam a sua utilização, não a fizeram de forma efetiva, limitando bastante o aproveitamento dos dados obtidos. Os resultados obtidos e a discussão destes resultados serão apresentados no capítulo 5 “Quase-experimentos: uma pesquisa exploratória quanto ao uso de Redes Bayesianas em problemas de Inteligência competitiva em ambientes de incerteza”.

Devido ao exposto, um novo experimento foi organizado, com base no mesmo molde do anterior. A principal alteração planejada foi que, ao invés de se adquirir a ferramenta, uma nova abordagem seria sugerida, agora num curso de pós-graduação. As empresas interessadas não precisariam “pagar” pela ferramenta, mas em contrapartida, precisariam utilizar a mesma e disponibilizar horas do tempo extraclasse para um treinamento no uso da mesma. Esta nova proposta e desenho experimental buscava garantir a utilização da ferramenta. Neste segundo quase-experimento, 2 empresas de 7 constituídas participaram, seguindo a proporção idealizada de 30%/70%. Detalhes podem ser vistos no apêndice 8.3 “Memorial – Quase-Experimentos”.

Mais uma vez, alguns ajustes foram incorporados ao experimento. Durante o treinamento, identificou-se que cada etapa de inferência necessitava ser monitorada e comparada para possibilitar a avaliação de potenciais ganhos na utilização da ferramenta. As estimativas dos Gastos Médios em Marketing e Gastos Médios em Pesquisa & Desenvolvimento foram incorporadas aos dados já solicitados, adicionalmente à Previsão de Vendas e Previsão de Mercado Potencial.

O segundo quase-experimento utilizou o aprendizado obtido no primeiro quase-experimento, e, desta forma, apresentou resultados melhores. No entanto, alguns problemas ainda foram observados, principalmente em relação ao número de dados amostrais e coleta das inferências e premissas das empresas na utilização da ferramenta. Este assunto será abordado no capítulo 5 “Quase-experimentos: uma pesquisa exploratória quanto ao uso de Redes Bayesianas em problemas de Inteligência competitiva em ambientes de incerteza”.

Do ponto de vista de metodologia científica, experimentos são utilizados para o estudo de fenômenos contemporâneos onde existe clara distinção entre o fenômeno em estudo e o contexto, que permite a reprodução do fenômeno sob condições controladas (SAMPIERI, COLLADO e LUCIO, 2006). O seu desenvolvimento se dá através do teste de hipóteses que dizem respeito a relações de causa e efeito, sendo que a pesquisa experimental se dá por tentativa e erro e pode ser realizada em laboratório ou em campo.

Para Sampieri *et al* (2006), estudo experimental é um estudo onde se manipulam intencionalmente uma ou mais variáveis independentes para analisar as consequências desta manipulação sobre as variáveis dependentes, verificando relações causais, dentro de situações onde o pesquisador possa exercer controle.

A pesquisa experimental é considerada uma técnica bastante adequada tanto para estudos correlacionais como explicativos (SAMPIERI, COLLADO e LUCIO, 2006; CAMPBELL e STANLEY, 1966). A correlação que se busca identificar é que a utilização de Redes Bayesianas para processos de inteligência competitiva em condições de incerteza está relacionada a uma percepção de melhor performance na tomada de decisão, e potencialmente, de melhor previsibilidade.

Conforme Campbell e Stanley (1966), as pesquisas experimentais podem ser divididas em três categorias: pré-experimentos, experimentos puros ou verdadeiros, e quase-experimentos. Neste sentido, devido ao caráter não aleatório dos indivíduos que farão parte do experimento, a técnica mais adequada é a do desenho experimental conhecido como quase-experimento.

Quase-experimentos são muito similares aos experimentos puros em muitos aspectos. Neles também se manipulam intencionalmente pelo menos uma variável independente, buscando avaliar o seu efeito em relação a uma ou mais variáveis dependentes. A principal diferença em relação aos experimentos puros está relacionada ao grau de segurança ou confiabilidade que se possa ter em relação à equivalência inicial dos grupos (SAMPIERI, COLLADO e LUCIO, 2006).

A equivalência aumenta o controle de um experimento na medida em que trabalha com grupos similares em tudo, com exceção a manipulação da variável independente que é objeto

de estudo (SAMPIERI, COLLADO e LUCIO, 2006). Uma das maneiras mais efetivas de garantir a equivalência inicial dos grupos é a aleatoriedade, que no presente caso não se faz possível, já que a escolha do grupo foi feita por conveniência.

Tanto para estudo de casos como para experimentos, a preocupação do investigador é demonstrar a sua validade e confiabilidade quanto à utilização de critérios científicos. Confiabilidade é a capacidade de demonstrar que uma determinada proposta de estudo pode ser repetida com a obtenção dos mesmos resultados. Já a validade se preocupa em demonstrar que o estudo tem uma boa base de fundamentos (SAMPIERI, COLLADO e LUCIO, 2006; ADELMAN, 1991).

Leonard Adelman (1991) em seu artigo “*Experiments, Quasi-Experiments, and Case Studies: A Review of Empirical Methods for Evaluating Decision Support Systems*” faz algumas considerações para a utilização de experimentos, quase-experimentos e estudo de casos para a avaliação de desempenho de sistemas de suporte à tomada de decisão.

Pode-se considerar o uso de Redes Bayesianas em processos de inteligência competitiva em condições de incerteza um sistema de suporte à tomada de decisão. Adelman (1991) apresenta quatro tipos diferentes de validade que o pesquisador deve estar atento. São elas:

- Validade Interna: para demonstrá-la é necessário estabelecer uma relação causal entre as variáveis observadas, onde determinadas condições são levadas a outras condições que não sejam por relações expúrias às que são pesquisadas no experimento
- Validade do Construto: preocupa-se em ter boas medidas operacionais para os conceitos sendo observados
- Validade da Conclusão Estatística: busca garantir que o estudo seja sensível o suficiente para permitir declarações razoáveis sobre as covariâncias entre as variáveis independentes e dependentes, e também que se use testes estatísticos apropriados para esta covariação
- Validade Externa: trata de que extensão os resultados do estudo pode ser generalizado para populações, conjuntos, variáveis tratadas e para a medição das variáveis de interesse

Em relação à Validade do Construto, parte dela está suportada pelo Estudo de Caso aplicado numa etapa preliminar. A parte relativa ao processo de Inteligência Competitiva utilizado, como se apresentará mais adiante, não foi estabelecida a priori.

Quanto à Validade da Conclusão Estatística, embora o primeiro quase-experimento tenha sido planejado de modo a garantir uma amostra adequada para testes estatísticos apropriados, o segundo quase-experimento conduzido apresenta uma amostra muito pequena, o que não garante a Validade da Conclusão Estatística desejada.

Campbell e Stanley (1966) avaliam alguns desenhos experimentais quanto à sua capacidade de limitar fontes de invalidade. Os autores consideram aspectos de validade interna e externa na sua avaliação.

Quanto aos aspectos de validade interna, são considerados:

- História: eventos específicos ocorridos entre a primeira medição (antes do experimento) e a segunda medição (depois do experimento);
- Maturação: eventos relacionados à passagem do tempo em si, como cansaço, experiência adquirida, fome, dispersão da atenção,...
- Teste: efeitos relacionados a utilizar um teste com base no desempenho de um segundo teste;
- Instrumentação: mudanças na calibração do instrumento de medida, nos observadores, nos critérios,...
- Regressão: efeito observado quando os grupos são selecionados ou medidos nos momentos em que estão nos extremos de seus desempenhos. Quando isto acontece, há uma tendência natural de regresso ao desempenho médio
- Mortalidade: ligados à saída ou substituição de membros do grupo original durante o experimento
- Interação entre as variáveis acima mencionadas

Quanto aos aspectos de validade externa, temos (CAMPBELL e STANLEY, 1966):

- A interação entre o teste e o experimento: capacidade de um pré-teste interferir no experimento
- A interação entre a seleção e o experimento: capacidade dos vieses inerentes ao processo de seleção dos grupos interagirem com o experimento
- Arranjos reativos: efeitos ligados ao fato das pessoas estarem expostas a variável observada no experimento em ambientes não experimentais
- Interferência de múltiplos experimentos: efeito a ser considerado quando há a avaliação de mais de um experimento para o mesmo grupo de pessoas

As diferentes configurações de experimentos foram avaliadas pelo autor, e conforme a Tabela 5 - Configurações Alternativas de Experimentos e Quase-Experimentos, as que apresentam melhor controle quanto aos aspectos de validade interna e externa são a configuração de 4 grupos de Solomon e a configuração de controle de grupos somente a posteriori:

Tabela 5 - Configurações Alternativas de Experimentos e Quase-Experimentos

	Fontes de invalidade									
	Interna							Externa		
	História	Maturação	Testagem	Instrumentação	Regressão	Seleção	Mortalidade	Interação de seleção e maturação etc.	Interação de testagem e X	Interação de seleção e X
<i>Delineamentos pré-experimentais:</i>										
1. Estudo de um único caso sem controle X O	-	-				-	-			-
2. Pré-teste e pós-teste aplicado a um grupo O X O	-	-	-	-	?	+	+	-	-	-
3. Comparação de grupo estático X O O	+	?	+	+	+	-	-	-		-
<i>Autênticos delineamentos experimentais:</i>										
4. Pré-teste e pós-teste a grupos experimental e de controle casuais A O X O A O O O	+	+	+	+	+	+	+	+	-	?
5. Delineamento de quatro grupos de Solomon A O X O A O O O A X O O A O O O	+	+	+	+	+	+	+	+	+	?
6. Delineamento com grupo de controle e só pós-teste A O X O A O O O	+	+	+	+	+	+	+	+	+	?

Na tabela, o sinal de menos indica uma fraqueza, um sinal de mais que o fator está controlado, uma interrogação que é uma fonte de preocupação e um vazio indica que o fator não é relevante.

FORTE: CAMPBELL e STANLEY, 1966, p. 8

Para os Quase-Experimentos foi utilizada uma configuração de grupos controlados somente a posteriori. Apesar de apresentar benefícios parecidos a configuração de 4 grupos de Solomon foi desconsiderada por ser uma alternativa com maior complexidade de implementação.

Como o quase-experimento foi conduzido em grupos de controle não equivalentes, alguns outros aspetos precisam ser observados. Em relação à validade estatística da conclusão é preciso considerar que a amostra populacional não é aleatória, já que os participantes dos experimentos foram escolhidos por conveniência. Conforme literatura pode-se utilizar pré-testes para avaliar posteriormente a covariância entre grupos através da comparação dos resultados no pré-testes e pós-testes (ANCOVA), que não foi utilizado. Outra técnica que pode ser utilizada é a ANOVA para avaliar diferenças pontuais de performance (ADELMAN, 1991). Embora a intenção inicial fosse de se utilizar ANOVA, devido aos problemas apresentados no primeiro quase-experimento e a pequena amostra do segundo quase-experimento, a técnica também não foi utilizada.

Quanto aos aspectos de validade interna, os quase-experimentos podem apresentar alguns riscos em quatro aspectos (ADELMAN, 1991). O primeiro deles é o aspecto de maturação, já que a experiência dos indivíduos pertencentes aos grupos utilizados pode ser bem diferente, e este pode ser um fator de interferência no resultado final. Assim, para os quase-experimentos, em especial o segundo, o tempo do experimento foi reduzido para evitar este efeito.

O segundo aspecto de validade interna está ligado à instrumentação. A preocupação principal é que a escala utilizada na medição tenha sensibilidade diferente em pontos diferentes do experimento. Assim, ao utilizar grupos não equivalentes, estes efeitos podem se tornar cumulativos. Esta é uma das limitações que ficará presente no quase-experimento.

O terceiro aspecto refere-se ao efeito da regressão à média. Neste sentido, embora difícil de controlar, esta é outra limitação presente a este experimento. De fato, esta é uma limitação presente em boa parte dos experimentos que não utilizam avaliações de séries temporais para a tomada de conclusões.

Por fim, há o aspecto da história local. Se os integrantes dos grupos, de controle ou experimental, foram expostos a diferentes eventos anteriormente ou durante o experimento, os resultados obtidos poderão ser afetados, ainda que de maneira não intencional. No quase-experimento, este aspecto será controlado para que, mesmo os grupos não sendo equivalentes, serão compostos por profissionais de diversas empresas, de formação variada, incorporando uma dose de aleatoriedade na seleção.

É importante mencionar que numa situação ideal de recursos, tempo e disponibilidade dos participantes, um experimento puro seria a escolha mais apropriada. De toda forma, devido à limitação da amostra, o quase-experimento se mostra uma ferramenta adequada “onde melhores projetos não são factíveis” (CAMPBELL e STANLEY, 1966, p. 34).

4. O ESTUDO DE CASO E SEUS RESULTADOS: UM SISTEMA DE APOIO À TOMADA DE DECISÕES PARA O POSICIONAMENTO MERCADOLÓGICO EM UM AMBIENTE SIMULADO DE GESTÃO.

A abordagem de Inteligência Dinâmica proposta nesta dissertação (Ilustração 24), para a redução de incertezas em processos de Inteligência Competitiva, carece de aplicação prática. Como defendido no capítulo 3 “Metodologia”, a utilização desta abordagem em um ambiente simulado de negócios permite-nos avaliar a existência de benefícios em relação a ela. Portanto, com o Estudo de Caso deseja-se:

- Avaliar a abordagem de Inteligência Dinâmica como viável através da aplicação de cada uma das etapas sugeridas nesta abordagem
- Apreender a modelagem de um sistema dinâmico em Redes Bayesianas, orientada para a tomada de decisão e para o processo de inteligência competitiva
- Avaliar potenciais benefícios com a aplicação desta ferramenta na previsão de gastos em marketing, gastos em pesquisa & desenvolvimento e mercado potencial de uma organização com base em dados públicos e em inferências a partir das estratégias dos concorrentes (do ambiente simulado)

Esta dissertação baseia-se na aplicação da abordagem chamada de Inteligência Dinâmica composta de 6 etapas. A proposta de Souza e Sauaia (2010), estabelece que o mercado potencial de uma determinada empresa no laboratório de gestão SIMULAB é função do preço praticado e dos gastos em marketing desta empresa em relação ao mercado (SAUAIA, 2010). Com base nessa proposta, acredita-se poder estabelecer uma relação causal de variáveis mercadológicas (Preço, Marketing,...) e o Mercado Potencial, e conseguir inferir informações através desta relação causal utilizando Redes Bayesianas. Portanto, de forma ampla e geral, podemos considerar este bloco da dissertação como um Estudo de Caso, que compreende a utilização de um modelo teórico, apresentado detalhadamente na Ilustração 24.

Aqui faz-se necessário mencionar ao leitor, que embora a proposta base de Souza e Sauaia (2010) desconsidere os gastos em pesquisa & desenvolvimento como variável com relação causal significativa com Mercado Potencial, a replicação da abordagem proposta na pesquisa conduzida pelos autores revelou um resultado diferente, como veremos adiante. Desta forma,

nesta dissertação, a variável “Gastos em Pesquisa & Desenvolvimento” foi considerada uma variável relevante e com influência no Mercado Potencial, em conformidade com as regras econômicas do simulador SIMULAB (SAUAIA, 2009)

A abordagem proposta “Inteligência Dinâmica” :

- 1) Define-se o modelo de Análise Ambiental;**
- 2) Identifica-se as ameaças e oportunidades e o estágio de incerteza;**
- 3) Modela-se os cenários;**
- 4) Desenvolve-se diagrama(s) de influência e árvore(s) de decisão;**
- 5) Utiliza-se Redes Bayesianas no auxílio da construção destes diagramas para a distribuição de probabilidades:**
 - ✓ Modela-se a rede;
 - ✓ Atribui-se a distribuição de probabilidades e relações causais;
 - ✓ Alimenta-se a rede;
 - ✓ Avalia-se alternativas;
- 6) Os cenários e as redes são realimentados com novas informações.**

Ilustração 24 - A abordagem proposta de Inteligência Dinâmica em 6 etapas

O modelo de interpretação de cenários sob condições de incerteza utilizado como ferramenta neste Estudo de Caso é composto de seis etapas:

A primeira etapa consiste na escolha do modelo de análise ambiental. Esta etapa, embora importante e neste caso específico, é simplificada, já que se replicará o estudo baseado na técnica de regressão linear múltipla em busca da correlação das variáveis “Preço”, “Gastos em Marketing” e “Gastos em Pesquisa & Desenvolvimento” no “Mercado Potencial”. Assim, o modelo de análise ambiental levará em consideração inicialmente apenas estas quatro variáveis.

Na etapa dois do modelo, as ameaças e oportunidades ligadas ao “Mercado Potencial” e o estágio de incerteza em relação a estas ameaças e/ou oportunidades são identificadas. Estas ameaças e oportunidades estão, neste caso, relacionadas às variáveis independentes correlacionadas na etapa um, “Preço”, “Gastos em Marketing” e “Gastos em Pesquisa & Desenvolvimento”. Ou seja, uma oportunidade seria um aumento dos preços médios praticados pelos concorrentes, enquanto uma ameaça um aumento substancial dos gastos em

marketing feito pelos principais competidores elevando o gasto médio. Na prática, se faz necessário definir faixas de valores para cada uma destas variáveis monitoradas.

A terceira etapa consiste em estabelecer cenários possíveis em relação às principais variáveis da etapa dois, “Preço”, “Gastos em Marketing” e “Gastos em Pesquisa & Desenvolvimento”. Estes cenários são a combinação de ameaças e oportunidades conforme descritos na etapa anterior. Na sequência, atrela-se probabilidades para cada um dos cenários possíveis.

Na etapa quatro, os cenários individuais são relacionados através de um diagrama de influência, onde se estabelecem relações de causa e efeito para poder estruturar, na etapa cinco, as Redes Bayesianas que ajudarão na inferência do estado futuro. Nesta etapa são considerados os efeitos conjuntos de diversas ameaças e oportunidades, como, por exemplo, um aumento de preços com uma diminuição dos gastos em marketing.

Ainda na quinta etapa, alimenta-se a rede com os dados e informações obtidos e avalia-se a alternativa ou prognóstico de futuro apresentado. Na prática, isto corresponde, por exemplo, a ter uma avaliação de qual é o mercado potencial para uma determinada configuração de gastos em Marketing, Pesquisa & Desenvolvimento e a prática de um nível de preço.

Por fim, na etapa seis, alimenta-se a rede com novos dados e informações, por exemplo, com um novo nível de preço, e verifica-se o impacto nas estimativas futuras.

4.1. Instrumentos de coleta de dados

Como mencionado na seção de Metodologia, os dados (Tabela 8 - Base de dados utilizado para a Regressão Linear e cálculo de variância) foram obtidos através de relatórios trimestrais de uma indústria, com três empresas na tomada de decisões (Double CO. , a Ai Podi S/A e a Inovatech Corp.) e formada por alunos de mestrado da disciplina Laboratório de Gestão, utilizando o *software* SIMULAB (SAUAIA, 2009). Nestes relatórios foram obtidos os dados públicos como preço dos produtos concorrentes, distribuição dos dividendos, lucro líquido, volume de produtos vendidos e a participação de mercado de cada empresa. Além disso, os relatórios trimestrais das empresas, com dados específicos da tomada de decisão foram obtidos com todas as decisões e consequências para cada uma das três empresas participantes.

O autor teve acesso à dados adicionais e de acesso privado aos participantes como: mercado potencial, volume de vendas, capacidade produtiva e gastos médios em marketing, pesquisa e desenvolvimento, instalação de capacidade produtiva entre outras informações operacionais, financeiras e de desempenho.

Também estavam disponíveis os índices macroeconômicos e as previsões para o trimestre imediatamente posterior.

Todos estes dados foram extraídos de um jogo de empresas, onde as três empresas competidoras, formadas por duas pessoas cada, tinham como objetivo a maximização da Taxa Interna de Retorno do seu empreendimento. As empresas participantes do Simulador de Gestão, diferente do autor desta dissertação, não tiveram acesso a dados privados de seus competidores.

4.2. Descrição do Estudo de Caso e Coleta de dados

A primeira etapa (1) da abordagem de Inteligência Dinâmica consistiu na escolha de um modelo de análise ambiental facilitada com a utilização da proposta do artigo de Souza & Sauaia (2010) onde se definiu a utilização de Regressão Linear pelo método de Mínimos Quadrados para a obtenção das variáveis relevantes no ambiente competitivo. Com os dados obtidos neste estudo de caso, replicou-se com alguns ajustes esta regressão para obtenção dessas variáveis. Aqui, a análise ambiental foi feita com base nas variáveis Mercado Potencial, Gastos em Marketing, Gastos em Pesquisa & Desenvolvimento e Preço. Esta simplificação é detalhada abaixo.

A proposta de Souza e Sauaia (2010) considerou as regras econômicas do Simulador de Gestão. Com base nestas regras, dentre todos os dados obtidos, as variáveis relevantes para o cálculo do Mercado Potencial foram Gastos em Marketing, Gastos em Pesquisa e Desenvolvimento e Preços praticados e indicadores econômicos: Índice de Atividade Econômica e Índice de Variação Estacional (SAUAIA, 2010). As demais variáveis, embora disponíveis, foram consideradas irrelevantes pelos autores, já que não foram mencionadas como relevantes nas regras econômicas do jogo.

Como os indicadores econômicos, de acordo com as regras do simulador, influenciam todas as empresas do segmento de maneira homogênea e não podem ser modificados por nenhuma das empresas individualmente ou em grupo, fez-se necessária a exclusão de seus efeitos para que fossem avaliados os efeitos das variáveis que estavam sujeitas à tomada de decisão por parte dos participantes. Outra informação relevante extraída das regras do simulador de gestão é que os gastos efetuados tanto em Marketing como em Pesquisa & Desenvolvimento, não são percebidos no mesmo período que incorrem. Para Marketing, os gastos no período T-1 têm impacto de 70% no mesmo período e 30% no período T ou mais, e para Pesquisa & Desenvolvimento, os gastos em T-2 têm impacto de 20% em T-2, 30% em T-1 e 50% em T ou mais (SAUAIA, 2010). Assim, os Gastos calculados em Marketing no período T é uma combinação dos gastos efetuados em T, T-1 e eventualmente outros períodos anteriores, e os Gastos calculados em Pesquisa & Desenvolvimento é uma combinação dos gastos efetuados em T, T-1, T-2 e eventualmente outros períodos anteriores.

No artigo apresentado por Souza e Sauaia (2010) teve-se as seguintes etapas de ajuste de dados:

- Retirada de efeitos externos da Economia: Índice de Atividade Econômica (IAE) e Índice de Variação Estacional (IVE)
- Distribuição dos gastos em Marketing e Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) nos períodos percebidos, e exclusão do efeito de longo prazo de P&D
- Padronização dos gastos em Marketing e P&D e também do preço de comercialização em relação aos valores médios de mercado

Desta forma obteve-se a seguinte equação (SAUAIA, 2010, p. 126):

- Mercado = Função (Gastos em Marketing (GMT), Preço(P));
- $M_x - M_{med} = 373.905 + 0,936077 * (GMT_x - GMT_{med}) - 669.004,8 * (P_x - P_{med})$
- Nível de significância = 0,05 e R^2 ajustado = 0,979427

Legenda: M=Mercado, GMT=Gastos em Marketing, P=Preço e x refere-se a valores da empresa x e med refere-se à média do mercado.

Na regressão adaptada neste estudo de caso, foram feitas as mesmas etapas de ajuste de dados sugeridas por Souza e Sauaia (2010), com exceção à distribuição dos gastos em Marketing e

Pesquisa & Desenvolvimento (P&D), onde os efeitos de longo prazo de P&D foram considerados concentrados no 3º trimestre após o desembolso.

Os dados utilizados encontram-se na Tabela 8 - Base da dados utilizado para a Regressão Linear e cálculo de variância – valores em relação a média da página 110.

Com base na regressão linear executada utilizando o *software* Excel, conforme apresentado na Tabela 6, a seguinte equação foi obtida:

- Mercado = F(Gastos em Marketing (GMT), Gastos em P&D(GPD), Preço(P))
- $M_x - M_{med} = -37.859,741605 + 0,800902408 * (GMT_x - GMT_{med}) + 0,846778688 * (GPD_x - GPD_{med}) - 181.762,8386 * (P_x - P_{med})$
- Nível de significância = 0,05 e R^2 ajustado = 0,791579

Legenda: M=Mercado, GMT=Gastos em Marketing, GPD=Gastos em Pesquisa & Desenvolvimento, P=Preço e x refere-se a valores da empresa x e med refere-se à média do mercado.

Tabela 6 - Regressão linear múltipla com base no jogo de empresas Double CO. , a Ai Podi S/A e a Inovatech Corp. ocorrida no 1º Semestre de 2010.

RESUMO DOS RESULTADOS								
Estatística de regressão								
R múltiplo	0,907106651							
R-Quadrado	0,822842476							
R-quadrado ajustado	0,791579383							
Erro padrão	74996,89656							
Observações	21							
ANOVA								
	gl	SQ	MQ	F	F de significação			
Regressão	3	4,44112E+11	1,48037E+11	26,31993225	1,28578E-06			
Resíduo	17	95617086386	5624534493					
Total	20	5,39729E+11						
	Coefficientes	Erro padrão	Stat t	valor-P	95% inferiores	95% superiores	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Interseção	-37859,7416	16365,66454	-2,313364148	0,033480959	-72388,27528	-3331,207929	-72388,27528	-3331,207929
Preço Unitário	-181763,8386	41569,45931	-4,372533144	0,000414945	-269467,7306	-94059,94659	-269467,7306	-94059,94659
Gastos em Marketing	0,800902408	0,198841751	4,027838243	0,000872945	0,381382988	1,220421827	0,381382988	1,220421827
Gastos em P&D	0,846578688	0,242729337	3,487747701	0,002817908	0,334464556	1,358692821	0,334464556	1,358692821

*Utilizado módulo de Análise de Dados do *software* Microsoft Excel

Seria possível determinar o Mercado Potencial de uma empresa apenas utilizando a fórmula obtida através da Regressão Linear. No entanto, a escolha de modelar a situação em uma rede bayesiana tem suas razões. A primeira e a mais óbvia delas é que a utilização da abordagem de Inteligência Dinâmica requer a modelagem em Redes Bayesianas. Além disto, conforme

estudo de Nicholson *et al* (2008) há no mínimo 4 razões para utilizar Redes Bayesianas no lugar de regressões:

- Redes Bayesianas apresentam uma estrutura gráfica clara com uma interpretação causal natural que a maior parte das pessoas acha intuitiva de entender
- Redes Bayesianas apresentam boas estimativas, mesmo quando faltam algumas informações preditoras, gerando implicitamente uma média ponderada com as possibilidades remanescentes
- Redes Bayesianas claramente distinguem as probabilidades a priori de outros parâmetros do modelo, facilitando a adaptação para novas populações
- Redes Bayesianas podem facilmente incorporar novos dados e informações, incluído conhecimento subjetivo de *experts*.

4.3. Análise Descritiva dos Dados

Na segunda etapa (2) da abordagem de Inteligência Dinâmica foi preciso identificar variáveis relevantes e o grau de incerteza que afetam estas variáveis. As duas primeiras variáveis relevantes foram o volume de Gastos em Marketing e os Gastos em Pesquisa & Desenvolvimento. A terceira variável que afetava o Mercado Potencial foi o Preço, um dado público. A alteração significativa destas variáveis por parte de seus competidores é que gera ameaças e oportunidades quanto ao mercado futuro de uma determinada empresa.

Vale lembrar, conforme resultado da Regressão Linear, que os gastos absolutos de uma empresa não são dados necessários para projeção do mercado potencial daquela empresa. Mas, sim, os seus gastos em relação à média de gastos efetuados no mercado. Tanto os gastos em Marketing relativos à média como os gastos em Pesquisa & Desenvolvimento relativos à média são dados indisponíveis já que numa situação normal de competição desconhece-se os gastos efetuados pelas empresas concorrentes, e, desta forma, não é possível calcular a média de mercado e avaliar o gasto da empresa analisada em relação a esta média.

Então foram identificadas as duas primeiras variáveis relevantes: os gastos médios em Marketing e os gastos médios em Pesquisa & Desenvolvimento.

Os Preços praticados são variáveis públicas no relatório imediatamente após a tomada de decisão. Assim, o nível de preço de uma determinada empresa em relação à média de mercado é uma variável conhecida, portanto não é relevante a priori, por não ser uma fonte de incerteza em si.

A última fonte de incerteza é a relacionada às diferenças entre o Mercado Potencial gerado e o mercado efetivamente atendido (“Volume de Vendas”). Entre uma variável e outra, conforme as regras do SIMULAB, há eventuais limitações de capacidade produtiva e estoque. Assim, em alguns casos, nem todo o Mercado Potencial gerado será efetivamente atendido pelas empresas, ou ainda, não será atendido da maneira esperada devido às limitações de oferta individuais de cada empresa (SAUAIA, 2010),.

No simulador de gestão, a demanda real de mercado (Mercado Potencial) não é uma variável conhecida e cada empresa participante tem acesso apenas ao Mercado Potencial gerado por sua estratégia de vendas. O Mercado Potencial médio é uma informação incalculável através dos dados disponíveis publicamente. A variável que é de conhecimento público é a demanda atendida pelas empresas do mercado ou o que estamos chamando de Volume de Vendas.

A última fonte de incerteza estava relacionada aos limites de capacidade das indústrias em atender o Mercado Potencial de todas as empresas, pois o mercado potencial somado aos efeitos de limitação de oferta resulta no Volume de Vendas que é o dado público disponível.

Com base nas regras do SIMULAB, a incerteza pode ser melhor definida como a soma das diferenças do Mercado Potencial de cada indústria em relação aos limites de Capacidade Produtiva da indústria menos os Estoques disponíveis. Os fatores que influenciavam a limitação da oferta não foram detalhados no modelo de maneira a simplificá-lo.

É importante mencionar que a limitação da oferta não foi uma variável identificada na regressão, porém, como a predição útil no jogo é a do Volume de Vendas gerado para uma determinada empresa, e não o Mercado Potencial, já que apenas a primeira, não a última é de domínio público, fez-se necessária a inclusão desta variável no modelo proposto.

A terceira etapa (3) da abordagem de Inteligência Dinâmica requereu alguns cenários para cada uma das fontes de incerteza. A utilização de Redes Bayesianas e o *software* NETICA

(NORSYS SOFTWARE CORP., 1995), em especial, facilitaram esta tarefa. Cada elemento de incerteza, bem como as demais variáveis utilizadas, foi dividido em faixas. As variáveis “Gastos em Marketing” e “Gastos em P&D” foram divididas em 7 faixas. A variável “Preço” também. A variável “Limitação da oferta” foi dividida em 3 faixas, e as variáveis “Mercado Potencial” e “Volume de Vendas” em 9 faixas.

A escolha das faixas foi feita de maneira arbitrária, privilegiando as variáveis onde a distribuição dos valores em faixas menores fossem mais relevantes para permitir maior sensibilidade de análise ao modelo.

Alguns aprendizados foram possíveis através da utilização plena do *software* NETICA (NORSYS SOFTWARE CORP., 1995). Inicialmente definiu-se um número bem inferior de faixas, devido a uma limitação de uso do *software*. Caso não se utilizasse equações na modelagem das relações causais, e nem a aprendizagem através de caso, cada possível combinação de faixas de valores (ou cenários) precisaria ser dotada de uma probabilidade de ocorrer. Uma situação relativamente simples, utilizando-se três variáveis com 3 faixas de valores cada significa uma tabela com 27 cenários distintos (3^3). Da mesma maneira ter 5 faixas de saídas (e não 9 como definido acima), ter-se-ia que atribuir 5 valores para cada cenário, ou seja, 135 valores diferentes. Um exemplo da complexidade desta modelagem pode ser visto na Ilustração 25:

The screenshot shows the NETICA software interface for the 'MarketPotencial' node. It displays a table with 27 rows, each representing a unique combination of three input variables: 'Gastos percebidos em P & D', 'Preço de Mercado', and 'Gastos percebidos em Mark...'. Each row lists five probability values across different outcome categories: 'MuitoAbai...', 'Abaixo', 'Media', 'Acima', and 'MuitoAcima'. The interface includes control buttons like 'Apply', 'Okay', 'Reset', and 'Close' at the top right, and a 'Chance' dropdown menu on the left.

Gastos percebidos em P & D	Preço de Mercado	Gastos percebidos em Mark...	MuitoAbai...	Abaixo	Media	Acima	MuitoAcima
Baixo	Baixo	Baixo	18.5	63	18.5	0	0
Baixo	Baixo	Medio	0	33.3	63	3.7	0
Baixo	Baixo	Alto	0	3.7	52	40.6	3.7
Baixo	Medio	Baixo	50	47.2	2.8	0	0
Baixo	Medio	Medio	8.3	66.7	25	0	0
Baixo	Medio	Alto	0	22.2	63.9	13.9	0
Baixo	Alto	Baixo	85.2	14.8	0	0	0
Baixo	Alto	Medio	44.4	51.9	3.7	0	0
Baixo	Alto	Alto	7.4	55.6	37	0	0
Medio	Baixo	Baixo	0	33.3	63	3.7	0
Medio	Baixo	Medio	0	0	63	37	0
Medio	Baixo	Alto	0	0	11.1	63	25.9
Medio	Medio	Baixo	8.3	66.7	25	0	0
Medio	Medio	Medio	0	19.4	75	5.6	0
Medio	Medio	Alto	0	0	44.4	52.8	2.8
Medio	Alto	Baixo	37	59.3	3.7	0	0
Medio	Alto	Medio	3.7	59.3	37	0	0
Medio	Alto	Alto	0	14.8	66.7	18.5	0
Alto	Baixo	Baixo	0	3.7	48.2	44.4	3.7
Alto	Baixo	Medio	0	0	11.1	63	25.9

Ilustração 25 - As 27 combinações de cenário possíveis e os 135 valores de probabilidades distribuídos em 5 faixas

Com a utilização de equações na modelagem, este problema foi contornado e o número de faixas de valores ou cenários possíveis para cada variável deixou de ser um limitador, bem como o número de faixa de saídas.

Cada cenário foi definido como uma faixa de valores que as variáveis de entrada do modelo poderiam se encontrar. Por exemplo, os cenários possíveis para os Gastos em Marketing seriam: Baixo Extremo, Baixo, Abaixo, Média, Acima, Alto, Alto Extremo. O cenário de “Gastos em Marketing” denominado “Baixo Extremo” significaria um cenário onde a empresa analisada tem Gastos calculados em marketing de 700.000 a 500.000 mil abaixo da média de gastos de todas as empresas do mercado.

Tabela 7 - Cenários estabelecidos para o ambiente SIMULAB, definindo faixas de valores possíveis. Os dois primeiros se referem aos gastos de uma empresa x em relação aos gastos médios da indústria O terceiro, ao preço de uma empresa x em relação ao preço médio da indústria e o último a capacidade da empresa x em atender a demanda apresentada em Mercado Potencial

Gastos em Marketing	Gastos em P&D	Preço	Limitação da Oferta
Baixo Extremo (-700k até -500k)	Baixo Extremo (-700k até -500k)	Baixo Extremo (-2,10 a -1,50)	Baixa (95% a 100% do Mercado Potencial)
Baixo (-500k até -300k)	Baixo (-500k até -300k)	Baixo (-1,50 a -0,90)	Branda (75% a 95% do Mercado Potencial)
Abaixo (-300k até -100k)	Abaixo (-300k até -100k)	Abaixo (-0,90 a -0,30)	Alta (40% a 75% do Mercado Potencial)
Média (-100k até +100k)	Média (-100k até +100k)	Média (-0,30 a +0,30)	
Acima (+100k até +300k)	Acima (+100k até +300k)	Acima (+0,30 a +0,90)	
Alto (+300k até +500k)	Alto (+300k até +500k)	Alto (+0,90 a +1,50)	
Alto Extremo (+500k até +700k)	Alto Extremo (+500k até +700k)	Alto Extremo (+1,50 a +2,10)	

k= Multiplicado por 1.000 unidades

A quarta etapa (4) da abordagem de Inteligência Dinâmica estabeleceu a criação de um diagrama de influência delimitando as relações de causa e efeito de cada uma das variáveis. Conforme mencionado na revisão da literatura, um diagrama de influência é uma representação gráfica compacta dos problemas de decisão, sendo, portanto, ideal para obtenção de uma visão geral, especialmente de problemas complexos. São especialmente apropriados para comunicar a estrutura da decisão (CLEMEN e REILLY, 2004).

A construção deste diagrama de influência foi facilitada pela Regressão Linear da primeira etapa (1) que estabelece uma relação de dependência da variável Mercado Potencial com as variáveis de Gastos em Marketing e Gastos em Pesquisa & Desenvolvimento (P&D).

A Ilustração 26 (a) sintetiza as relações de causa e efeito entre as variáveis para o modelo a ser trabalhado. As setas partem das causas para os efeitos, numa relação de precedência e causalidade.

A)

Diagrama de Influência

B)

Modelagem Inicial baseada no Diagrama de Influência

Ilustração 26 - a) Diagrama de Influência para a tomada de decisão onde “T” é o período atual, “T-1” o período anterior e “T-2” dois períodos anteriores. b) Modelagem incluindo etapa intermediária com base no diagrama de influência ao lado

Assim, se estava pronto para a quinta (5) e sexta (6) etapas da abordagem de Inteligência Dinâmica, a de modelarmos a Rede Bayesiana e atualizar a Rede com base nos dados e informações ambientais obtidos.

Para a quinta etapa (5), o diagrama de influência apresentado na Ilustração 26 foi modelado como uma Rede Bayesiana. Antes, foi necessário um passo intermediário de modelagem para facilitar a posterior utilização do *software* NETICA (NORSYS SOFTWARE CORP., 1995), específico para o uso de Redes Bayesianas. Esta etapa consistiu em criar duas variáveis calculadas, que foram chamadas de “Gastos calculados em Marketing” e “Gastos calculados em P&D”, assim calculadas: Gastos em Marketing no período T tem impacto de 70% no mesmo período e 30% no período T+1 e Gastos em Pesquisa & Desenvolvimento em T tem impacto de 20% em T, 30% em T+1 e 50% em T+2 (SAUAIA, 2010, p. 48-49) . Ou seja:

- “Gastos calculados em Marketing” = $0,7 * \text{Gastos em Marketing (T)} + 0,3 * \text{Gastos em Marketing (T-1)}$, e
- “Gastos calculados em P&D” = $0,2 * \text{Gastos em P&D (T)} + 0,3 * \text{Gastos em P&D (T-1)} + 0,5 * \text{Gastos em P&D (T-2)}$.

O diagrama remodelado pode ser visto na Ilustração 26 b. Este mesmo diagrama pode ser modelado em Redes Bayesianas no *software* NETICA (NORSYS SOFTWARE CORP., 1995) conforme apresentado na Ilustração 27:

Ilustração 27 - Rede Bayesiana modelada no software NETICA para o problema de Planejamento Estratégico de demanda.

Note que como mencionado na etapa (5), as probabilidades conhecidas a priori foram alimentadas na rede. As premissas utilizadas para a alimentação das probabilidades a priori seguem abaixo:

- A probabilidade de Gastos em Marketing e Gastos em Pesquisa & Desenvolvimento e Preço foram alocadas utilizando uma distribuição normal com base nas variâncias obtidas nos dados analisados (ver Tabela 8). A distribuição normal é a mais apropriada por utilizar valores em relação à média. As variâncias obtidas dos dados analisados foram respectivamente 128.646,80, 73.750,42 e 0,68 para Gastos em Marketing, Gastos em P&D e Preço, como a avaliação é em relação à média de mercado a distribuição da curva normal se dá em torno do zero.
- As probabilidades para o Mercado Potencial foram calculadas com base numa simulação de valores obtidos através da função $D_x - D_{med} = -37.859,741605 + 0,800902408 * (GMT_x - GMT_{med}) + 0,846778688 * (GPD_x - GPD_{med}) - 181.762,8386 * (P_x - P_{med})$, resultante da Regressão Linear (ver Tabela 6).
- As probabilidades a priori para limitação da oferta com base na limitação de produção e uso dos estoques foram estabelecidas na proporção 63% Baixa, 18,5% Branda e 18,5% Alta, com base nas ocorrências praticadas no Jogo de Empresas utilizado como base de dados (ver Tabela 9).

Tabela 8 - Base de dados utilizado para a Regressão Linear e cálculo de variância – valores em relação a média – Jogos de Empresa com alunos de Mestrado em Administração da FEA-USP

	Economy Index	Empresa	Preço Unitário	Dividendos a Distribuir	Lucro Líquido após Imposto de Renda	Volume de Vendas	Market-share	Gastos em Marketing	Gastos em P&D	Mercado Potencial	Volume de Produção
T0	1	1 DOUBLE CO.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2 AI PODI S/A	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		3 INOVATECH CORP.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T1	0,9595	1 DOUBLE CO.	0,10	(36.666,67)	(13.873,67)	(27.991,37)	(3,40)	(93.333,33)	(18.000,00)	(73.970,50)	153.659,02
		2 AI PODI S/A	0,10	(46.666,67)	9.863,33	33.799,14	1,13	46.666,67	14.000,00	26.608,97	(54.782,87)
		3 INOVATECH CORP.	(0,20)	83.333,33	4.010,33	49.432,29	2,28	46.666,67	4.000,00	108.555,82	(39.149,73)
T2	1,1845	1 DOUBLE CO.	0,27	73.333,33	(562.791,00)	(149.829,15)	(6,10)	(133.333,33)	(43.666,67)	(373.329,64)	(22.264,92)
		2 AI PODI S/A	(0,03)	(26.666,67)	172.449,00	(57.205,26)	1,47	136.666,67	39.333,33	85.745,92	(140.432,93)
		3 INOVATECH CORP.	(0,23)	(46.666,67)	390.342,00	(18.660,73)	4,62	(3.333,33)	4.333,33	(42.550,41)	(101.888,39)
T3	0,99	1 DOUBLE CO.	(0,40)	(8.333,33)	(404.088,00)	89.909,97	5,99	(40.000,00)	(91.333,33)	(72.292,03)	121.129,94
		2 AI PODI S/A	0,40	21.666,67	(254.643,00)	(176.834,47)	(12,76)	120.000,00	83.166,67	127.235,24	(192.211,47)
		3 INOVATECH CORP.	-	(13.333,33)	658.731,00	101.153,40	6,78	(80.000,00)	8.166,67	(35.799,10)	85.776,40
T4	1,11	1 DOUBLE CO.	(0,93)	(26.666,67)	(985.216,33)	115.207,81	12,08	46.666,67	(91.000,00)	(31.763,19)	(106.283,73)
		2 AI PODI S/A	1,47	(26.666,67)	324.080,67	(281.715,61)	(16,90)	6.666,67	85.500,00	(205.568,59)	(151.633,28)
		3 INOVATECH CORP.	(0,53)	53.333,33	661.135,67	15.886,19	4,83	(53.333,33)	5.500,00	43.016,09	145.968,52
T5	1,0545	1 DOUBLE CO.	(0,90)	(53.333,33)	(1.591.743,00)	(103.573,34)	(4,44)	(50.000,00)	(99.333,33)	(103.573,34)	(198.280,64)
		2 AI PODI S/A	1,00	(13.333,33)	834.833,00	(51.653,95)	(1,30)	60.000,00	79.666,67	(51.653,95)	13.025,19
		3 INOVATECH CORP.	(0,10)	66.666,67	756.910,00	65.042,12	5,75	(10.000,00)	19.666,67	65.042,12	95.697,55
T6	1,219	1 DOUBLE CO.	(0,60)	(63.333,33)	(2.644.900,33)	(311.456,93)	(13,53)	(135.000,00)	(96.666,67)	(313.803,15)	(310.360,30)
		2 AI PODI S/A	1,00	6.666,67	1.472.583,67	(38.599,67)	4,72	100.000,00	60.833,33	(76.639,08)	(40.146,19)
		3 INOVATECH CORP.	(0,40)	56.666,67	1.172.316,67	22.705,50	8,82	35.000,00	35.833,33	4.529,91	50.591,30
T7	0,918	1 DOUBLE CO.	(0,23)	(73.333,33)	(1.356.959,00)	(203.831,02)	(15,32)	(161.666,67)	(108.333,33)	(199.869,54)	(306.187,36)
		2 AI PODI S/A	0,46	26.666,67	849.730,00	293.692,94	15,41	263.333,33	84.166,67	291.946,37	317.122,01
		3 INOVATECH CORP.	(0,23)	46.666,67	507.229,00	42.933,68	(0,08)	(101.666,67)	24.166,67	41.187,11	149.289,77
T8	0,97	1 DOUBLE CO.	(1,03)	(140.000,00)	(2.369.482,00)	(216.396,86)	(13,23)	(260.000,00)	(116.666,67)	(216.396,86)	26.313,99
		2 AI PODI S/A	0,86	160.000,00	1.544.272,00	238.351,60	12,47	240.000,00	100.833,33	238.351,60	77.860,38
		3 INOVATECH CORP.	0,17	(20.000,00)	825.210,00	31.129,95	0,76	20.000,00	15.833,33	31.129,95	(36.789,11)

Com as probabilidades a priori estabelecidas seguiu-se alimentando a rede com os dados ambientais observados, assim sucessivamente a cada obtenção de novo dado ou informação, conforme mencionado na sexta etapa (6).

Tabela 9 - Cálculo de frequência de faixas de limitação de oferta

	Economy Index	Empresa	Volume de Vendas	Mercado Potencial	Volume de Produção	% Demanda Atendida	
T0	1	1 DOUBLE CO.	438.879,00	438.879,00	400.000,00	100%	
		2 AI PODI S/A	438.879,00	438.879,00	400.000,00	100%	
		3 INOVATECH CORP.	438.879,00	438.879,00	400.000,00	100%	
T1	0,9595	1 DOUBLE CO.	408.245,96	409.288,17	625.325,69	100%	
		2 AI PODI S/A	470.036,48	509.867,64	416.883,79	92%	
		3 INOVATECH CORP.	485.669,62	591.814,49	432.516,94	82%	
T2	1,1845	1 DOUBLE CO.	333.162,52	333.163,36	543.954,41	100%	
		2 AI PODI S/A	425.786,41	792.238,92	425.786,41	54%	
		3 INOVATECH CORP.	464.330,94	663.942,59	464.330,94	70%	
T3	0,99	1 DOUBLE CO.	559.463,64	559.463,64	606.060,61	100%	
		2 AI PODI S/A	292.719,19	758.990,91	292.719,19	39%	
		3 INOVATECH CORP.	570.707,07	595.956,57	570.707,07	96%	
T4	1,11	1 DOUBLE CO.	621.844,14	621.844,14	270.270,27	100%	
		2 AI PODI S/A	224.920,72	448.038,74	224.920,72	50%	
		3 INOVATECH CORP.	522.522,52	696.623,42	522.522,52	75%	
T5	1,0545	1 DOUBLE CO.	478.079,66	478.079,66	379.326,70	100%	
		2 AI PODI S/A	529.999,05	529.999,05	590.632,53	100%	
		3 INOVATECH CORP.	646.695,12	646.695,12	673.304,88	100%	
T6	1,219	1 DOUBLE CO.	295.911,40	402.219,85	246.103,36	74%	
		2 AI PODI S/A	568.768,66	639.383,92	516.317,47	89%	
		3 INOVATECH CORP.	630.073,83	720.552,91	607.054,96	87%	
T7	0,918	1 DOUBLE CO.	291.723,31	297.432,46	291.723,31	98%	
		2 AI PODI S/A	789.247,28	789.248,37	915.032,68	100%	
		3 INOVATECH CORP.	538.488,02	538.489,11	747.200,44	100%	
T8	0,97	1 DOUBLE CO.	355.738,14	355.738,14	752.577,32	100%	
		2 AI PODI S/A	810.486,60	810.486,60	804.123,71	100%	
		3 INOVATECH CORP.	603.264,95	603.264,95	689.474,23	100%	
		Desvio Padrão	151.654,68	Demanda	95% a 100%	17	63,0%
				Demanda	75% a 95%	5	18,5%
				Demanda	40% a 75%	5	18,5%

4.4. Discussão dos Resultados

Com a Abordagem de Inteligência Dinâmica proposta sendo completamente aplicada, a rede pode ser usada para a inferência de qual é a estratégia dos competidores em relação aos seus gastos com Marketing, Pesquisa & Desenvolvimento e política de Preços, além de uma estimativa de qual será a demanda futura (“Mercado Potencial”) com base nos sinais obtidos através dos dados públicos da indústria.

Uma Rede Bayesiana permite inferências bidirecionais (OZBAY e NOYAN, 2006), ou seja, pode ser utilizada para inferir as variáveis dependentes (Mercado Potencial, Volume de Vendas) com base nos dados sabidos ou informações estimadas das variáveis independentes (Gastos em Marketing, Gastos em P&D, Preço, Limitação da Oferta) ou vice-versa, inferir as variáveis independentes com base nos dados e informações das variáveis dependentes. Mais que isto, um modelo de Redes Bayesianas pode utilizar uma abordagem mista com dados e informações tanto das variáveis dependentes como das independentes.

Com a Rede Bayesiana modelada, cabe aos gestores da organização inferir sobre duas principais fontes de incerteza:

- A média dos valores investidos em Marketing e Pesquisa & Desenvolvimento em cada período - Com base nesta média, identificar se os valores investidos pela sua empresa encontram-se acima ou abaixo de tal média, conforme parâmetros estabelecidos nos cenários da Tabela 7. O gestor pode usar a rede para fazer o cálculo de probabilidades de maneira reversa: com base em resultados obtidos de Volume de Vendas e os preços praticados, estimar qual deve ter sido o investimento em cada uma destas áreas. Isto é possível graças às funcionalidades da Rede Bayesiana que permitem estimar com base em resultados observados obtidos a posteriori, as probabilidades a priori.
- Limitação da oferta: limitação da capacidade produtiva na indústria e utilização de estoques. Esta incerteza é responsável pela eventual diferença que exista entre Mercado Potencial Total e Volume de Vendas. O Volume de Vendas é observado pela soma das vendas de todas as empresas da indústria. Esta incerteza pode ser estimada com base na capacidade produtiva das empresas concorrentes nos trimestres imediatamente anteriores, considerando também a taxa de obsolescência dos equipamentos produtivos, gargalos de produção relativos à falta de matéria prima e uma eventual decisão estratégica de produzir menos. Na prática, as empresas buscam no longo prazo atender ao mercado potencial, seja através da adequação dos Gastos em Marketing e Pesquisa & Desenvolvimento, da precificação adequada, do aumento da capacidade produtiva, ou da política de utilização de estoques.

Note que a resposta que a Rede Bayesiana apresenta não é um valor absoluto, mas faixas de valores em que a demanda futura (“Mercado Potencial”) ou atendida (“Volume de Vendas”), estará, e com probabilidades associadas.

O objetivo assim não é o de se estimar a demanda futura com precisão, mas identificar mudanças ou a manutenção das estratégias por parte dos concorrentes como um sistema de alerta antecipado (GILAD, 2004). Para facilitar a modelagem da rede foram estabelecidas nove grandes faixas de valores de demanda, ilustradas na Tabela 10:

Tabela 10 - Faixas de valores do Volume de Vendas ou Mercado Potencial de uma empresa x em relação à Demanda Média

K= Multiplicado por 1.000 unidades

Volume de Vendas ou Mercado Potencial
Limite Inferior (~-1500k até -700k)
Baixo Extremo (-700k até -500k)
Baixo (-500k até -300k)
Abaixo (-300k até -100k)
Média (-100k até +100k)
Acima (+100k até +300k)
Alto (+300k até +500k)
Alto Extremo (+500k até +700k)
Limite Superior (+700k até ~+1500k)

Abaixo segue um exemplo de como utilizar a Rede Bayesiana para estimar se os gastos em Marketing e P&D estão acima ou abaixo da média do mercado. O exemplo busca antecipar ao leitor o que se espera da utilização da ferramenta nos dois quase-experimentos programados.

Através dos dados públicos obtidos, alimenta-se a rede para se inferir os gastos praticados. Para o exemplo apresentado na Ilustração 28, partiu-se da seguinte situação:

- Não foi observada limitação de oferta. Assim, a chance da Limitação da Oferta foi definida como Baixa
- Com base nos dados públicos, o Volume de Vendas e, desta forma, o Mercado Potencial da empresa analisada ficou na faixa “Baixo” que significa entre 500 mil e 300 mil unidades abaixo da média de mercado
- O preço praticado pela empresa observada ficou dentro da faixa média de preços deste mercado

Com base nos dados apresentados, pode-se inferir, por exemplo, que os gastos iniciais em Marketing tem uma probabilidade de quase 70% de ter sido abaixo da média no último período, com 59,9% de probabilidade de ter sido de 100 a 300 mil abaixo da média de gastos do mercado (Ver Gastos em Marketing (T) no canto superior da Ilustração 28).

Ilustração 28 - Rede bayesiana e inferências dos gastos baseadas em dados públicos.

Legenda: Dentro dos retângulos, as probabilidades dos valores dentro de cada faixa e o valor médio calculado

Note que a rede, depois de modelada, pode ser ajustada conforme novos dados e informações de fontes públicas ou privadas passarem a ser conhecidos, permitindo inferências mais precisas reduzindo as incertezas.

O Estudo de Caso, neste sentido, foi muito importante para que o pesquisador se familiarizasse com o *software* NETICA (NORSYS SOFTWARE CORP., 1995) e com a utilização das Redes Bayesianas como ferramenta de inferência preditiva em Inteligência Competitiva.

Durante o Estudo de Caso, algumas dificuldades foram apresentadas e resolvidas. Uma delas referia-se ao número de faixas que cada variável poderia possuir. Esta dificuldade foi resolvida com a utilização plena de equações para a construção das relações de causalidade entre as variáveis. Neste sentido há uma troca, entre a quantidade de faixas necessárias e a precisão obtida como resposta. A escolha entre o número de faixas ideal é um equilíbrio entre a usabilidade da ferramenta e a qualidade de precisão de resposta, que normalmente é probabilística.

Com base no aprendizado deste Estudo de Caso, escolheu-se utilizar dois ambientes de inferência, o primeiro deles, nomeado de “Cenário – Expectro Restrito” e o outro como

“Cenário – Expectro Expandido” nos Quase-Experimentos que serão vistos no capítulo 5 “Quase-experimentos: uma pesquisa exploratória quanto ao uso de Redes Bayesianas em problemas de Inteligência competitiva em ambientes de incerteza”. O número de faixas adotado em cada um destes modelos foi exatamente o mesmo, apenas os intervalos que correspondiam a cada uma destas faixas mudou significativamente. A proposta da criação de dois modelos é que, ao depender da atuação de cada indústria em especial, é possível utilizar uma ou outra modelagem. Desvios menores em relação à média seriam adequados para serem analisados através do Expectro Restrito. Já valores com desvios mais significativos em relação à média deveriam ser analisados no Expectro Expandido. As Tabela 11 e Tabela 12 apresentam as respectivas faixas de valores nos dois cenários criados.

Tabela 11 - Faixas de valores adotada para cada uma das variáveis no chamado Expectro Restrito

Cenário - Expectro Restrito			
Gastos em Marketing	Gastos em P&D	Preço	Limitação da Oferta
Baixo Extremo (-210k até -150k)	Baixo Extremo (-210k até -150k)	Baixo Extremo (-1,05 a -0,75)	Baixa (95% a 100% do Mercado Potencial)
Baixo (-150k até -90k)	Baixo (-150k até -90k)	Baixo (-0,75 a -0,45)	Branda (75% a 95% do Mercado Potencial)
Abaixo (-90k até -30k)	Abaixo (-90k até -30k)	Abaixo (-0,45 a -0,15)	Alta (40% a 75% do Mercado Potencial)
Média (-30k até +30k)	Média (-30k até +30k)	Média (-0,15 a +0,15)	
Acima (+30k até +90k)	Acima (+30k até +90k)	Acima (+0,15 a +0,45)	
Alto (+90k até +150k)	Alto (+90k até +150k)	Alto (+0,45 a +0,75)	
Alto Extremo (+150k até +210k)	Alto Extremo (+150k até +210k)	Alto Extremo (+0,75 a +1,05)	
Volume de Vendas ou Mercado Potencial			
Limite Inferior (~-1400k até -490k)			
Baixo Extremo (-490k até -350k)			
Baixo (-350k até -210k)			
Abaixo (-210k até -70k)			
Média (-70k até +70k)			
Acima (+70k até +210k)			
Alto (+210k até +350k)			
Alto Extremo (+350k até +490k)			
Limite Superior (+490k até ~+1300k)			

Tabela 12 - Faixas de valores adotada para cada uma das variáveis no chamado Expectro Expandido

Cenário - Expectro Expandido			
Gastos em Marketing	Gastos em P&D	Preço	Limitação da Oferta
Baixo Extremo (-700k até -500k)	Baixo Extremo (-700k até -500k)	Baixo Extremo (-2,10 a -1,50)	Baixa (95% a 100% do Mercado Potencial)
Baixo (-500k até -300k)	Baixo (-500k até -300k)	Baixo (-1,50 a -0,90)	Branda (75% a 95% do Mercado Potencial)
Abaixo (-300k até -100k)	Abaixo (-300k até -100k)	Abaixo (-0,90 a -0,30)	Alta (40% a 75% do Mercado Potencial)
Média (-100k até +100k)	Média (-100k até +100k)	Média (-0,30 a +0,30)	
Acima (+100k até +300k)	Acima (+100k até +300k)	Acima (+0,30 a +0,90)	
Alto (+300k até +500k)	Alto (+300k até +500k)	Alto (+0,90 a +1,50)	
Alto Extremo (+500k até +700k)	Alto Extremo (+500k até +700k)	Alto Extremo (+1,50 a +2,10)	
Volume de Vendas ou Mercado Potencial			
Limite Inferior (~-1500k até -700k)			
Baixo Extremo (-700k até -500k)			
Baixo (-500k até -300k)			
Abaixo (-300k até -100k)			
Média (-100k até +100k)			
Acima (+100k até +300k)			
Alto (+300k até +500k)			
Alto Extremo (+500k até +700k)			
Limite Superior (+700k até ~+1500k)			

Outra aprendizagem possível através do Estudo de Caso foi em relação à distribuição das probabilidades a priori. Inicialmente, utilizou-se uma distribuição uniforme entre as faixas, o que se mostrou inadequado. Os valores utilizados no Estudo de Caso não apresentavam esta distribuição. Os valores apresentavam uma distribuição normal. Assim, a modelagem considerou as probabilidades a priori para as principais variáveis seguindo a curva normal de distribuição com o desvio padrão apresentado nos dados observados. A Ilustração 27 mostra as probabilidades a priori da rede.

5. QUASE-EXPERIMENTOS: UMA PESQUISA EXPLORATÓRIA QUANTO AO USO DE REDES BAYESIANAS EM PROBLEMAS DE INTELIGÊNCIA COMPETITIVA EM AMBIENTES DE INCERTEZA

Os quase-experimentos executados tiveram como objetivo explorar a utilização de uma ferramenta de apoio à tomada de decisão baseada nas Redes Bayesianas. A utilização foi em ambiente de tomada de decisão em condições de incerteza, coletando, processando e analisando dados e informações num processo de Inteligência Competitiva. Conforme descrito no capítulo 4 – “O Estudo de Caso e seus resultados: um sistema de apoio à tomada de decisões para o posicionamento mercadológico em um ambiente simulado de gestão.” utilizou-se Redes Bayesianas para modelar esta ferramenta especialmente para o posicionamento mercadológico no ambiente de jogos de empresa SIMULAB.

Os dois experimentos foram conduzidos com alunos da graduação e pós-graduação, que cursavam as disciplinas “Laboratório de Gestão” e “Jogos de Empresas” utilizando o ambiente virtual SIMULAB. Detalhes do simulador foram abordados nas seções 2.3.1.1 “Tomada de Decisão e Aprendizagem em Ambientes Simulados” e 3.2 “Modelagem da Rede Bayesiana para aplicação no ambiente simulado – um Estudo de Caso para avaliar a viabilidade e testar a abordagem proposta de “Inteligência Dinâmica”.

Nos quase-experimentos conduzidos, os participantes formavam equipes responsáveis pela gestão de empresas virtuais. Estas empresas eram fabricantes de equipamentos eletrônicos multitarefas numa indústria oligopolista. Conforme descrito na seção 3.3 “Experimentos em um ambiente simulado: a utilização de uma ferramenta de apoio à tomada de decisão baseada em Redes Bayesianas no processo de inteligência competitiva.”, as empresas foram divididas em dois grupos. No primeiro, empresas que possuíam ferramenta de apoio à tomada de decisão baseada em Redes Bayesianas e modelada a partir de uma abordagem chamada Inteligência Dinâmica proposta nesta dissertação. No segundo, um grupo de controle, as demais empresas. Na Ilustração 29 é possível encontrar um quadro esquemático dos quase-experimentos propostos.

Quadro esquemático do delineamento dos quase-experimentos

Ilustração 29 - Quadro esquemático do delineamento dos quase-experimentos

O enfoque do experimento está na estratégia e decisões relativas ao mercado, visto que a proposta da dissertação está em utilizar Redes Bayesianas em processos de Inteligência Competitiva. Assim, era interesse especial dos participantes obterem informações quanto aos seus respectivos posicionamentos de mercado (preço, gastos em marketing, gastos em P&D) e de seus concorrentes, além do mercado potencial e vendas que este posicionamento poderia gerar para sua empresa e para os concorrentes.

Um dado que apresentava grande valor aos participantes era demanda futura (“Mercado Potencial” futuro). De posse desse dado seria possível uma melhor adequação da capacidade produtiva, compra de matéria prima e estoque, permitindo a maximização dos resultados.

Após o segundo quase-experimento foi possível descrever com mais clareza quais eram as etapas do processo de Inteligência Competitiva que gerava valor aos participantes. Estas etapas foram assim resumidas:

- Avaliar o posicionamento mercadológico de determinada empresa. Avaliar se os gastos em Marketing e em Pesquisa & Desenvolvimento estariam compatíveis com o planejado

- Avaliar qual é o posicionamento mercadológico dos principais concorrentes daquela empresa. Inferir quanto estes concorrentes estão gastando em Marketing e Pesquisa & Desenvolvimento
- Estimar qual seria a demanda gerada no caso de eficácia da implementação da estratégia de uma determinada empresa
- Calcular qual o erro de estimativa.

Veremos adiante que, com o processo sendo bem desenhado, após a conclusão do segundo quase-experimento novos aprendizados foram obtidos e outras melhorias no desenho do experimento foram identificadas. A falta do entendimento completo do processo de Inteligência Competitiva em que as empresas estavam submetidas afetou a condução dos experimentos.

Nas próximas seções, os dados e resultados obtidos em cada quase-experimento serão apresentados e discutidos. A metodologia utilizada pode ser vista na seção “3.3 Experimentos em um ambiente simulado: a utilização de uma ferramenta de apoio à tomada de decisão baseada em Redes Bayesianas no processo de inteligência competitiva.” e os detalhes da sua condução passo a passo encontram-se no apêndice 8.3 “Memorial – Quase-Experimentos”.

5.1. Instrumentos de coleta de dados

Para esta dissertação, tanto no Estudo de Caso como na aplicação dos quase-experimentos foi utilizado o *software* SIMULAB. Os dados foram obtidos através de relatórios trimestrais da indústria gerados por esta plataforma. Todos os participantes do jogo de empresa têm acesso aos seguintes dados públicos: preço, distribuição dos dividendos, lucro líquido, volume de produtos vendidos e a participação de mercado de cada empresa. Eles também têm acesso aos relatórios trimestrais de suas empresas. Neste relatório há dados sobre o mercado potencial, volume de vendas, capacidade produtiva, gastos em marketing, gastos em pesquisa e desenvolvimento, instalação de capacidade produtiva e informações operacionais, financeiras e de desempenho.

O *software* dispõe dos índices macroeconômicos e a previsão para o trimestre imediatamente posterior. Exemplos desse relatório podem ser vistos no Apêndice 8.7 “Exemplos de relatórios disponíveis no SIMULAB para as empresas participantes dos quase-experimentos”

Além da utilização desses relatórios, 2 questionários foram utilizados na coleta de dados: para todos os participantes e para os usuários do sistema de apoio à tomada de decisão, também denominado de “ferramenta”. Estes questionários encontram-se no Apêndice 8.2 “Questionários utilizados nos quase-experimentos”.

5.2. Descrição dos Quase-Experimentos e Coleta de dados

Como descrito detalhadamente na seção 3.3 “Experimentos em um ambiente simulado: a utilização de uma ferramenta de apoio à tomada de decisão baseada em Redes Bayesianas no processo de inteligência competitiva.” e no apêndice 8.3 “Memorial – Quase-Experimentos”, o primeiro quase-experimento ocorreu em 4 turmas de graduação de alunos de Administração da Universidade de São Paulo durante aproximadamente 2 meses. Já o segundo quase-experimento ocorreu em 1 turma de pós graduação do curso de MBA Executivo da Universidade de Sorocaba.

De modo geral, as “empresas” participantes do experimento deveriam seguir uma sequência de atividades relativas à simulação de gestão. Antes do começo dos experimentos as empresas passam por uma etapa preparatória onde estudam as regras do simulador, analisam dados passados e definem a estratégia para que seja possível o planejamento de atividades. Optou-se por introduzir a ferramenta de apoio à tomada de decisão após algumas rodadas de simulação, para garantir que os participantes estivessem familiarizados com a dinâmica do jogo e não influenciasse no uso da ferramenta.

Uma rodada típica inicia-se com a análise dos resultados da rodada anterior e a comparação com o planejado. Depois estabelecem-se as decisões para a próxima rodada. Com as decisões de todas as equipes tomadas, o professor da disciplina apura o resultado do conjunto das decisões tomadas e apresenta o relatório com os resultados individuais para cada uma das empresas virtuais. A partir daí, um novo ciclo se inicia.

Para o primeiro experimento 10 empresas se propuseram a utilizar o sistema de apoio à tomada de decisão baseada em Redes Bayesianas. No segundo experimento foram 2 empresas. As empresas usuárias receberam uma planilha Excel para a estruturação de dados e a modelagem em Redes Bayesianas para 2 macro cenários distintos, os chamados “Cenário –

Expectro Restrito” e “Cenário – Expectro Expandido”. A planilha Excel estrutura os dados da seguinte forma:

- 1) Transforma dados de entrada “Preço”, “Volume de Vendas” e opcionalmente “Gastos em Marketing”, “Gastos em Pesquisa & Desenvolvimento” e “Mercado Potencial” em valores médios
- 2) Dessazonaliza os dados, retirando o efeito dos indicadores econômicos IVE (Índice de Variação Estacional) e IGP (Índice Geral de Preços)
- 3) Transforma dados médios em valores absolutos e sazonalizados para serem utilizados no formulário de Tomada de Decisão

Para o correto uso da ferramenta, um mini-roteiro acompanhava a planilha Excel. Este roteiro pode ser visto no apêndice 8.5 “Roteiro de utilização da planilha Excel de apoio ao uso da ferramenta de suporte a tomada de decisão baseada em ”.

De modo geral o roteiro resume as principais funcionalidades da ferramenta baseada em Redes Bayesianas:

- Inferir demanda futura
- Inferir estratégias concorrente
- Estimar resultados da concorrência
- Simular estratégias a serem adotadas

Além da planilha Excel, as empresas usuárias receberam um arquivo contendo uma Rede Bayesiana modelada especialmente com as relações causais de mercado no ambiente SIMULAB. Estas relações de causa e efeito foram identificadas através do Estudo de Caso visto no capítulo 4 “O Estudo de Caso e seus resultados: um sistema de apoio à tomada de decisões para o posicionamento mercadológico em um ambiente simulado de gestão.” O arquivo recebido deve ser utilizado no *software* NETICA (NORSYS SOFTWARE CORP., 1995). Todos os participantes receberam uma versão gratuita do *software* NETICA, desenvolvido pela NORSYS Software Corp. e especializado em Redes Bayesianas (Vide Ilustração 30) Este *software* pode ser baixado gratuitamente para uso não comercial na página na internet <http://www.norsys.com/download.html>.

Ilustração 30 - Cópia da Tela da Rede Bayesiana modelada no NETICA - ferramenta de apoio à tomada de decisão que recebiam os participantes dos experimentos

Todas as empresas usuárias foram treinadas para uso da planilha Excel com alguns comandos básicos do *software* NETICA e da ferramenta desenvolvida em Redes Bayesianas (Ilustração 30) para inferências estatísticas.

A principal diferença entre as empresas usuárias em relação às não usuárias da ferramenta de apoio à decisão é que as primeiras contavam com uma ferramenta de inferência que permitia que avaliassem melhor sua posição estratégica em relação a Gastos em Marketing e Gastos em Pesquisa & Desenvolvimento. Com base nestas inferências e nos dados públicos dos preços praticados, estas empresas poderiam fazer uma melhor avaliação das estratégias a serem adotadas pela concorrência e o mercado potencial a ser gerado com base na combinação das estratégias dos competidores e das próprias decisões mercadológicas.

Nas próximas seções serão apresentados o perfil dos participantes dos dois quase-experimentos conduzidos, o resultado das inferências feitas por estes dois grupos distintos e a percepção dos usuários em relação à ferramenta desenvolvida.

5.3. Análise Descritiva dos Dados

Nesta seção serão analisados os dois quase-experimentos em relação:

- ao perfil e características dos grupos experimentais
- às informações e contexto do ambiente virtual, onde as empresas analisadas estavam inseridas,
- ao impacto da ferramenta de apoio na tomada de decisão na predição de cenários neste ambiente
- às funcionalidades da ferramenta de apoio a tomada de decisão e nível de satisfação dos usuários em relação a essa ferramenta

As análises seguem nas subseções abaixo.

5.3.1. Análise dos Grupos Experimentais

O grupo de pessoas participantes do primeiro quase-experimento foi composto de 183 estudantes de graduação em Administração de Empresas, com idade média de 22,8 anos, sendo 61,7% homens, e 78,7% trabalham ou fazem estágio (Vide Gráfico 1e Gráfico 2).

Gráfico 1 - Distribuição de idades no grupo participante do primeiro quase-experimento

Gráfico 2 - Distribuição de gênero e ocupação no primeiro grupo

Foi perguntado aos participantes do primeiro quase-experimento o grau dos desafios enfrentados na disciplina de Laboratório de Gestão, sendo 1 correspondente a grau de dificuldade leve e 5 a grau de dificuldade alta. As questões relacionadas ao tempo para tomada de decisão (“Pouco tempo em aula para conciliar as decisões operacionais com a análise estratégica”) e dedicação extraclasse (“Tempo fora de sala de aula para dedicar-me à disciplina”) foram as que apresentaram maior dificuldade, sendo esta última a mais difícil para os alunos do período noturno. O fato de trabalhar com desconhecidos, uma pergunta ligada à formação de equipes, que eram formadas com base nas notas de cada aluno no decorrer do curso, foi a questão que apresentou o menor grau de dificuldade (“Trabalhar com pessoas que eu não conhecia”) (Vide **Tabela 13**)

Na **Tabela 13** os resultados médios em cada turma, num total de 183 respondentes:

Tabela 13 -Grau de dificuldade dos desafios enfrentados na disciplina de Laboratório de Gestão (1 – Baixo; 5 – Alto)

	Resgatar todos os conceitos da teoria	Trabalhar com pessoas que eu não conhecia	Pouco tempo em aula para conciliar as decisões operacionais com a análise estratégica	Construir ferramenta de apoio a decisão em Excel	Tempo fora de sala de aula para dedicar-me a disciplina	Avaliar cenários possíveis com base nas estratégias sua e dos seus concorrentes	Decidir a melhor estratégia a ser utilizada em dado momento	Inferir a estratégia utilizada pelos seus concorrentes
Turma 1 - Manhã 7h30	2,8	2,2	3,8	2,9	3,6	3,6	3,5	3,7
Turma 2 - Manhã 9h30	3,0	2,2	4,1	3,4	3,7	3,8	3,6	3,9
Turma 3 - Noite 19h30	3,3	2,3	4,0	3,2	4,1	3,7	3,4	3,7
Turma 4 - Noite 21h30	2,8	2,1	3,7	3,4	3,9	3,8	3,5	3,7
	3,0	2,2	3,9	3,3	3,8	3,7	3,5	3,7

Neste sentido, identificou-se que questões ligadas à inferência de estratégias dos concorrentes (“Inferir a estratégia utilizada pelos seus concorrentes”) e avaliação de cenários (“Avaliar cenários possíveis com base nas estratégias sua e dos seus concorrentes”) apresentavam o terceiro e quarto maior grau de dificuldade. O sistema de apoio à decisão oferecido aos alunos auxilia justamente nestes tópicos, mas solicita em troca tempo de dedicação extraclasse e durante as aulas, que são percebidos como desafios ainda maiores.

Os conceitos de análise ambiental e de inteligência competitiva são conceitos familiares ao grupo de participantes, o mesmo não acontece com os conceitos de Sinais Fracos e, sobretudo, Redes Bayesianas. A pergunta indica a novidade que representa as Redes Bayesianas para este grupo em especial. Comparativamente, a familiaridade com os conceitos é apresentada no Gráfico 3:

Gráfico 3 – Grau de familiaridade dos participantes com os conceitos chaves apresentados

Os participantes avaliam como essencial (41,5%) ou importante (45,8%) obter informações da indústria, o que evidencia a percepção de valor deste tipo de informação pelos participantes como um todo (Vide Gráfico 4).

Gráfico 4 - Percepção de valor sobre informações da indústria

Quanto à aquisição do sistema de apoio, a decisão baseada em Redes Bayesianas, aqui nesta dissertação também chamado de “ferramenta”, 43% dos participantes gostariam que ela fosse adquirida por sua equipe, 34% pagariam pela mesma, 32% avaliaram, mesmo sem utilizar, a

ferramenta como útil e 56% não souberam avaliar este quesito. 19% dos respondentes informaram que sua equipe adquiriu a ferramenta, número um pouco inferior às 10 equipes de 43 que de fato adquiriram (23%) (Vide Gráfico 5).

Gráfico 5 - Avaliações preliminares sobre a ferramenta de apoio a tomada de decisão

Na Tabela 14 seguem os principais motivos que levaram as empresas adquirentes a optar pela aquisição da ferramenta. Note que “Construir vantagem competitiva” foi o motivo mais importante, no universo de 183 respondentes, seguida das questões ligadas a aprimorar o processo de tomada de decisão (Vide Tabela 14):

Tabela 14 - Motivos para a aquisição da ferramenta - (1 - Pouco relevante ; 5 - Muito relevante)

	Aprender mais sobre o assunto	Conquistar vantagem competitiva	Estamos “perdidos” . Qualquer coisa vai ajudar	Meus concorrentes pretendem usar	Possuir uma ferramenta de apoio a decisão	Melhorar o processo de tomada de decisão	Boa relação de custo/benefício	Experimentar uma novidade
Turma 1 - Manhã 7h30	4,0	4,0	3,0	1,0	4,0	4,0	2,0	4,0
Turma 2 - Manhã 9h30	3,9	4,6	2,8	2,1	4,1	4,4	3,1	2,5
Turma 3 - Noite 19h30	3,0	4,8	1,3	2,5	4,5	4,5	3,3	3,0
Turma 4 - Noite 21h30	3,1	4,7	2,8	2,4	4,4	4,3	2,9	3,1
	3,3	4,7	2,6	2,3	4,3	4,3	3,0	2,9

O perfil dos participantes do segundo quase-experimento é um pouco diferente. O grupo foi composto por 30 estudantes de pós-graduação de duas turmas distintas de MBA, uma de Gestão Estratégia e outra de Comércio Exterior e Logística Internacional, com idade média de 30,8 anos, sendo 53% mulheres, e 90% atualmente trabalham (Vide Gráfico 6 e Gráfico 7).

Gráfico 6 - Distribuição de idades no grupo participante do segundo quase-experimento

De modo geral, o segundo grupo é menor, mais velho, tem proporcionalmente mais pessoas com experiência profissional, e é mais equilibrado entre homens e mulheres que o grupo de participantes do primeiro quase-experimento.

Gráfico 7 - Distribuição de gênero e ocupação no segundo grupo

Quando perguntados sobre os principais desafios enfrentados na disciplina de Laboratório de Gestão, (1 - baixo; 5 – alto), entre os 30 respondentes inferir a estratégia dos concorrentes foi a que apresentou o maior grau de dificuldade, mostrando uma percepção diferente em relação ao primeiro grupo, que apontava as questões relacionadas ao uso do tempo como as de maior dificuldade. Mesmo assim, estas últimas questões também foram avaliadas como importantes

neste segundo grupo. O fato de trabalhar com desconhecidos mais uma vez foi o desafio que apresentou o menor grau de dificuldade (“Trabalhar com pessoas que eu não conhecia”) (Vide Tabela 15).

Tabela 15 - Grau de dificuldade dos desafios enfrentados na disciplina de Laboratório de Gestão

	Resgatar todos os conceitos da teoria	Trabalhar com pessoas que eu não conhecia	Pouco tempo em aula para conciliar as decisões operacionais com a análise	Construir ferramenta de apoio a decisão em Excel	Tempo fora de sala de aula para dedicar-me a disciplina	Avaliar cenários possíveis com base nas estratégias sua e dos seus concorrentes	Decidir a melhor estratégia a ser utilizada em dado momento	Inferir a estratégia utilizada pelos seus concorrentes
Turma 5 - MBA	3,6	1,9	3,6	2,8	3,6	3,6	3,3	3,7

Aqui, pode se observar que os desafios foram percebidos como menos desafiadores em relação ao primeiro experimento. Exceção feita à pergunta relativa ao resgate da teoria, onde os alunos da graduação se sentiram mais confortáveis em relação aos alunos do MBA.

Embora com diferentes posições relativas, a avaliação de dificuldade em relação a “Inferir a estratégia utilizada pelos seus concorrentes” recebeu um grau de dificuldade similar, mostrando a relevância do assunto do ponto de vista do tomador de decisão.

No segundo grupo também temos o mesmo nível de familiaridade com os conceitos apresentados, sendo o conceito de Análise Ambiental o mais familiar, e o de Redes Bayesianas muito pouco familiar. Importante mencionar, que diferente do primeiro experimento, os alunos de pós-graduação não tiveram uma apresentação resumida com os principais conceitos chaves, o que de certa forma ajuda a explicar o menor nível percebido de familiaridade dos conceitos. Para que as respostas dos dois grupos fossem comparáveis, seria necessária a exposição do segundo grupo à mesma apresentação introdutória que receberam as 4 primeiras turmas do primeiro grupo.

Uma análise comparativa entre conceitos de toda forma é possível, evidenciando que conceitos como “Análise Ambiental” e “Inteligência Competitiva” são mais populares que “Sinais Fracos” e sobretudo “Redes Bayesianas” (Vide Gráfico 8).

Gráfico 8 - Grau de familiaridade dos participantes do segundo grupo com os conceitos chaves avaliados

No segundo quase-experimento, os respondentes avaliaram como importante ou essencial obter informações da indústria. Aqui a percepção de valor da informação da indústria é maior do que a apresentada no primeiro grupo (Vide Gráfico 9).

Gráfico 9 - Percepção de valor sobre informações da indústria

Outra diferença fundamental entre o segundo quase-experimento em relação ao primeiro, é que a ferramenta não foi oferecida para aquisição no segundo grupo, mas como uma plataforma para testes, onde o compromisso era o de uso da ferramenta, diferente do conceito de posse que envolvia o primeiro quase-experimento. Desta maneira, mais pessoas gostariam que a equipe utilizasse a ferramenta, e a identificaram como útil no segundo quase-experimento. No entanto, isto não se traduziu em um compromisso de uso, já que uma licença de utilização colocada à disposição não foi utilizada. Como resultado, 2 das 7 empresas formadas se comprometeram a utilizar a ferramenta, o que é devidamente representada no Gráfico 10 .

Gráfico 10 - Avaliações preliminares sobre a ferramenta de apoio a tomada de decisão

Por fim, as empresas que decidiram utilizar a ferramenta de apoio à decisão foram motivadas, principalmente por questões ligadas ao processo de tomada de decisão. Possuir uma ferramenta de apoio à tomada de decisão e melhorar este processo foram os item mais valorizados. Construir Vantagem Competitiva, o item mais valorizado no primeiro grupo, aqui aparece como terceiro fator, embora com uma avaliação alta.

Os quesitos “Aprender mais sobre o assunto” e “Experimentar uma novidade” aparecem neste segundo quase-experimento como fatores relevantes para a escolha da utilização da ferramenta, diferentemente do primeiro grupo (Vide Tabela 16).

Tabela 16 - Motivos para a aquisição da ferramenta - (1 - Pouco relevante ; 5 - Muito relevante)

	Aprender mais sobre o assunto	Conquistar vantagem competitiva	Estamos “perdidos”. Qualquer coisa vai ajudar	Meus concorrentes pretendem usar	Possuir uma ferramenta de apoio a decisão	Melhorar o processo de tomada de decisão	Boa relação de custo/benefício	Experimentar uma novidade
Turma 5 - MBA UNISO	4,1	4,3	2,3	2,8	4,6	4,4	4,1	4,0

Quanto aos resultados obtidos, é importante notar que no primeiro quase-experimento algumas das empresas que adquiriram a ferramenta mencionaram no segundo questionário não terem utilizado efetivamente a ferramenta de apoio à tomada de decisão. De outras empresas, não se obteve resposta. Nestes casos, as empresas foram consideradas como não usuárias.

5.3.2. Análise da Capacidade de Inferência

De modo geral as empresas estavam inseridas em um ambiente competitivo com sazonalidade conhecida, com picos nos trimestres 2 e 6, períodos que no simulador correspondiam ao final de ano e Natal. Os vales eram os trimestres 3 e 7, período de férias e gastos com atividades de lazer sendo que nos demais períodos a sazonalidade encontrava-se num patamar intermediário.

O ambiente de negócios apresentava uma inflação crescente, sobretudo no segundo ano e uma economia em forte expansão no primeiro ano com um impacto de uma recessão profunda nos três últimos trimestres. O ambiente econômico, embora similar para todas as turmas, apresentava diferenças devido a fatores randômicos incluídos no SIMULAB. Assim, os participantes do segundo quase-experimento enfrentaram uma recessão pior do que a apresentada nas turmas do primeiro quase experimento. Estas também apresentaram diferenças entre si.

As empresas no segundo quase-experimento mostraram-se mais estáveis do que as do primeiro, e apresentaram, de modo geral, melhores resultados, sobretudo no período recessivo. Detalhes do desenvolvimento do ambiente competitivo pode ser visto no apêndice 8.6 “Apresentação do desenvolvimento competitivo nos ambientes virtuais no primeiro e segundo quase-experimentos”.

Para a avaliação da performance das empresas na inferência preditiva foi utilizada a estatística descritiva como método de análise. Foi feito o cálculo de médias de alguns indicadores e a comparação entre os valores previstos e obtidos utilizando as médias das empresas usuárias, adquirentes e não adquirentes. Devido a problemas de confiabilidade no primeiro quase-experimento e a pequena amostragem no segundo quase-experimento, a utilização da ANOVA e de testes não paramétricos foram desconsiderados.

Após as informações relativas ao perfil e percepções dos integrantes do primeiro e segundo quase-experimentos, vistas na seção 5.3.1 - Análise dos Grupos Experimentais e a apresentação do ambiente macroeconômico e decisões de negócio tomadas pelas empresas nestes quase-experimentos que podem ser vistos em detalhes no apêndice 8.6 “Apresentação do desenvolvimento competitivo nos ambientes virtuais no primeiro e segundo quase-experimentos” é possível fazer uma avaliação da capacidade de inferência das empresas adquirentes da ferramenta de tomada de decisão em relação às demais empresas.

No primeiro quase-experimento, devido à declaração de algumas empresas do não uso da ferramenta de apoio à tomada de decisão, foi necessário discriminar estes dois grupos em empresas adquirentes e empresas usuárias. O primeiro grupo é composto por todas as empresas que adquiriram a ferramenta, usuárias declaradas ou não. O segundo grupo é formado apenas pelas empresas onde um dos dirigentes se declarou usuário da ferramenta.

Como instrumento de análise foram utilizadas medidas simples da estatística descritiva como média e desvio padrão. Em cada rodada, cada empresa deveria estimar a previsão de vendas que seria comparada com o volume de vendas real. Também foi solicitado, a partir da terceira rodada a previsão do mercado potencial gerado pela estratégia mercadológica.

Conforme apresentado anteriormente, o Mercado Potencial é resultante de três fatores, Gastos em Marketing, Gastos em Pesquisa & Desenvolvimento e Preço. (ver 4 “O Estudo de Caso e

seus resultados: um sistema de apoio à tomada de decisões para o posicionamento mercadológico em um ambiente simulado de gestão.”). Assim, a ferramenta de apoio à tomada de decisão impactaria, sobretudo, nesta previsão. O volume de vendas, diferentemente do Mercado Potencial, é influenciado também pelas decisões de volume de produção. O Volume de Vendas é o menor dentre estes dois possíveis valores: Mercado Potencial e Volume de Produção mais Estoques.

Devido a problemas com o instrumento de coleta de dados, não foi possível obter os valores de previsão de Mercado Potencial para o Trimestre 06 para todas as turmas, e nem para os Trimestres 07 e 08 para as Turmas 03 e 04.

Na Tabela 17 encontram-se os resultados obtidos. Em amarelo as empresas adquirentes da ferramenta de apoio à tomada de decisão e não usuárias e em vermelho as empresas adquirentes e usuárias. No Gráfico 11, a mesma informação apresentada em gráficos de linha. Os dois dados em azul não foram obtidos pelos respondentes, e, desta forma, foram substituídos pela média dos demais participantes. O índice representa a relação entre Volume de Vendas e Vendas Previstas. Ou seja, para uma previsão certa de vendas, o índice é 100%; para Volume de Vendas menores que a previsão o índice é menor que 100%; e para Volume de Vendas maiores que a Previsão de Vendas o índice é maior que 100%.

Tabela 17 - Índice Volume de Vendas / Previsão de Vendas para o primeiro quase-experimento

	Turma	T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08
1.01 Pineapples	1	91%	100%	100%	92%	97%	105%	90%	56%
1.02 We Pod	1	100%	108%	106%	106%	123%	58%	38%	74%
1.03 Orangépou	1	101%	92%	87%	112%	100%	100%	21%	61%
1.04 Pineapple	1	85%	106%	83%	0%	100%	96%	79%	101%
1.05 Cherry	1	96%	109%	98%	100%	82%	69%	59%	74%
1.06 Honji&Burns	1	100%	104%	100%	100%	101%	74%	58%	116%
1.07 Inca Kola	1	95%	93%	92%	101%	62%	110%	68%	89%
1.08 Beijomeliga	1	81%	116%	100%	78%	24%	37%	76%	83%
1.09 Notimah Texh	1	98%	99%	100%	97%	89%	100%	64%	71%
1.10 Orelhão	1	86%	103%	86%	105%	79%	83%	21%	81%
2.01 High P. Tech	2	106%	109%	115%	100%	106%	72%	44%	83%
2.02 Apfel	2	106%	99%	102%	101%	79%	88%	53%	54%
2.03 Cherry Bee	2	104%	102%	78%	111%	70%	105%	45%	45%
2.04 Pineapple	2	112%	100%	88%	122%	100%	82%	68%	96%
2.05 Six Group	2	100%	100%	86%	85%	100%	80%	60%	36%
2.06 Blueberry	2	92%	100%	100%	71%	100%	58%	42%	62%
2.07 Brastek	2	102%	100%	100%	76%	128%	59%	66%	94%
2.08 Pineapple	2	100%	100%	100%	100%	59%	72%	65%	68%
2.09 GeraçãoFuturo	2	103%	100%	83%	100%	82%	107%	71%	88%
2.10 Pinky Berry	2	100%	100%	118%	96%	94%	83%	61%	100%
2.11 Framitida	2	96%	100%	89%	104%	78%	43%	96%	39%
3.01 Techno	3	79%	112%	111%	100%	95%	105%	97%	100%
3.02 Orange	3	96%	104%	105%	101%	100%	82%	67%	48%
3.03 Leader	3	100%	95%	84%	81%	66%	57%	27%	16%
3.04 Connect	3	79%	96%	120%	98%	100%	103%	52%	55%
3.05 INEOV	3	53%	99%	190%	105%	99%	107%	65%	33%
3.06 CEL	3	82%	104%	94%	92%	90%	59%	75%	92%
3.07 SMS	3	100%	100%	100%	100%	100%	87%	76%	62%
3.08 Octagon	3	98%	97%	75%	81%	110%	89%	78%	82%
3.09 Rio	3	92%	118%	89%	100%	107%	69%	100%	50%
3.10 Pintando sets	3	88%	108%	54%	61%	96%	135%	100%	111%
3.11 Fast Celulares	3	99%	91%	80%	100%	100%	100%	3%	49%
4.01 Nimax	4	103%	86%	65%	100%	86%	61%	40%	59%
4.02 Ipear	4	106%	102%	84%	86%	86%	108%	30%	30%
4.03 Dufftech	4	98%	100%	100%	105%	100%	96%	71%	64%
4.04 Praga	4	81%	102%	130%	95%	100%	122%	92%	50%
4.05 LMDD	4	100%	100%	98%	100%	100%	61%	47%	74%
4.06 Mobile	4	96%	86%	79%	61%	104%	20%	51%	57%
4.07 Set and go	4	99%	106%	100%	100%	89%	63%	53%	31%
4.08 Apollo	4	108%	113%	103%	107%	111%	108%	63%	61%
4.09 Tell US	4	101%	100%	113%	112%	100%	100%	31%	32%
4.10 B&B telefonia	4	113%	100%	100%	100%	84%	103%	100%	57%
4.11 Alo Sa	4	97%	98%	100%	100%	122%	70%	60%	74%

Gráfico 11 - Índice Preditivo 1: Volume de Vendas por Previsão de Vendas (100% = previsão correta)

Quanto à previsão do mercado potencial, ele pode ser acompanhado na Tabela 18. Os valores considerados inválidos foram retirados do índice para não distorcer a análise. Aqui, os dados foram coletados a partir do Trimestre 03, onde ocorreu a intervenção e a disponibilidade da ferramenta de apoio à tomada de decisão. Como na tabela anterior, as empresas em amarelo são as empresas adquirentes da ferramenta e não usuárias e as empresas em vermelho são as empresas adquirentes e usuárias.

Tabela 18 - Índice Mercado Potencial Efetivo / Previsão do Mercado Potencial para o primeiro quase-experimento

	Turma	T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08
1.01 Pineapples	1			123%	92%	97%		90%	56%
1.02 We Pod	1			143%	98%	124%		33%	67%
1.03 Orangépou	1			74%	98%	86%		23%	61%
1.04 Pineapple	1			92%	100%	107%		68%	101%
1.05 Cherry	1			102%	129%	73%		59%	63%
1.06 Honji&Burns	1			139%	86%	101%		67%	135%
1.07 Inca Kola	1			155%	113%	63%		68%	89%
1.08 Beijomeliga	1							109%	
1.09 Notimah Texh	1			96%	102%	91%		60%	71%
1.10 Orelhão	1				118%	8%		20%	
2.01 High P. Tech	2			115%	100%	106%		44%	83%
2.02 Apfel	2			102%	105%	74%		52%	54%
2.03 Cherry Bee	2			66%	103%	70%		44%	45%
2.04 Pineapple	2			75%	122%	100%		68%	96%
2.05 Six Group	2			79%	113%	113%		57%	
2.06 Blueberry	2			105%	68%	100%		42%	62%
2.07 Brastek	2			9%	76%	143%		8%	
2.08 Pineapple	2			126%	150%	78%		65%	68%
2.09 GeraçãoFuturo	2				119%	82%		71%	88%
2.10 Pinky Berry	2			101%	111%	99%		61%	118%
2.11 Framitida	2			99%	146%	78%		96%	47%
3.01 Techno	3			13%	105%	108%			
3.02 Orange	3			124%	115%	99%			
3.03 Leader	3			11%	82%				
3.04 Connect	3			140%	126%	149%			
3.05 INEOV	3			93%	72%	99%			
3.06 CEL	3			94%	158%	99%			
3.07 SMS	3			103%	113%				
3.08 Octagon	3			88%	81%	121%			
3.09 Rio	3			84%	100%	107%			
3.10 Pintando sets	3			8%	116%	78%			
3.11 Fast Celulares	3				124%	109%			
4.01 Nimax	4			100%	118%				
4.02 Ipear	4			61%	78%	79%			
4.03 Dufftech	4			118%	140%	111%			
4.04 Praga	4			88%	95%	126%			
4.05 LMDD	4			95%	118%	100%			
4.06 Mobile	4				57%	105%			
4.07 Set and go	4					82%			
4.08 Apollo	4			133%	151%	157%			
4.09 Tell US	4			89%	14%	97%			
4.10 B&B telefonia	4			106%	131%	84%			
4.11 Alo Sa	4				155%	122%			

Índices maiores que 100% mostram que o Mercado Potencial foi maior do que o previsto e menores que 100%, o contrário. No Gráfico 12 é possível visualizar estes índices para cada uma das turmas.

Gráfico 12 - Índice Preditivo 2 - Mercado Potencial por Previsão de Mercado Potencial (100% = previsão correta)

Infelizmente, não é possível identificar nenhuma relação clara entre o uso da ferramenta e uma melhor performance preditiva. Para que a análise seja feita de forma mais clara, o desempenho das empresas foi agrupado em três grupos: as empresas não adquirentes da

ferramenta de apoio à decisão, as empresas adquirentes, e um sub-conjunto deste segundo grupo, as empresas usuárias da ferramenta de apoio à decisão. Os resultados podem ser vistos no Gráfico 13:

Gráfico 13 – Índice Preditivo 1 : Volume de Vendas por Previsão de Vendas – Agrupado por tipo de Empresa e Turma

O mesmo índice apresentado acima dividido por turmas, pode ser avaliado de uma maneira consolidada no Gráfico 14. A linha pontilhada mostra o momento da intervenção com a aquisição da ferramenta de apoio a decisão.

Gráfico 14 – Índice preditivo 1: Volume de Vendas por Previsão de Vendas consolidado por tipo de empresa

O mesmo acontece com a capacidade de predição do mercado potencial: não é possível estabelecer uma relação clara entre a utilização da ferramenta e a performance na predição do mercado potencial neste primeiro quase-experimento.

No caso do Índice Preditivo 2, que mostra a relação do Mercado Potencial efetivo dividido pelo Mercado Potencial previsto, como já informado anteriormente, o índice não foi apurado no trimestre 06, e nas turmas 3 e 4, também não foi apurado nos trimestres 07 e 08 conforme apresentado no Gráfico 15.

Gráfico 15 - Índice Preditivo 2 : Mercado Potencial efetivo por Previsão de Mercado Potencial – Agrupado por tipo de Empresa e Turma

No Gráfico 16, a mesma informação do Gráfico 15, agora consolidada.

Gráfico 16 - Índice Preditivo 2: Mercado Potencial efetivo por Previsão de Mercado Potencial consolidado por tipo de empresa

Já no segundo quase-experimento, a contrapartida das empresas que receberam o sistema de apoio à tomada de decisão era a de usar a ferramenta. No primeiro quase experimento, a decisão inicial era de adquirir ou não a ferramenta, e a decisão de uso era uma avaliação posterior. Assim, o problema ocorrido no primeiro quase experimento onde houve empresas adquirentes não usuárias não se repetiu.

Outro problema evidenciado no primeiro quase experimento foi superado no segundo. No primeiro grupo, mesmo as empresas que se declararam usuárias, não fizeram uso da ferramenta em todos os trimestres. Na verdade, não foi possível identificar a intensidade e os momentos de utilização da mesma no decorrer do experimento. Já no segundo quase-experimento, o período de uso foi concentrado, sendo que os resultados obtidos pelas empresas consideraram a utilização da ferramenta de apoio à decisão de uma maneira mais efetiva.

Além disso, foi incorporado neste segundo grupo as estimativas de previsão de gastos em Marketing e gastos em Pesquisa & Desenvolvimento. Assim, novos elementos de comparação de desempenho foram apresentados.

Os resultados obtidos podem ser observados nos Gráfico 17, Gráfico 18, Gráfico 19 e Gráfico 20:

Gráfico 17 - Índice Preditivo 3: Gastos em Marketing efetivo dividido por Previsão de Gastos em Marketing por empresa no segundo quase-experimento

Para cada um dos Índices Preditivos calculou-se a média dos dois grupos, o desvio padrão e o desvio em relação ao índice de acerto (100%). Para este último cálculo foi utilizada a raiz do quadrado das distâncias do índice obtido a ao índice de acerto (100%).

No Gráfico 18, estes cálculos podem ser observados.

Gráfico 18 - Média, Desvio Padrão e Desvio Médio em relação ao 100% para o Índice Preditivo 3 (Gastos em Marketing / Previsão de Gastos) no segundo quase-experimento

Para este Indicador, as empresas usuárias apresentaram Índices de Preditivos mais próximos do Acerto (100%) com menor variabilidade e menor desvio em relação ao ponto central 100% nos dois períodos.

O Desvio Médio entre o ocorrido e previsto é uma medida calculada com uma fórmula similar ao Desvio Padrão, no entanto mede o desvio em relação aos 100% e não em relação à média

de dados. Ele é calculado através da fórmula
$$d = \sqrt{\frac{\sum (x_i - 1)^2}{n - 1}}$$
.

Quanto aos Gastos em Pesquisa & Desenvolvimento, estes são apresentados nos Gráfico 19 e Gráfico 20:

Gráfico 19 - Índice Preditivo 4: Gastos em Pesquisa & Desenvolvimento efetivos dividido por Previsão de Gastos em Pesquisa & Desenvolvimento por empresa no segundo quase-experimento

Como no Índice anterior calculou-se a média dos dois grupos, o desvio padrão e o desvio em relação ao índice de acerto (100%). Os resultados estão no Gráfico 20:

Gráfico 20 - Média, Desvio Padrão e Desvio Médio em relação ao 100% para o Índice Preditivo 4 (Gastos em P & D / Previsão de Gastos) no segundo quase-experimento

Neste Índice, as empresas usuárias apresentaram uma pior performance na trimestre logo após a intervenção, mas conseguiram reduzir a variabilidade no último trimestre e os índices preditivos ficaram mais próximos da Índice de Acerto (100 %) que as demais.

A análise para o Volume de Vendas pode ser vista nos Gráfico 21e Gráfico 22:

Gráfico 21 - Índice Preditivo 1: Volume de Vendas por Previsão de Vendas (100% = previsão correta) para o segundo quase-experimento

No Gráfico 22 segue o cálculo da média dos dois grupos, o desvio padrão e o desvio em relação ao índice de acerto (100%).

Gráfico 22 - Média, Desvio Padrão e Desvio Médio em relação ao 100% para o Índice Preditivo 1 (Volume de Vendas / Previsão de Vendas) no segundo quase-experimento

Neste indicador, embora o índice tenha apresentado resultados piores no primeiro trimestre após a intervenção pelas empresas usuárias, também houve uma melhora índices no trimestre 08, com uma média próxima de 89% no Índice Preditivo 1 (100% é o ideal e 82% do grupo de

empresas não usuárias) com menor dispersão e menor desvio em relação ao 100%. (15% x 23%).

Note que o Volume de Vendas também é influenciado pela Limitação da Capacidade de Oferta, conforme o modelo utilizado.

Por fim, foi feita a análise do último índice Preditivo, que diz respeito ao Mercado Potencial. O comportamento comparativo de cada empresa nos trimestres 07 e 08 pode ser visto nos Gráfico 23 e Gráfico 24:

Gráfico 23 - Índice Preditivo 2: Mercado Potencial efetivo por Previsão de Mercado Potencial (100% = previsão correta) para o segundo quase-experimento

E também os cálculos de média, desvio padrão e desvio médio calculado através da fórmula

$$d = \sqrt{\frac{\sum (x_i - 1)^2}{n - 1}}$$

Gráfico 24 - Média, Desvio Padrão e Desvio Médio em relação ao 100% para o Índice Preditivo 2 (Mercado Potencial / Previsão de Mercado) no segundo quase-experimento

Como nos indicadores anteriores, houve uma melhora de desempenho das empresas usuárias em relação às demais no índice Preditivo 2 no trimestre 08, onde estas empresas apresentaram uma menor variabilidade e um menor desvio médio em relação ao 100%. No trimestre logo após a intervenção, no entanto, as empresas usuárias apresentaram um pior desempenho.

Importante notar que em todos os índices preditivos, houve uma melhora absoluta do Desvio Médio das empresas usuárias no trimestre 08 em relação ao trimestre 07.

5.3.3. Análise da Funcionalidade da Ferramenta

Um aspecto relevante para o quase-experimento foi a avaliação que os usuários fizeram da ferramenta de apoio à tomada de decisão disponibilizada. Esta avaliação capta a percepção dos usuários quanto à utilidade da ferramenta e funcionalidades da mesma. Para isto, um segundo questionário foi entregue às empresas que utilizaram a ferramenta nos dois quase-experimentos. O formulário virtual pode ser visto na íntegra na seção 8.2 “Questionários utilizados nos quase-experimentos” na página 181.

No primeiro quase-experimento, não foi possível obter a resposta de todas as empresas adquirentes. Como informado anteriormente, apenas as empresas em que ao menos um dos participantes declarou que utilizou a ferramenta de apoio à tomada de decisão foram consideradas, conforme gráficos da seção 5.3.2 Análise da Capacidade de Inferência. Todos os integrantes das empresas adquirentes (em média seis pessoas) foram convidados a responder o questionário.

As empresas respondentes podem ser vistas no Gráfico 25:

Gráfico 25 - Número de Respondentes por Empresa Adquirente no primeiro quase-experimento

As empresas adquirentes foram perguntadas quanto à necessidade de obter informações da indústria, da mesma forma que foi perguntado para todas as empresas no questionário 1. No Gráfico 26 (a) e (b) encontram-se os dois resultados.

Gráfico 26 - a) Nova avaliação sobre a obtenção de informações da indústria entre as empresas adquirentes da ferramenta de apoio à tomada de decisão, após utilização da ferramenta . b) Avaliação sobre a obtenção de informações da indústria feita com o primeiro questionário para todas as empresas do primeiro quase-experimento

Nota-se que para o grupo de empresas adquirentes, as informações da indústria perdem relativamente importância. Uma das possibilidades é que a ferramenta de apoio à tomada de decisão tenha suprido esta necessidade.

Gráfico 27 - a) Respondentes que declararam o uso da ferramenta de apoio à tomada de decisão, b) Satisfação com a ferramenta dos respondentes

Mesmo tendo um grupo de empresas que “adquiriu” a ferramenta neste primeiro quase-experimento, algumas delas não responderam quanto a sua utilização, e outras responderam confirmando a não utilização efetiva. Há casos em que, numa mesma empresa, um respondente afirma que a empresa fez uso da ferramenta, e outro respondente afirma que esta mesma empresa não fez uso dela. De modo geral, estes problemas apresentados no primeiro quase-experimento foram aperfeiçoados no segundo. Ainda neste segundo questionário foi possível identificar que a maior parte dos respondentes não teve condições de avaliar sua satisfação com aquisição da ferramenta, por não ter conseguido ou se disposto a fazer uso

dela. Mesmo dentre os que se declararam usuários da mesma, 40% (2) declararam-se satisfeitos, 20% (1) não satisfeitos e 40% (2) declararam não saber avaliar (Vide Gráfico 27).

Por fim, foi solicitado que a ferramenta de apoio a decisão fosse avaliada. Na Tabela 19 apresenta-se os resultados desta avaliação sendo: 1 – muito ruim, 5 – muito bom, considerando os 11 respondentes.

Tabela 19 - Avaliação das empresas adquirentes quanto aos atributos da ferramenta de apoio a tomada de decisão no primeiro quase-experimento

	Usabilidade da ferramenta (Ela é de fácil uso).	Quantidade de variáveis presentes (ex: Preço, Gastos em Marketing, ...).	Número de faixas utilizadas (ex: Muito alto, alto, acima da média, ...).	Tempo de preparação para utilização da ferramenta (dados iniciais).	Tempo de resposta da ferramenta (O resultado é obtido rapidamente).	Facilidade de leitura de cenários possíveis (É fácil entender o contexto).	Intuitividade no uso da ferramenta (Ela é de fácil uso).	Qualidade das estimativas obtidas (O resultado obtido é contributivo).	Precisão da resposta apresentada (A precisão da resposta é adequada).
Nível de Avaliação (1 a 5)	2,2	4,1	3,5	2,1	4,0	2,4	1,9	2,8	2,5

A leitura dos dados mostra que tanto a quantidade como o tempo de resposta da ferramenta estão satisfatórios, o mesmo pode ser dito, em menor intensidade para o número de faixas de valores utilizadas. No entanto, a ferramenta foi avaliada com baixa usabilidade nos dois indicadores que mediam este quesito, além de requerer um tempo inicial de preparação considerado ruim. Estes dois fatores podem ter sido os motivos que levaram as empresas a não terem utilizado efetivamente a ferramenta, embora tenham adquirido o direito de uso.

Já no segundo quase-experimento, menos empresas puderam utilizar a ferramenta, e por um período menor, no entanto, a contrapartida foi a obrigatoriedade de uso, que veio a resolver um problema identificado no primeiro quase-experimento.

No Gráfico 28 os resultados obtidos quanto aos respondentes:

Gráfico 28 - Número de Respondentes por Empresa Adquirente no segundo quase-experimento

No segundo quase-experimento obteve-se respostas de todas as empresas usuárias para o questionário 2.

Gráfico 29 - a) Nova avaliação sobre a obtenção de informações da indústria entre as empresas usuárias da ferramenta de apoio à tomada de decisão, após utilização da ferramenta . b) Avaliação sobre a obtenção de informações da indústria feita com o primeiro questionário para todas as empresas do segundo quase-experimento

Neste caso, embora a população das empresas deste segundo quase-experimento tenha um perfil comparável às empresas do primeiro quase-experimento, com uma atribuição maior de importância as informações obtidas da indústria, as empresas usuárias neste experimento apresentam um perfil bastante diferente das empresas adquirentes do primeiro quase-experimento (vide Gráfico 29). Todos os respondentes avaliaram que a obtenção de informações da indústria é essencial. Isto pode ser uma indicação de que a utilização da ferramenta de apoio a tomada de decisão foi mais bem entendida, já que ela é uma fonte demandadora de dados e informações do ambiente competitivo. Uma possibilidade é que ao utilizar a ferramenta, os usuários ficaram mais sensíveis à importância de se obter informações do ambiente de negócios.

Gráfico 30 - a) Respondentes que declararam o uso da ferramenta de apoio a tomada de decisão, b) Satisfação com a ferramenta dos respondentes

No Gráfico 30, 100% dos respondentes declaram que a equipe utilizou a ferramenta, e neste sentido, o nível de satisfação melhorou em relação ao primeiro quase-experimento. Mesmo assim, 40% dos respondentes (2) não sabem avaliar se estão satisfeitos ou não.

Quanto aos atributos da ferramenta, na Tabela 20 segue a avaliação dos 5 respondentes, onde 1 – Muito ruim e 5 – Muito bom:

Tabela 20 - Avaliação das empresas usuárias quanto aos atributos da ferramenta de apoio a tomada de decisão no segundo quase-experimento

	Usabilidade da ferramenta (Ela é de fácil uso).	Quantidade de variáveis presentes (ex: Preço, Gastos em Marketing, ...).	Número de faixas utilizadas (ex: Muito alto, alto, acima da média, ...).	Tempo de preparação para utilização da ferramenta (dados iniciais).	Tempo de resposta da ferramenta (O resultado é obtido rapidamente).	Facilidade de leitura de cenários possíveis (É fácil entender o contexto).	Intuitividade no uso da ferramenta (Ela é de fácil uso).	Qualidade das estimativas obtidas (O resultado obtido é contributivo).	Precisão da resposta apresentada (A precisão da resposta é adequada).
Nível de Avaliação (1 a 5)	3,6	4,0	3,6	2,6	3,8	3,2	3,2	3,0	2,8

Note que, um dos pontos considerados pouco satisfatório na ferramenta, também neste segundo quase experimento foi o tempo de preparação para a utilização da ferramenta, que trata praticamente da transformação dos dados obtidos do mercado em dados médios e a dessazonalizada destes mesmos dados, retirando o efeito da economia sobre eles.

Aqui a facilidade de uso da ferramenta, medida nestes dois critérios, usabilidade e intuitividade ficaram com uma avaliação mais próxima do neutro, diferentemente do primeiro quase-experimento. Este fator pode ser explicado pelo fato de que todas as empresas

respondentes acabaram por usar a ferramenta e tiveram que vencer a barreira inicial do aprendizado de algo totalmente novo.

O tempo de resposta e a quantidade de variáveis foram considerados como no primeiro quase experimento os atributos mais satisfatório da ferramenta.

Um dado interessante levantado através do questionário de avaliação dos atributos é que com o uso, as questões quanto à precisão e qualidade das estimativas ficam mais sensíveis ao usuário. Neste sentido, estes atributos ficaram no ponto neutro (qualidade das estimativas) ou levemente insatisfatório (precisão da resposta).

5.4. Discussão dos Resultados

Os resultados serão discutidos através de três perspectivas diferentes, quanto ao experimento, quanto à ferramenta e quanto à capacidade de inferência das empresas usuárias. Cada uma delas será discutida em uma subseção a parte conforme seguem.

5.4.1. Quanto ao experimento

De fato, utilizar um ambiente virtual para os quase-experimentos foi uma decisão oportuna. As vantagens encontradas na literatura (STERMAN, 2000), como *feedback* completo, implementação “perfeita” das decisões, estrutura definida com complexidade conhecida foram todos fatores encontrados no ambiente SIMULAB escolhido para a realização dos quase-experimentos.

Desta forma, foi possível obter uma extensa base de dados, em especial no primeiro quase-experimento. Um cuidado que não foi bem observado na estruturação do primeiro quase-experimento, e que foi incorporado ao segundo quase-experimento foi a inclusão de novos campos de dados que permitissem avaliar o planejamento e previsão das empresas para que pudesse compará-la a realidade. No primeiro quase-experimento apenas os campos Previsão de Vendas e Mercado Potencial Previsto foram incluídos, enquanto que no segundo quase-experimento, os campos Gastos Médios Previstos em Marketing e Gastos Médios Previstos

em Pesquisa & Desenvolvimento, além dos dois primeiros foram utilizados, melhorando assim a qualidade de análise.

No primeiro quase-experimento, os pré-testes com o modelo e a ferramenta de apoio a tomada de decisão se mostraram insuficientes, já que algumas barreiras de utilização da ferramenta foram negligenciadas. Em ambos os experimentos, o tempo necessário para a preparação dos dados para a utilização da ferramenta se mostrou um ponto crítico e em especial no primeiro quase-experimento, um fator desmotivador para as empresas adquirentes na utilização da mesma. Isto pode ser apontado como um problema de validade interna ao experimento ligado a maturação e cansaço dos grupos abordados na literatura (ADELMAN, 1991).

Outro aspecto importante, o suporte e treinamento feito para os usuários do primeiro quase-experimento se mostraram insuficientes. Executar o treinamento durante o período de aula não pareceu ser a melhor escolha, já que o treinamento em classe enfrentava o estímulo concorrente dos participantes quanto à necessidade de se tomar a decisão para o trimestre em que estavam vivenciando. Este fator que influencia a validade interna (CAMPBELL e STANLEY, 1966) foi incorporado a contento no segundo quase-experimento.

Outro aprendizado importante foi que a decisão de compra de uma ferramenta de apoio a tomada de decisão é desvinculada da motivação para o uso. Embora este aspecto não tenha sido tratado detalhadamente na parte teórica nesta dissertação, Clemen e Reilly (2004, p. 322-323) consideram a importância da motivação dos experts nos processos de tomada de decisão. Fica evidente que a questão dos incentivos à utilização de uma ferramenta de apoio a decisão deve ser considerada em experimentos e aplicações no ambiente profissional real (SANFEY, LOEWENSTEIN, *et al.*, 2006).

Neste caso, como a utilização da ferramenta não foi considerada intuitiva e fácil neste primeiro quase-experimento, ela acabou sendo bem menos utilizada do que o esperado.

Já o segundo quase-experimento, embora tenha sido executado num tempo bem inferior ao primeiro, apresentou resultados mais interessantes, já que boa parte do aprendizado obtido no primeiro quase-experimento foi absorvida aqui. A inclusão de novos campos de dados, um aumento do tempo de treinamento dedicado e aprofundado na ferramenta fora do ambiente de aula e a obrigatoriedade do uso da ferramenta para as empresas adquirentes fez o segundo

quase-experimento bem mais útil que o primeiro, já que as questões de Validade do Construto e da Validade Interna mencionados na literatura foram mais bem trabalhadas (ADELMAN, 1991; CAMPBELL e STANLEY, 1966).

Com o segundo quase-experimento ficou evidente que para uma avaliação mais precisa dos eventuais benefícios da utilização de Redes Bayesianas nos processos de inteligência competitiva em condições de incerteza, seria necessário mapear cada etapa do processo de inteligência utilizada na tomada de decisão. As decisões relacionadas a estratégia mercadológica são apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Esquema com o processo de tomada de decisão

Esquemático da tomada de decisão quanto a estratégia mercadológica...

Abaixo estas etapas estão descritas em detalhes:

- Avaliar qual é o posicionamento mercadológico de fato de uma determinada empresa. Avaliar se os gastos em Marketing e em Pesquisa & Desenvolvimento estão compatíveis com o planejado;
- Avaliar qual é o posicionamento mercadológico dos principais concorrentes de uma dada empresa. Inferir quanto estes concorrentes estão gastando em Marketing e Pesquisa & Desenvolvimento.

- Estimar qual seria a demanda gerada no caso de eficácia da implementação da estratégia de uma determinada empresa;
- Calcular qual o erro de estimativa.

Assim, considerando alguns aspectos aprendidos nos experimentos anteriores (vide Quadro 3) e o recomendado na literatura (ADELMAN, 1991; CAMPBELL e STANLEY, 1966), foi desenhado o que seria um novo experimento mais adequado para a avaliação dos benefícios da utilização de uma ferramenta de apoio a tomada de decisão baseada em Redes Bayesianas.

- É necessário obter o compromisso da utilização da ferramenta por parte das empresas que estarão submetidas ao quase-experimento para assegurar a Validade Interna;
- O treinamento na utilização da ferramenta precisa garantir a proficiência no seu uso por parte dos participantes para assegurar a Validade Interna;
- Necessidade de facilitar a interface de coleta e preparação de dados do ambiente virtual, para melhorar os incentivos ao uso da ferramenta de apoio;
- Algumas informações quanto à percepção e estimativas precisam ser coletadas a priori para garantir a correta comparação com os dados obtidos a fim de assegurar a Validade do Construto. São elas:
 - Qual foi o gasto médio do mercado em Marketing?
 - Qual foi o gasto médio do mercado em Pesquisa & Desenvolvimento?
 - Os gastos em Marketing da empresa avaliada foram acima, abaixo ou na média do mercado? Em quanto?
 - Os gastos em Pesquisa & Desenvolvimento da empresa avaliada foram acima, abaixo ou na média do mercado? Em quanto?
 - Qual foi o gasto em Marketing do primeiro concorrente selecionado?
 - Qual foi o gasto em Pesquisa & Desenvolvimento do primeiro concorrente selecionado?
 - Qual foi o gasto em Marketing do segundo concorrente selecionado?
 - Qual foi o gasto em Pesquisa & Desenvolvimento do segundo concorrente selecionado?
 - Qual será o gasto médio do mercado em Marketing?
 - Qual será o gasto médio do mercado em Pesquisa & Desenvolvimento?
 - Qual será o preço médio de mercado?

- Os gastos em Marketing da empresa avaliada serão acima, abaixo ou na média do mercado? Em quanto?
- Os gastos em Pesquisa & Desenvolvimento da empresa avaliada serão acima, abaixo ou na média do mercado? Em quanto?
- Qual será o preço praticado pela empresa avaliada em relação à média?
- Qual é o Mercado Potencial a ser gerado?
- Haverá alguma restrição em termos de oferta por parte do mercado? De que ordem?
- Qual será o Volume de Vendas a ser gerado?
- É importante garantir uma amostra mínima de dados para análise através de um número mínimo de 3 ou 4 tomadas de decisão utilizando-se a ferramenta para assegurar a Validade da Conclusão Estatística.

Quadro 3 - Alguns dos aprendizados obtidos nos quase-experimentos

Aprendizagem em cada quase-experimento

5.4.2. Quanto à ferramenta

A utilização da ferramenta de apoio no processo de tomada de decisão foi benéfica em alguns aspectos. A modelagem do ambiente de negócios em Redes Bayesianas ajuda a dar clareza às relações de causa e efeito, o que influencia positivamente a tomada de decisão. Embora o

processo de modelagem não tenha sido executado por quem participou dos experimentos, a modelagem após finalizada permite aos participantes entender as forças que interagem entre si, e é um processo importante para aprimorar a visão sistêmica do ambiente de negócios (STERMAN, 2000).

Neste aspecto, a ferramenta permite vivenciar a definição de Ackoff de planejamento como um processo contínuo de decisões inter-relacionadas (ACKOFF, 1979). Ao utilizar a ferramenta, necessita-se planejar e implementar novas decisões tanto de cunho estratégico (posicionamento mercadológico) como de cunho operacional (quantas unidades a serem produzidas, que preço a ser praticado, quanto de gastos em Marketing e Pesquisa & Desenvolvimento).

Deste modo a classificação do planejamento em três níveis conforme sugerido por alguns autores (FIORESE, PICOLOTTO e PINTO, 2010; VALENTIM, 2008; FLEISHER e BENSOUSSAN, 2002) embora úteis, nos quase-experimentos muitas vezes aconteceram concomitantemente e se misturaram.

A ferramenta por sua vez mostrou a relação existente entre o planejamento e a busca de informações ambientais, e a importância desta última na estratégia emergente mencionada por Mintzberg *et al* (2000).

O ciclo clássico de inteligência competitiva (MCGONAGLE, 2007; MILLER, 1987) mostrou-se adequado para descrever as etapas de utilização da ferramenta. A coleta era feita através da obtenção dos dados públicos dos concorrentes e mercado. O processamento destes dados era feito inicialmente pela planilha em Excel de preparação de dados e depois pela Rede Bayesiana que também apresentava a análise em termos probabilísticos. Com base nestas análises definia-se as decisões a serem tomadas (Preço, Gastos em Marketing, Gastos em P & D, Produção Programada), o que equivale no ciclo clássico na mobilização para a ação. Por fim, o ambiente simulado garante o “*feedback*” através do resultado das decisões em termos de “*market share*” e vendas efetivas, que alimenta mais uma vez o ciclo de coleta.

Conforme observado pelos usuários, a coleta de dados e o tempo necessário para a preparação mostrou ser um processo desmotivador para a tomada de decisão. A ferramenta se mostrou difícil neste aspecto o que pode ser avaliado como um problema potencial a ser trabalhado.

Este aspecto poderia ser mais estudado, já que ele pode influenciar o estilo de interferência da organização no ambiente de negócios de ativo para passivo, conforme estruturado em Daft & Weick (1984).

A ferramenta de apoio à tomada de decisão garante foco nas variáveis importantes de monitoramento ambiental. A classificação do ambiente de negócios, embora não seja unânime entre os autores (FISCHMANN e ALMEIDA, 2009; ALMEIDA, 1997; NARAYANAN e FAHEY, 1994; PORTER, 1979) é importante, para ter uma referência de onde focar. Deste modo, ao definir as fontes de incerteza no processo de tomada de decisão, a ferramenta facilita o monitoramento ambiental.

Outro aspecto importante ligado à ferramenta é que a dotação de sentido (LESCA, 2003) e a formação de cenários (SCHOEMAKER, 1995) são facilitadas à medida que novos dados e informações são incorporados à rede. A capacidade das Redes Bayesianas de confirmar e rejeitar (“*explaining away*”) cenários é outro benefício da ferramenta (DARWICHE, 2009; KJAERULFF e MADSEN, 2008; JENSEN e NIELSEN, 2007). Uma Rede Bayesiana bem montada pode ser utilizada como um eficiente sistema de Aviso de Alerta Antecipado (GILAD, 2004).

Em relação ao processo de tomada de decisão, foi possível notar que o processo descrito por Clemen e Reilly (2004) são bem aderentes ao que se praticou ao se utilizar a ferramenta. Na utilização da ferramenta também foi possível vivenciar o quão importante são os fatores dinâmicos descritos por Mintzberg *et al* (1976) no processo de tomada de decisão. Interrupções, ciclos de compreensão, atrasos de “*timing*” e acelerações foram vistos como bastante influentes, mesmo ao se utilizar a ferramenta de apoio. Neste sentido, estes aspectos deveriam ser melhores considerados nos treinamentos de utilização da mesma. Por exemplo, o potencial de uso da ferramenta em ciclos de compreensão do ambiente de negócios e de análise da estratégia do concorrente foi pouco abordado.

Dos aspectos levantados por Duncan *apud* (CHOO, 1998): a carência de informações sobre fatores ambientais, a falta de conhecimento do resultado de uma decisão específica e a incapacidade de se determinar as probabilidades com que os fatores ambientais observados influenciam no sucesso ou fracasso de determinada decisão, a ferramenta atua positivamente em todos eles. Ela reduz a carência de informações ambientais e classifica o nível de

incerteza, ela ajuda a prever o resultado de uma decisão caso as premissas adotadas estejam corretas além de facilitar a leitura das probabilidades e seu impacto no sucesso ou fracasso de uma determinada decisão.

Com a utilização da ferramenta de apoio à tomada de decisão há uma extensão da limitação de racionalidade inerente aos seres humanos (CHOO, 1998; MARCH, 1988; MARCH e SIMON, 1981) para fronteiras mais amplas, já que parte da limitação cognitiva e na simplificação de modelos é compensada pelo uso das Redes Bayesianas.

Os vieses cognitivos, uma preocupação do autor na revisão teórica (BAZERMAN, 2004), continuam a influenciar a previsão com a diferença de estarem mais sistematizados. Alguns dos vieses como a pseudocerteza, e a utilidade transacional são minimizados. O efeito da ancoragem, embora também minimizado na inferência de informações passadas, continua tendo uma influência relevante na previsão de movimentos futuros, conforme observado pelos dados coletados. Ambos os grupos pesquisados, em especial o primeiro grupo, tiveram dificuldades em trabalhar em um ambiente recessivo após uma economia em expansão, independentemente da utilização da ferramenta de apoio.

Em relação ao uso de Redes Bayesianas, muitos dos atrativos vistos em literatura puderam ser observados na aplicação das redes na realidade. Redes Bayesianas mostrou-se uma representação consistente e completa de um dado conhecimento, mostrou-se modular e flexível para testes e aplicações de variáveis selecionadas e suas causas, e também mostrou-se um modelo representacional compacto (DARWICHE, 2009).

Outros fatores observados como benefícios no uso de Redes Bayesianas estão na sua estrutura gráfica de clara interpretação, a distinção de probabilidades a priori de outros parâmetros, facilidade de adaptação de novos dados, apresentação de boas estimativas mesmo com um número muito baixo de dados e informações e a facilidade de incorporar novos dados informações e conhecimento subjetivo, fatores já mencionados na literatura (NICHOLSON, TWARDY, *et al.*, 2008).

Alguns aspectos, no entanto, precisam ser considerados. A ferramenta, baseada no *software* NETICA (NORSYS SOFTWARE CORP., 1995) requer certo treinamento para se tornar de

fácil uso, como observado na diferença de tempo de suporte e treinamento e a avaliação de facilidade de uso entre o primeiro e o segundo quase-experimento.

Além disso, há outro ponto que deve ser considerado: a precisão de resposta. Embora o objetivo de se utilizar Redes Bayesianas seja o de reduzir incertezas, o fato dos resultados apresentados serem em faixas de valores com probabilidades distribuídas pode ser percebido como falta de precisão nas respostas, já que a resposta não é assertiva, mas sim probabilística.

Por fim, embora avaliado como um ponto mais próximo do neutro, da perspectiva do usuário, não é possível identificar o resultado obtido como claramente contributivo. Isto pode ser resultado de dois fatores, que serão abordados na próxima seção. De todo modo, são possibilidades levantadas pelo autor que a contribuição para a redução da incerteza pode ser pequena em alguns casos. Além disso, as falhas no processamento de dados e utilização da ferramenta podem acrescentar ineficiências ao processo. Estes dois fatores juntos podem reduzir a percepção quanto à contribuição efetiva da ferramenta na inferência e predição de cenários.

5.4.3. Quanto à capacidade de inferência

Infelizmente, pouco se pode concluir sobre a capacidade de inferência no primeiro quase-experimento, seja porque poucas empresas utilizaram a ferramenta, seja porque a intensidade como a qualidade desta utilização sejam difíceis de aferir, ou seja, porque alguns campos de dados que permitiriam ao pesquisador uma melhor comparação só foram incluídos a partir do segundo quase-experimento.

Já no segundo quase experimento, as empresas usuárias tiveram um melhor desempenho comparativamente às empresas não usuárias em todas as variáveis consideradas no trimestre 08 (médias mais próximas de 100% e menor desvio em relação aos 100%). No trimestre 07, isto aconteceu em apenas 2 das 4 variáveis observadas. De todo modo, devido à pequena amostra de dados não é possível fazer análises com maior significância estatística (ADELMAN, 1991), pois elas serão inconclusivas. Para uma análise mais adequada, novos experimentos serão necessários.

De todo modo, com a experiência adquirida através dos dois quase-experimentos é possível organizar os problemas de inteligência competitiva a serem resolvidos da seguinte forma:

1. Qual é o posicionamento estratégico de fato da empresa analisada?
2. Qual é a estratégia adotada pelos principais concorrentes?
3. Qual seria a demanda gerada no caso da empresa analisada ser eficaz na implementação da estratégia?
4. Qual é o erro de estimativa?

Este seria o processo ideal de inferência para se tirar o máximo de proveito da ferramenta. Não é possível afirmar que as empresas usuárias tenham seguido a risca este processo, apesar de todas estas funcionalidades estarem descritas no mini-roteiro que acompanhava a planilha Excel com instruções de como utilizar a ferramenta baseada em Redes Bayesianas. No Quadro 4 há um resumo dos problemas apresentados acima.

Quadro 4 - Resumo dos problemas de Inteligência a serem respondidos pelas empresas usuárias

Para o correto entendimento do contexto em que o usuário da ferramenta está inserido, é importante pontuar que há dois tipos ou naturezas de inferência a serem praticadas: as inferências relativas a decisões já tomadas, e as inferências relativas a decisões que serão tomadas.

O grau de dificuldade do segundo tipo de inferência é maior do que o primeiro tipo. Quando está se considerando inferir os gastos em Marketing e Pesquisa & Desenvolvimento de uma empresa com base no Volume de Vendas e Preços praticados, parte-se de consequências obtidas através de variáveis observáveis em busca de suas causas dentro de um limite finito de possibilidades. Neste aspecto, a capacidade de inferência reversa das Redes Bayesianas é bastante útil conforme já observado por alguns autores na literatura (ALBA e MENDOZA, 2007; CHEN, HSIAO, *et al.*, 2007; GEWEKE e WHITEMAN, 2004).

Já quando está se considerando a inferência de um Volume de Vendas com base em Gastos em Marketing, Gastos em Pesquisa & Desenvolvimento e Preços a serem praticados no futuro, o resultado final sempre depende dos movimentos das empresas concorrentes, ou seja, considera-se o posicionamento relativamente aos concorrentes em cada uma destas variáveis. Neste último caso a incerteza é inerente ao processo (MARCH e SIMON, 1981).

Para inferências de decisões futuras, ou predição, a utilidade da ferramenta é desvendar a intenção dos concorrentes, e com isto prever as vendas futuras da organização. Desta forma, outras técnicas de Inteligência Competitiva precisam ser combinadas para uma melhor eficiência do uso da ferramenta, como a dotação coletiva de sentido, cenários prospectivos, jogos de negócios ou sistemas de alerta antecipado (GILAD, 2009; GILAD, 2004; LESCA, 2003; SCHOEMAKER, 1995).

No Quadro 5 tem-se quais são os principais pontos onde a utilização da ferramenta pode ser benéfica. A utilização de Redes Bayesianas pode ser muito útil na identificação do posicionamento mercadológico frente aos concorrentes, ou seja, se a implementação da estratégia da empresa analisada está sendo bem sucedida em termos de diferenciação (com Gastos em Pesquisa & Desenvolvimento) e esforços de marketing como promoção e pontos de venda (com Gastos em Marketing).

Da mesma forma, a ferramenta baseada em Redes Bayesianas pode ser útil na avaliação do posicionamento mercadológico de cada um dos concorrentes da empresa analisada. É claro que estas análises são consumidoras de tempo e o custo processual deve ser considerado, como mencionado por March (1988) em seu artigo “*Rationality, ambiguity and engineering of choice*”.

A partir do momento que a ferramenta é utilizada para inferências preditivas, apenas parte da informação obtida passa a ser útil, e neste aspecto, outras técnicas para obter informações da intenção do concorrente além daquelas que foram obtidas através da análise do comportamento passado precisam ser utilizadas para aumentar a efetividade da predição.

Por fim, para completar o ciclo de aprendizado, é importante comparar as premissas utilizadas na inferência de cenários com os dados reais, como, por exemplo, os gastos médios em marketing inferidos contra os gastos médios efetivos em marketing. A ferramenta pode ajudar nesta comparação.

Quadro 5 - Resumo com benefícios do uso de Redes Bayesianas no processo de inteligência competitiva

Etapas de avaliação da rede bayesiana no processo de Inteligência Competitiva

De modo geral, infelizmente não foi possível obter através dos dois quase-experimentos conduzidos uma base de dados que pudesse fornecer indícios estatísticos, mesmo que preliminares de que a utilização de Redes Bayesianas na inferência e redução de incertezas é benéfica aos tomadores de decisão.

6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação teve como objetivo explorar o uso de Redes Bayesianas como ferramenta inserida no processo de análise do ambiente competitivo em condições de incerteza. Estudos de aplicação já haviam sido conduzidos (ALBA e MENDOZA, 2007; OZBAY e NOYAN, 2006; SUN e SHENOY, 2007; NICHOLSON, TWARDY, *et al.*, 2008) , mas não com esta proposta específica. Nesta dissertação, a exploração foi feita em três etapas distintas. A primeira etapa consistiu na proposição de uma abordagem, denominada de “Inteligência Dinâmica”, para o uso de Redes Bayesianas em processos de Inteligência Competitiva. A segunda etapa consistiu no teste desta abordagem através de sua aplicação em um ambiente simulado de gestão e o resultado desta aplicação foi uma ferramenta modelada em Redes Bayesianas. A terceira etapa foi a avaliação dos benefícios do uso desta ferramenta na inferência de informações ambientais na tomada de decisão em ambientes sob condições de incerteza.

Da primeira etapa, Redes Bayesianas mostram-se como ferramentas promissoras para modelos preditivos. Foi possível desenvolver conforme proposto esta abordagem para redução de incertezas no processo de tomada de decisão sob condições de incertezas. A abordagem em 6 passos mostrou-se simples e aderente à prescrição de processos estruturados de tomada de decisão.

No ambiente virtual utilizado, o SIMULAB, implementou-se a segunda e terceira etapas desta dissertação. Na segunda etapa, a Rede Bayesiana construída através da abordagem proposta apresentou-se como uma ferramenta adequada para se promover inferências, tanto para identificação de Gastos em Marketing e Pesquisa & Desenvolvimento, como também no Mercado Potencial de produtos da empresa analisada em relação ao Mercado Total no ambiente virtual escolhido. Desta forma, a etapa cumpriu o primeiro de seus objetivos de testar a abordagem proposta.

Ao se modelar a Rede Bayesiana durante o Estudo de Caso foi possível praticar vários exercícios de inferência. Com a Rede, mostrou ser possível, identificar oportunidades e ameaças em relação à política de Preços, Gastos em Marketing, e em Pesquisa & Desenvolvimento adotadas e promover mudanças de maneira a mitigar e eliminar estas ameaças e aproveitar estas oportunidades. Estes exercícios de inferência aplicados no

ambiente simulado de gestão parecem úteis também em empresas reais em diversos segmentos.

Além disso, muito do aprendizado da construção do modelo, evidenciado através do Estudo de Caso, pode ser aplicado em ambientes e organizações reais. A modelagem da realidade pode ser bastante complexa. No Estudo de Caso apresentado, houve dificuldade de modelar o ambiente competitivo mesmo num simulador onde as regras de causalidade são simplificações da realidade. O segundo objetivo cumprido nesta segunda etapa da dissertação foi o de evidenciar alguns cuidados especiais necessários para modelar a complexidade inerente de sistemas dinâmicos, em especial nos ambientes de negócios. Estes cuidados podem ser aplicados em qualquer processo de modelagem sejam eles em ambientes virtuais ou não.

Na terceira etapa da dissertação, a aplicação do modelo gerado em dois quase-experimentos permitiu identificar pontos relevantes na utilização de ferramentas de apoio à tomada de decisão, que devem ser observados:

- Ferramentas de inteligência de mercado precisam considerar o custo de oportunidade para seu uso
- Treinamento e suporte são essenciais na implementação de sistemas de apoio a tomada de decisão
- O processo de inteligência competitiva necessita estar claro e estabelecido, antes da implementação de uma ferramenta de apoio à tomada de decisão. O processo é antecessor à ferramenta e não o contrário

Por fim, embora, frustrando um dos objetivos desta dissertação, não tenha sido possível através da base de dados obterem indícios quanto aos eventuais benefícios que a utilização de Redes Bayesianas pode oferecer para a tomada de decisão em ambientes de incerteza, também não foi possível descartá-los.

Com o aprendizado obtido nesta dissertação em relação à condução de experimentos do gênero e à modelagem e utilização de ferramentas de apoio à decisão baseadas em Redes Bayesianas é possível ter um bom ponto de partida para a condução de novos estudos. Alguns

estudos preliminares, apesar de serem construídos para resoluções de outros tipos de problemas, mostraram-se promissores neste sentido.

6.1. Contribuições

Nesta dissertação, o autor contribui na exploração da aplicação de Redes Bayesianas como ferramenta de apoio para tomada de decisão em ambientes de incerteza, como proposto por outros pesquisadores. É uma contribuição especial a proposta de Michaeli e Simon (2008) de utilizar Redes Bayesianas em processos de Inteligência Competitiva.

Em particular, nesta dissertação aplica-se um modelo conceitual desenvolvido para este fim, explicitando o passo a passo da construção deste modelo. Do ponto de vista acadêmico, houve a apresentação de um processo de modelagem, seus desdobramentos em uma aplicação prática, e a utilização desta aplicação em ambientes simulados, iniciando um processo bastante importante de transformação de conhecimento acadêmico em aplicação para o uso na sociedade.

Por fim, nesta dissertação se apresenta um processo bem estabelecido de inteligência competitiva e uma sugestão para um novo experimento, incorporando o aprendizado obtido através da aplicação de dois quase-experimentos para que seja possível a continuidade dos estudos sobre o tema.

6.2. Limitações

O presente estudo não pode fazer uma avaliação detalhada dos benefícios da aplicação de Redes Bayesianas em um ambiente simulado, já que a análise dos dados obtidos foi inconclusiva. Ele ateu-se as etapas necessárias para se construir uma rede capaz de apoiar decisões em ambientes de incerteza, e a alguns benefícios preliminares da utilização da Rede Bayesiana como ferramenta de inferência.

Além disso, o simulador é um modelo simplificado da realidade, e neste sentido é benéfico para testar a ferramenta, no entanto oferece as restrições inerentes ao modelo. Neste aspecto, para a exploração aprofundada do uso de Redes Bayesianas nos processos de Inteligência Competitiva, é importante a sua aplicação em ambientes organizacionais e empresas reais.

6.3. Proposições para novos estudos

Uma das principais contribuições desta dissertação está em detalhar condições necessárias para a condução de um novo estudo em situações contextuais similares ao dos dois primeiros. Aplicar a Rede Bayesiana modelada aqui em outros jogos de empresa de mesma natureza, tendo os cuidados mencionados nesta dissertação e explicitando o processo de inteligência competitiva a ser utilizado tende a apresentar dados mais confiáveis e conclusivos.

Outro estudo interessante seria a comparação de técnicas de inferência entre si, como o uso de técnicas de Regressão estatística, comparado ao uso de Redes Bayesianas e Redes Neurais. A comparação de técnicas pode ser útil na identificação de vantagens e desvantagens da aplicação de cada uma delas.

Além disto, é recomendado que o modelo apresentado tenha sua aplicação em empresas para avaliar se os eventuais benefícios percebidos no simulador repetem-se em um ambiente de negócios.

7. REFERÊNCIAS

- ABBAGNANO, N. **Dicionário de Filosofia**. [S.l.]: Editora Martins Fontes, 1998.
- ABRAIC - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS ANALISTAS DE INTELIGÊNCIA COMPETITIVA. Glossário de IC. **Associação Brasileira dos Analistas de Inteligência Competitiva**, 2010. Disponível em: <<http://www.abraic.org.br/v2/glossario.asp?letra=I>>. Acesso em: 18 jun. 2010.
- ACKOFF, R. F. **Planejamento empresarial**. Rio de Janeiro: Livros técnicos e científicos, 1979.
- ACKOFF, R. L. The Systems Revolution. **Long Range Planning**, p. 2-20, 1974.
- ADELMAN, L. Experiments, Quasi-Experiments, and Case Studies: A Review of Empirical Methods for Evaluating Decision Support Systems. **IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics**, March/April Vol. 21 1991. 293-301.
- AGUILAR, F. J. **Scanning the business environment**. [S.l.]: [s.n.], 1967.
- ALBA, H.; MENDOZA, M. Bayesian forecasting methods for short time series, 2007.
- ALMEIDA, F. C.; ONUSIC, L. M.; LESCA, H. Criação de sentido e criatividade no monitoramento estratégico do ambiente. **Revista de Administração**, p. 405-413, 2007.
- ALMEIDA, M. Por que não desenvolver uma Análise Ambiental para o Planejamento Estratégico que tenha Lógica e não seja apenas um agrupamento de informações. **Anais da ANPAD**, 1997.
- ALMEIDA, M. I. R. **Manual de Planejamento Estratégico – Desenvolvimento de um Plano Estratégico com a Utilização de Planilhas Excel**. São Paulo: Atlas, 2009.
- ANDERSON, D. R.; SWEENEY, D. J.; WILLIAMS, T. A. **Estatística Aplicada a Administração e Economia**. São Paulo: CENGAGE Learning, 2007.
- ANSOFF, H. I. Managing Strategic Surprise by Response to Weak Signals. **California Management Review**, n. Pagina 21 - 33, 1975.
- AWAZU, Y. Informal Roles and Intelligence Activities: Somo Management Proposition. **Jornal of Competitive Intelligence and Management**, 2, n. 1, 2004.
- BARBERO, E. **Como são formadas as estratégias nas empresas brasileiras?** São Paulo. 2008.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2009.

- BAZERMAN, M. **Processo Decisório**. [S.l.]: Elsevier, 2004.
- BERNARDO, J. M. et al. **European Master in Bayesian Statistics and Decision Analysis**. [S.l.]. 2007.
- BLANCO, S.; LESCA, H. **Businiess Intelligence**: Integrating Knowledge into the selection of Early Warning Signals. Working Papers, Université Pierre Mendès. Grenoble: [s.n.]. 1998.
- BOSSIDY, L.; CHARAN, R. **Execução**: A disciplina para atingir resultados. [S.l.]: Campus, 2004. ISBN ISBN 8535215387.
- CAMPBELL, D. T.; STANLEY, J. C. **Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research**. Boston: Houghton Mifflin Company, 1966.
- CHAPMAN, A. Swot Analysis. **Businessballs.com**, Agosto 2004. Disponível em: <www.businessballs.com/swotanalysisfreetemplate.htm>. Acesso em: 29 Outubro 2010.
- CHEN, P. et al. Causal Analysis in Economics: Methods and Applications, 2007.
- CHIAVENATO, I. **Introdução a Teoria Geral da Administração**. São Paulo: Campos, 2004.
- CHOO, C. W. **A organização do conhecimento**: Como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões. São Paulo: Senac, 1998.
- CHOO, C. W. Environmental scanning as information seeking and organizational learning. **Information Reserch - Vol. 7 - N 1**, p. 1-37, October 2001.
- CLEMEN, R. T.; REILLY, T. **Making Hard Decisions with Decisions Tool Suite**. [S.l.]: [s.n.], 2004.
- DAFT, R. L.; WEICK, K. E. Toward a Model of Organizations as Interpretation Systems. **Academy of Management. The Academy of Management Review**, p. 284-291 - April - Vol. 9 - Nr. 2, 1984.
- DARWICHE, A. **Modeling and Reasoning with Bayesian Networks**. New York: Cambridge University Press, 2009.
- DEL REY, A.; SAUAIA, A. C. A. **Uso de Redes Bayesianas na Interpretação de Sinais Fracos em Ambientes Simulados de Gestão**: uma pesquisa exploratória. Anais do XIII SEMEAD - Seminários em Administração. São Paulo: EAD - FEA USP. 2010.
- DEL REY, A.; ZWICKER, R. **Reduzindo Incertezas na Interpretação de Sinais Fracos - A utilização de Redes Bayesianas na Análise Ambiental para o Planejamento Estratégico**. Congresso Internacional de Gestão de Tecnologia e Sistemas de Informação. São Paulo: [s.n.]. 2010. p. 2404-2422.

- FIGIORESE, V.; FIGIOLOTO, L.; FIGIO, D. D. S. **A estratégia e o desenvolvimento do planejamento estratégico empresarial**. XIV Encontro Paranaense de Estudantes de Administração - EPEAD. Ampere: [s.n.]. 2010. p. 1-8.
- FIGIOHMAN, A. A.; ALMEIDA, M. I. R. **Planejamento Estratégico na Prática**. São Paulo: Atlas, 2009.
- FIGIOHMAN, A. A.; ZACARELLI, S. B.; LEME, R. A. **Ecologia de Empresas**. São Paulo: Atlas, 1980.
- FLEISHER, C. S.; BENSOUSSAN, B. E. **Strategic and Competitive Analysis - Methods and Techniques for Analysing Business Competition**. New Jersey: Prentice Hall, 2002.
- FULD, L. **Inteligência Competitiva - Como se manter à frente dos movimentos da concorrência e do mercado**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- GEWEKE, J.; WHITEMAN, C. Bayesian Forecasting, 2004.
- GILAD, B. **Early Warning**: Using competitive intelligence to anticipate market shift, control risks and create powerful strategies. [S.l.]: [s.n.], 2004.
- GILAD, B. **Business War Games**: How large, small, and new companies can vastly improve their strategies and outmaneuver the competition. Franklin Lakes: Career Press, 2009.
- HAECKEL, S. H. Peripheral Vision: Sensing and Acting on Weak Signals Making Meaning out of Apparent Noise: The Need for a New Managerial Framework. **Long Planning Range**, 37 ; pg 181- 189, 2004.
- HAIR, J. F. et al. **Análise Multivariada de Dados**. São Paulo: Bookman, 2005.
- HERRING, J. P. Key Intelligence Topics: A process to identify and define Intelligence needs. In: PRESCOTT, J. E.; MILLER, S. H. **Proven strategies in competitive intelligence**: lessons from the trenches. New York: John Wiley & Sons, Inc, 2001. p. 240-258.
- JENSEN, F. V.; NIELSEN, T. D. **Bayesian Networks and Decision Graphs**. New York: Springer, 2007.
- JOHNSON, A. What is Competitive Intelligence? **Aurora WDC**, 2002. Disponível em: <http://www.aurorawdc.com/arj_cics_whatisci.htm>. Acesso em: 23 set. 2011.
- JUHARI, A. S.; STEPHENS, D. Tracing the Origins of Competitive Intelligence Throughout History. **Journal of Competitive Intelligence and Management - Volume 3 - Number 4**, p. 61-82, 2006.
- KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A. Prospect Theory: An analysis of decisions under risk. **Econometrica**, 47, n. pages 263-291, 1979.
- KALLÁS, D. **Balanced Scorecard: Aplicação e Impactos. Um estudo em jogos de empresas**. Universidade de São Paulo. São Paulo, p. 184. 2003. (6058-4012).

KJAERULFF, U. B.; MADSEN, A. L. **Bayesian Networks and Influence Diagrams - A Guide to Construction and Analysis**. [S.l.]: Springer, 2008.

KO, L. C. A holistic approach for strategic development for the Macau Gaming Industry through SWOT, Balanced Scorecard, and QFD. 《澳門人文社會科學：回顧與前瞻 首屆澳門人文社會科學大會, 2007. 194-207.

KRIESEL, D. A brief Introduction on Neural Networks. **D. Kriesel**, 07 mar. 2010. Disponível em: <<http://www.dkriesel.com/en/start?DokuWiki=6505469894d4af8b9d9bf2f34600afbf>>. Acesso em: 26 out. 2010.

LEARNED, E. P. et al. **Business Policy, Text and Cases**. [S.l.]: R. D. Irwin, 1969.

LESCA, H. The crucial problem of the strategic probe the construction of the `puzzle`. **CERAG Laboratory – Ecole Supérieure des Affaires (ESA)**, 1995.

LESCA, H. **La méthode Lescanning**. Paris: Editions EMS, 2003.

LESCA, H.; ALMEIDA, F. C. D. Administração estratégica da informação. **Revista de Administração**, p. 66-75, 1994.

LEVY, P. **A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço**. São Paulo: Edições Loyola, 2010.

MARCH, J. G. Rationality, ambiguity, and the engineering of choice. In: BELL, D. E.; RAIFFA, H.; TVERSKY, A. **Decision Making – descriptive, normative, and prescriptive interactions**. Cambridge: Cambridge University Press, 1988. p. 33-57.

MARCH, J. G.; SIMON, H. A. **A teoria das organizações**. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1981.

MARTINICH, A. P. **Ensaio Filosófico - O que é como se faz**. [S.l.]: Edições Loyola, 2002.

MCGONAGLE, J. J. An Examination of the Classic CI Model. **Journal of Competitive Intelligence and Management**, 4, n. 2, 2007.

MCGONAGLE, J. J.; VELLA, C. M. **Outsmarting the Competition: Practical Approaches to Finding and Using Competitive Information**. [S.l.]: McGraw Hill Book Co Ltd, 1993.

MICHAELI, R.; SIMON, L. An illustration of Bayes' theorem and its use as a decision-making aid for competitive intelligence and marketing analysts. **European Journal of Marketing**, Volume 42 7/8 2008. 804-813.

MILLER, D. The structure and environmental correlates of business strategy. **Strategic Management Journal**, p. Vol. 8 55-76, 1987.

MILLER, J. P. **O milênio da Inteligência Competitiva**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

- MINTZBERG, H.; AHLSTRAND, B.; LAMPEL, J. **Safari de Estratégia**. Porto Alegre: Bookman, 2000.
- MINTZBERG, H.; RAISINGHANI, D.; THÉORET, A. The Structure of "Unstructured" Decision Process. **Administrative Science**, June 1976. 246-275.
- NARAYANAN, V. K.; FAHEY, L. Macroenvironmental analysis: understanding the environment outside the industry. In: FAHEY, L.; RANDALL, R. M. **The portable MBA in Strategy**. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1994. p. 189-214.
- NATSUI, É. **Inteligência Competitiva - Trabalho de Conclusão de Curso de Bacharelado em Administração**. São Paulo. 2002.
- NICHOLSON, A. et al. Decision support for clinical cardiovascular risk assessment. In: POURRET, O.; NAÏM, P.; MARCOT, B. **Bayesian Networks: A Practical Guide to Applications**. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd., 2008. p. Chapter 3 – pg 33-52.
- NORSYS SOFTWARE CORP. Download Netica Application Software. **Norsys Software Corp.**, 1995. Disponível em: <www.norsys.com/download.html>. Acesso em: 14 jun. 2010.
- OLIVA, F. L.; ALMEIDA, M. I. R. D.; FURLAN, W. **Estudo sobre as principais técnicas de Análise Ambiental aplicadas nas grandes organizações**. XVI Congresso Latinoamericano de Estrategia. Lima: SLADE. 2003.
- OZBAY, K.; NOYAN, N. Estimation of incident clearance times using Bayesian Networks approach. **Accident Analysis and Prevention** **38**, 2006. 542-555.
- PORTER, M. E. How competitive forces shape strategy. **Harvard Business Review**, 1979.
- PORTER, M. E. **Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors**. New York: Free Press, 1980.
- PORTER, M. E. What is Strategy? **Harvard Business Review**, p. 61-78, 1996.
- PRESCOTT, J. E. Competitive Intelligence: Its role and function in Organization. In: PRESCOTT, J. E. **Advances in Competitive Intelligence**. Alexandria: Society of Competitive Intelligence Professionals, 1989. p. 1-13.
- QUIVY, R.; CAMPENHOUDT, L. V. **Manual de Investigação em Ciências Sociais**. Lisboa: Gradiva, 2008.
- RODRIGUES, L. C.; RISCAROLLI, V.; ALMEIDA, M. I. R. **Inteligência Competitiva no Brasil: um panorama do status e função organizacional**. Anais eletrônicos. Anpad, 2006. XXIV Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica - Anais eletrônicos. Gramado: Anpad. 2006.
- SAMARASINGHE, S. **Neural Networks for Applied Sciences and Engineering: From fundamentals to complete pattern recognition**. Boca Raton: Taylor & Francis Group, 2007.

- SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B. **Metodologia de Pesquisa**. São Paulo: McGrall Hill, 2006.
- SANFEY, A. G. et al. Neuroeconomics: cross-currents in research on decision-making. **Trends in Cognitive Science**, v. 10, n. 3, p. 108-116, March 2006.
- SAUAIA, A. A. Simulab - Laboratório de Gestão. **Portal Simulab - Laboratório de Gestão**, 2009. Disponível em: <www.simulab.com.br/portal/>. Acesso em: 30 abr. 2010.
- SAUAIA, A. C. A. **Satisfação e Aprendizagem em Jogos de Empresa - Contribuições para a Educação Gerencial**. São Paulo. 1995.
- SAUAIA, A. C. A. **Laboratório de Gestão**: simulador organizacional, jogo de empresas e pesquisa aplicada. São Paulo: Manole, 2010.
- SCHOEMAKER, P. J. H. Scenario Planning: A Tool for Strategic Thinking. **Sloan Management Review**, 36, n. 2, 1995.
- SCHOEMAKER, P. J. H.; DAY, G. S. How to Make Sense of Weak Signals. **MIT Sloan Management Review**, Primavera 2009. 81-89.
- SERRA, F.; FERREIRA, M. P. Definições de Estratégia - Notas de Aula. **Estratégia - Unisul Business School**, 2011. Disponível em: <<http://fernandoserra.ecaths.com/archivos/fernandoserra/508541086.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2011.
- SOUZA, R.; SAUAIA, A. C. A. Previsão de demanda: um desafio estratégico. In: SAUAIA, A. C. A. **Laboratório de Gestão**: simulador organizacional, jogo de empresas e pesquisa aplicada. Barueri: Ed. Manole, 2010. p. 107-137.
- STERMAN, J. D. **Business Dynamics - Systems Thinking and Modeling for a Complex World**. [S.l.]: McGrall Hill Higher Education, 2000.
- STRATEGIC AND COMPETITIVE INTELLIGENCE PROFESSIONALS. Resources - Frequently Asked Questions. **Strategic and Competitive Intelligence Professionals - SCIP**, Outubro 2010. Disponível em: <<http://www.scip.org/resources/content.cfm?itemnumber=601&navItemNumber=533>>. Acesso em: 17 Outubro 2010.
- SUN, L.; SHENOY, P. P. Using Bayesian networks for bankruptcy prediction: Some methodologica issues. **European Journal of Operational Research** 180, p. 738-753, 2007.
- SUTTON, H. **Competitive intelligence**. New York: The conference board, 1988.
- TANABE, M. **Jogos de Empresa**. São Paulo. 1977.
- TARAPANOFF, K. **Inteligência Organizacional e Competitiva**. Brasília: UnB, 2001.

TYSON, K. W. M. **The complete guide to competitive intelligence**. [S.l.]: Leading Edge Publications, 2002.

TZU, S. A arte da Guerra. In: SANTOS, I. B. **Sábios Guerreiros**. São Paulo: Claridade, 2004. p. 25-56.

VALENTIM, M. Ensino Graduação - Planejamento e Gestão de Arquivos. **Site de Marta Valentim**, 2008. Disponível em:
<http://www.valentim.pro.br/Planejamento_Gestao_Arquivos.htm>. Acesso em: 02 Novembro 2010.

WIKIPÉDIA. Abordagem. **Wikcionário**, 2001. Disponível em:
<pt.wiktionary.org/wiki/abordagem>. Acesso em: 23 ago. 2010.

WIKIPÉDIA. Abordagem Sistêmica. **Wikipédia**, 2001. Disponível em:
<pt.wikipedia.org/wiki/Abordagem_sistêmica>. Acesso em: 23 ago. 2010.

WIKIPÉDIA. Técnica. **Wikipédia**, 2001. Disponível em:
<www.pt.wikipedia.org/wiki/Técnica>. Acesso em: 23 ago. 2010.

WRIGHT, J. T. Delphi - Uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo. **Caderno de Pesquisas em Administração, vol.01 n. 12**, dez. 2000.

YIN, R. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. São Paulo: Bookman, 2003.

8. APÊNDICES

8.1. Exemplo de aplicação da abordagem “Inteligência Dinâmica” em um problema de Inteligência Competitiva

No Ensaio Teórico, a abordagem proposta carece de exemplos, embora esta abordagem seja aplicada em um Estudo de Caso para testá-la preliminarmente nesta dissertação, este exemplo mais simples tem como objetivo mostrar, em caráter preliminar, a validade das proposições apresentadas. O exemplo proposto: “A avaliação da ameaça de novos entrantes” é uma típica atividade de inteligência competitiva. O intuito deste exemplo é ser didático em relação à proposta do Ensaio Teórico, então não entrarei em detalhes da distribuição das probabilidades, dos cenários e dos resultados. Isto será abordado no Estudo de Caso.

Busca-se avaliar o potencial de agressividade de entrada de chineses no mercado de equipamentos de bens de capital no Brasil. Esta avaliação é difícil de ser feita. Pode-se definir graus de agressividade (Baixo, Médio, Alto), definir probabilidades simples para estes graus (30%, 40%, 30%) e traçar cenários, alternativas de respostas e resultados esperados.

Como reduzir incertezas destes cenários através do uso de Redes Bayesianas e o monitoramento de sinais ambientais? A proposta está em identificar variáveis observáveis que possam diretamente ou indiretamente influenciar este grau de agressividade. Vamos citar um fator: o crescimento da economia americana, que pode ser avaliado pelo nível de emprego. De modo geral, a relação de causa e efeito pode ser modelada conforme Ilustração 31.

Ilustração 31 - Modelagem da relação de Causa e Efeito - Exemplos de Novos Entrantes

No exemplo, a variável observada é o nível de emprego nos Estados Unidos, que é uma maneira de inferir o estado da Economia Americana. A Economia Americana influencia a Economia Chinesa que, por sua vez, influencia tanto a capacidade como a disposição de fabricantes de bens de capital chineses a focarem em outros mercados. Desta forma, ao modelarmos nossa rede com estas premissas, e depois de atribuir probabilidades combinadas aos eventos, é possível melhorar a avaliação do grau de agressividade de novos entrantes com base no nível de emprego americano, uma variável observável.

Na Ilustração 32 há três situações distintas do uso de Redes Bayesianas, a modelagem a priori (1), sem informações do nível de emprego da economia americana, e a modelagem com dados observados (2 e 3), considerando duas realidades, a realidade com um baixo nível de emprego na economia americana e outra com um alto nível de emprego. As probabilidades utilizadas são fictícias e usadas para efeito didático apenas.

Exemplo desenvolvido pelo autor

Ilustração 32 - Exemplo de Utilização de Redes Bayesianas para a redução de incertezas no processo de tomada de decisão

8.2. Questionários utilizados nos quase-experimentos

Questionário 1: Apresentação da Ferramenta e Decisão de Compra (Quase-experimento 1)

Empresa (Simulab):

Cargo (Simulab):

Numero de alunos no grupo (Simulab):

Idade:

Sexo: () Masculino

() Feminino

Trabalha ou Faz Estágio:

() Sim

() Não

1. *Você gostaria que sua equipe comprasse a ferramenta?*

() Sim () Não

Por quê?

2. *Indique, em sua opinião, o grau dos desafios enfrentados até aqui:*

Desafio (1 – <i>Apresentou pouca/nenhuma dificuldade</i> e 5 – <i>Muito difícil</i>)	1	2	3	4	5	N/A
Resgatar todos os conceitos da teoria						
Trabalhar com pessoas que eu não conhecia						
Pouco tempo em aula para conciliar as decisões operacionais com a análise estratégica						
Construir ferramenta de apoio a decisão em Excel						
Tempo fora de sala de aula para dedicar-me a disciplina						
Avaliar cenários possíveis com base nas estratégias sua e dos seus concorrentes						
Decidir a melhor estratégia a ser utilizada em dado momento						
Inferir a estratégia utilizada pelos seus concorrentes						
Outro (explicitar):						

3. *Qual importância você acredita ter a obtenção de informações da indústria?*

() Desnecessário

() Desejável

() Importante

() Essencial

4. Quanto cada um dos conceitos apresentados era familiar antes da apresentação?

Conceito	Não Conhecia	Pouco familiar	Muito Familiar
Análise Ambiental	☐	☐	☐
Inteligência Competitiva	☐	☐	☐
Sinais Fracos	☐	☐	☐
Redes Bayesianas	☐	☐	☐

5. Na sua avaliação a ferramenta apresentada é útil?

() Sim () Não () Ainda não sabe avaliar

6. Independente do valor ofertado, que valor máximo você estaria disposto a investir na ferramenta?

_____ () Ainda não sabe avaliar

7. Sua equipe comprou a ferramenta?

() Sim () Não

Responda as perguntas abaixo somente caso a sua equipe tenha decidido comprar a ferramenta:

8. Indique, em sua opinião, qual o grau de influencia de cada um dos motivos na decisão de compra :

Motivo (1 – <u>Pouco relevante</u> e 5 – <u>Muito relevante</u>)	1	2	3	4	5	N/A
Aprender mais sobre o assunto						
Conquistar vantagem competitiva						
Estamos “perdidos”. Qualquer coisa vai ajudar						
Meus concorrentes pretendem usar						
Possuir uma ferramenta de apoio a decisão						
Melhorar o processo de tomada de decisão						
Boa relação de custo/benefício						
Experimentar uma novidade						
Outro (explicite):						

**Questionário 1: Apresentação da Ferramenta e Decisão de Compra
(Quase-experimento 2 – Adaptado do anterior)**

Empresa (Simulab):

Cargo (Simulab):

Numero de alunos no grupo (Simulab):

Idade:

Sexo: () Masculino

() Feminino

Trabalha ou Faz Estágio:

() Sim

() Não

1. *Você gostaria que sua equipe utilizasse a ferramenta de posicionamento mercadológico mencionada em classe ?*

() Sim () Não

Por quê?

2. *Indique, em sua opinião, o grau dos desafios enfrentados até aqui:*

Desafio (1 – <i>Apresentou pouca/nenhuma dificuldade</i> e 5 – <i>Muito difícil</i>)	1	2	3	4	5	N/A
Resgatar todos os conceitos da teoria						
Trabalhar com pessoas que eu não conhecia						
Pouco tempo em aula para conciliar as decisões operacionais com a análise estratégica						
Construir ferramenta de apoio a decisão em Excel						
Tempo fora de sala de aula para dedicar-me a disciplina						
Avaliar cenários possíveis com base nas estratégias sua e dos seus concorrentes						
Decidir a melhor estratégia a ser utilizada em dado momento						
Inferir a estratégia utilizada pelos seus concorrentes						
Outro (explicite):						

3. *Qual importância você acredita ter a obtenção de informações da indústria?*

() Desnecessário

() Desejável

() Importante

() Essencial

4. Quanto cada um dos conceitos abaixo é familiar a você ?

Conceito	Não Conhecia	Pouco familiar	Muito Familiar
Análise Ambiental	☐	☐	☐
Inteligência Competitiva	☐	☐	☐
Sinais Fracos	☐	☐	☐
Redes Bayesianas	☐	☐	☐

5. Na sua avaliação a oportunidade de utilizar uma ferramenta de apoio a decisão para o posicionamento mercadológico é útil?

() Sim () Não () Ainda não sabe avaliar

6. Sua equipe utilizará a ferramenta?

() Sim () Não

Responda as perguntas abaixo somente caso a sua equipe tenha decidido utilizar a ferramenta:

7. Indique, em sua opinião, qual o grau de influencia de cada um dos motivos na decisão de uso:

Motivo (1 – Pouco relevante e 5 – Muito relevante)	1	2	3	4	5	N/A
Aprender mais sobre o assunto						
Conquistar vantagem competitiva						
Estamos “perdidos”. Qualquer coisa vai ajudar						
Meus concorrentes pretendem usar						
Possuir uma ferramenta de apoio a decisão						
Melhorar o processo de tomada de decisão						
Boa relação de investimento de tempo/benefício						
Experimentar uma novidade						
Outro (explicitar):						

Questionário 2: Avaliação de Utilidade e Uso da Ferramenta

Empresa (Simulab):

Cargo (Simulab):

1. Qual importância você acredita ter a obtenção de informações da indústria?

() Desnecessário

() Desejável

() Importante

() Essencial

2. A sua equipe utiliza a ferramenta?

() Sim

() Não

3. Na sua avaliação a ferramenta adquirida da é útil?

() Sim

() Não

() Ainda não sabe avaliar

4. Sua equipe está satisfeita com a ferramenta adquirida?

() Sim

() Não

() Ainda não sabe avaliar

5. Classifique a ferramenta utilizada em relação aos seguintes critérios:

Critérios	1	2	3	4	5	N/A
<i>(1 – Muito ruim e 5 – Muito bom)</i>						
Usabilidade da ferramenta (“Ela é fácil de usar”)						
Quantidade de variáveis utilizadas (ex: “Preço, Gastos em Marketing,...”)						
Número de faixas utilizadas (ex: “Muito alto, alto, acima, média,...”)						
Tempo de preparação para utilização da ferramenta						
Tempo de resposta da ferramenta (“É rápido de obter um resultado”)						
Facilidade de leitura de cenários possíveis (“É fácil de entender o contexto”)						
Intuitividade no uso da ferramenta (“Ela é fácil de entender”)						
Qualidade das estimativas obtidas (“O resultado obtido é bom”)						
Precisão da resposta apresentada (“A precisão da resposta é adequada”)						
Outro (explicita):						

8.3. Memorial – Quase-Experimentos

Experimento 1

Turmas da graduação de alunos da Faculdade de Administração da Universidade de São Paulo, inscritos na disciplina EAD-672, turmas do diurno e noturno. Os alunos em sua maioria cursando o 4º ano de Administração.

Data 1: 31.03.2011

Aula 1: 7h30 as 9h10

Aula 2: 9h20 as 11h00

Aula 3: 19h30 as 21h10

Aula 4: 21h20 as 23h00

As aulas começaram com a chamada dos presidentes de cada empresa para verificar presença e para entregar formulário de Tomada de Decisão. Após o início, para as turmas da manhã o Professor Sauaia fez a apresentação contendo reforço a regras e procedimentos do laboratório de gestão e apresentação dos resultados do primeiro trimestre e comentários. À noite a Professora Renata seguiu o mesmo procedimento.

Como assunto de destaque do “Vidente Econômico”, principal informativo da indústria no Laboratório de Gestão, foi apresentada a palestra “Como melhorar o desempenho organizacional interpretando os sinais fracos do mercado”, apresentando conceitos de Planejamento Estratégico, Inteligência de Mercado, Monitoramento Ambiental e Sinais Fracos além do Sistema de Apoio a Decisão(SAD) baseado em Redes Bayesianas .

No final das palestras, houve a entrega do Contrato de Venda de Licença de Uso de *Software* onde as empresas poderiam apresentar uma oferta para a aquisição da Licença de Uso do SAD. O valor referencial era de \$ 200.000, não sendo definido como valor mínimo. As condições comerciais foram definidas como pagamento em 4 parcelas iguais a partir do trimestre T03. Existiam apenas 3 licenças de uso disponíveis. Não mencionado, mas escrito na transparência que a Consultoria se reservava o direito de não aceitar ofertas que não atendiam o valor mínimo considerado para venda.

Um experimento comportamental foi incluído: propositalmente foram deixadas várias linhas para assinatura no final do contrato de venda a ser assinado pelas empresas. A idéia era verificar como as pessoas reagiam quando confrontados com a necessidade de representar a pessoa jurídica em uma negociação. Interessante foi que muitos perguntaram a Dejavu quem deveria assinar pela empresa. Na maioria das empresas houve apenas 1 assinatura, das 17 das 21 propostas recebidas. Em 1 delas, ninguém assinou, em outras 3 tivemos 2, 4 e 5 assinaturas respectivamente.

Na primeira turma, a primeira oferta foi recebida as 08h59, também foi a maior oferta. Outras 6 ofertas foram recebidas com valores que variaram de \$ 10.000 a \$ 240.000, sendo a última delas recebida as 9h17. Quatro ofertas foram recebidas após o termino da aula (9h10). Poucas perguntas quanto ao *software* foram feitas, as perguntas existentes tinham como objetivo esclarecer quanto ao funcionamento do *software*. Houve também certa confusão quanto o que era o *software*, alguns acreditavam que se falava de planilha Excel.

Na segunda turma, ocorreram menos ofertas. Por um momento, houve a impressão que não se obteria minimamente 3 ofertas. Uma primeira oferta foi recebida as 10h51 no valor de \$ 220.000,00. A Pinapple, empresa ofertante, sinalizou estar bastante interessada na compra, foi a primeira da turma a ofertar e com uma antecedência significativa das demais. Foi percebido que as 2 demais ofertantes da turma aguardaram a entrega do formulário de Decisões para depois decidir sobre a compra de consultoria. No final exatamente 3 ofertas foram recebidas que variaram de \$ 120.000 a \$ 220.000. A última delas às 11h03, já após o horário de término da aula (11h).

Na terceira turma, à noite, foram recebidas 4 ofertas. Uma delas quase simbólica, no valor de \$ 1.000, já que a empresa Orange imaginou que não haveria mais que 3 ofertas. Aqui também houve a impressão que algumas empresas não visualizaram por completo qual seria o benefício do *software*. As 4 ofertas variaram de \$ 1.000 a \$ 305.000, respectivamente a menor e maior oferta recebida em todo o experimento. A primeira oferta foi recebida as 21h01 e a última as 21h12, dois minutos após o termino da aula.

A quarta turma, última da noite, mostrou bastante interesse pelo *software*. Os participantes discutiram muito quanto à participação, mas, como as primeiras manifestações de aquisição

demoraram para acontecer, por um momento, pensou-se se as 3 ofertas seriam recebidas. A primeira das 7 ofertas recebidas foi entregue as 22h55, 5 minutos antes do término da aula. 3 ofertas foram entregues após o horário de término da aula, sendo a última delas as 23h07, sete minutos após o término. As ofertas variaram de \$ 10.000 a \$ 301.000, sendo 4 delas com valor igual ou superior a \$ 200.000.

Ilustração 33 - Valores obtidos na aquisição da ferramenta por turma

Foi entregue um formulário para caracterização dos participantes do experimento em todas as 4 turmas, os dados deste questionário serão utilizados para entender melhor o perfil dos participantes e algumas de suas percepções em relação a disciplina e a ferramenta apresentada.

Data 2: 05.04.2011

Após o receber e tabular os dados, o pesquisador, junto com o Professor Antonio Sauer e dois monitores da disciplina, Nelson Yoshida e Bruno, reuniram-se para discutir como deveria ser a contemplação da Licença de *Software* para as empresas ofertantes. Para não haver distorções iniciais na competição das empresas devido a esforços de aquisição muito diferentes, a sugestão foi estabelecer um mínimo para o valor de aquisição. Neste sentido, o valor mínimo proposto foi o valor de referência de \$ 200.000. Assim, a decisão foi de contemplar todas as empresas que atingiram o valor mínimo. Esta era a situação de 9 empresas: Rio, Ipear, Apollo, Fast Celulares, Mobile Brazol S/A, Pinapple S/A, Pineapple, Cherry Bee, Set and Go. A proposta inicial era a de ter 3 empresas utilizando o *software* por turma, mas com a adoção do critério do valor mínimo, esta premissa foi alterada. Na turma 1,

apenas uma empresa atendia o novo critério. Nas turmas 2 e 3, 2 empresas e na turma 4, obtivemos 4 empresas adquirentes.

Para o período noturno, buscando manter constante o número de empresas a serem utilizadas no estudo. Uma das licenças de uso do *software* foi transferida da turma 3 para a turma 4, ficando estabelecido que, para a turma 3, as 2 empresas que seriam contempladas pela Licença de Uso do *Software* seriam a Rio e a Fast Celulares. Na turma 4, as empresas contempladas seriam as Ipear, Apollo, Mobile Brazol S/A e Set and Go.

No período matutino, com base no planejamento inicial, de 3 empresas por turma, 3 licenças de uso ficaram em aberto. Ao mesmo tempo, a premissa de valor mínimo foi mantida. Assim, foi decidido que todas as empresas que apresentaram ofertas anteriores menores a \$ 200.000 teriam a chance de aumentar o valor proposto, sendo que os 3 maiores valores seriam contemplados no caso de empate. 7 empresas das turmas 1 e 2 foram convidadas (ver convite no apêndice 8.4) a melhorar suas ofertas. Apenas 1 aceitou adquirir a licença de uso do *software*, a Six Group Digital da turma 2. Totalizou-se 10 empresas que participariam do experimento: 1 na turma 1: Pinapple S/A, 3 na turma 2: Pineapple, Cherry Bee e Six Group Digital, 2 na turma 3: Rio e Fast Celulares e 4 na turma 4: Ipear, Apollo, Mobile Brazol S/A e Set and Go .

As empresas adquirentes foram informadas do sucesso na aquisição (ver e-mail informativo na seção 8.4 “Documentos utilizados na condução do primeiro Quase-Experimento”) e as demais empresas informadas do “não aceite” da oferta (ver e-mail informativo na seção 8.4). Para as empresas adquirentes foi solicitada a instalação prévia do *Software* hospedeiro NETICA e da leitura prévia da planilha de apoio em Excel. A instalação seria feita no dia 07 de abril de 2011 em sala de aula e seria acompanhada de um breve treinamento.

Data 3: 07.04.2011

No dia 06 de abril todos os adquirentes receberam um e-mail (ver seção 8.4) com as instruções do que seria necessário para o recebimento do Sistema de Apoio de Tomada de Decisão. Basicamente, receberam um arquivo Excel e a solicitação para instalar o NETICA em sua versão limitada. Em 07 de abril foram feitas as entregas das ferramentas e a instalação do *software* e treinamento às empresas adquirentes. Na primeira turma, a única empresa

adquirente foi a Pineapple S.A. O NETICA já se encontrava devidamente instalado, e foi possível fazer uma demonstração do uso do *software* com a aplicação da planilha. Os integrantes da empresa fizeram poucas perguntas durante a explanação, primeira a ser realizada. Com isso, dificultou a avaliação de absorção. Todos os integrantes foram apresentados à ferramenta e treinados. Numa avaliação posterior, acredito que nesta primeira demonstração faltou explorar melhor as opções de uso da ferramenta tanto para a inferência de valores de investimentos em P&D e Marketing em relação à média, a inferência dos valores gastos pelos concorrentes, e as estimativas dos efeitos na demanda com as variações de investimentos em Marketing, P&D e precificação.

Na segunda aula, o *software* foi demonstrado para três empresas diferentes, a Pineapple, Cherry Bee e Six Group Digital, que se mostraram bastante interessadas no uso da ferramenta. Foi nesta turma onde ocorreu o maior número de perguntas. Sempre foi perguntado quem deveria ser treinado na equipe. Na empresa Pineapple e Cherry Bee apenas um integrante foi designado para o treinamento, enquanto todos acompanharam na Six Group Digital.

As turmas da noite tiveram um processo parecido. As empresas Rio e Fast Celulares receberam treinamento e fizeram muitas perguntas. Também aqui, apenas 1 integrante foi devidamente treinado em cada empresa. A impressão que ficou é que o integrante da Fast Celulares teve uma melhor absorção que o integrante da Rio.

Na última turma, das 4 empresas adquirentes, uma delas, a Apollo, não havia feito a instalação e propôs desfazer-se do negócio, opção que foi rejeitada. Nesta turma foram feitas também muitas perguntas, sobretudo pelos representantes das empresas Set and Go e Ipear. A Mobile Brazil S/A não fez tantas perguntas e a absorção pode ter sido prejudicada.

Data 4: 19.04.2011

No dia 19/04 a aluna Daniela Ogata da empresa Cherry Bee compareceu a um plantão de dúvidas por ela agendado. O objetivo do plantão foi entender como funcionava a ferramenta de previsão. Ela confessou que até aquele momento a empresa não estava fazendo uso da ferramenta e a sua função era a de aprender seu uso para passar a utilizá-la. Fez muitas

perguntas e a potencialidade de uso foram bastante exploradas. O plantão durou cerca de 40 minutos.

Data 5: 03.05.2011

Nesta data foi enviado um e-mail para todas as empresas adquirentes com os seguintes dizeres: *“Estimado cliente da Dejavu Consultoria, espero que os negócios estejam bem. Posicionamento de Mercado é um assunto sempre atual nas organizações: entender o posicionamento de seus concorrentes e saber como melhor posicionar-se em um mercado competitivo nem sempre é uma tarefa fácil. Escrevo para me colocar a disposição caso queiram tirar dúvidas quanto a melhor utilização da ferramenta no mercado competitivo em que atuam. Caso tenham perguntas não hesitem em me contatar através deste e-mail. Atenciosamente, Alexandre Del Rey”*

A ideia foi mostrar que poderiam contar com um apoio para a retirada de dúvidas. Apenas a empresa RIO respondeu ao estímulo, apresentando dúvidas quanto ao *Market Share* obtido. Abaixo o e-mail transcrito:

“Oi Alexandre, Tudo bem? Sou da empresa RIO e estamos enfrentando problemas com o software. De acordo com ele, temos investimentos alto e muito alto em marketing e P & D e nosso preço é um dos mais baixos, no entanto, no trimestre 03 tivemos uma perda de share absurda. Usei esse tema até como minha pesquisa funcional, pois para mim não faz sentido, dado que inicialmente não havia diferença no produto e o preço era o diferencial, em seguida com nosso investimento em marketing, continuaríamos com share alto, o que não ocorreu. Você teria como me ajudar nessa questão? Obrigado! Filipe Proença”

Pelo conteúdo do e-mail, duas possibilidades: eles não estavam usando a ferramenta corretamente, ou, simplesmente, não estavam usando a ferramenta. A seguir transcrição do e-mail enviado em resposta:

“Olá Felipe, a combinação que você está me dizendo é improvável. Altos gastos em Marketing e P&D e preços baixos com perda de market share. A possibilidade que vejo pode estar relacionada à ferramenta seria que vc esteja utilizando valores absolutos ao invés de valores médios na inferência de informações. Por exemplo, para vc inferir quanto vc está

investindo em Marketing e P&D em relação a média vc teria que cadastrar os volumes de vendas de seus concorrentes e seu, cadastrar os preços praticados pela sua empresa e seus concorrentes e cadastrar os índices ligados a economia IVA, IGP ,IAE na planilha suporte. A planilha suporte fará a transformação destes valores em valores em relação a média. Por exemplo, preço para o 3T seria -0,12364. Para o Market share apresentado, com certeza o seu investimento em Marketing e P&D não podem ter sido muito maiores que a média. Eu chegaria a dizer que foi o contrário, você deve ter um destes dois itens, se não os dois, abaixo do praticado em seu mercado. Vc poderia por gentileza me passar os dados que vc dispõe para que eu possa fazer uma simulação de valores e ver em que número eu chego nesta simulação. Com base nisto, podemos conversar mais a respeito da sua dificuldade. Att, Alexandre Del Rey“

Não obtive resposta ao e-mail acima.

Data 6: 12.05.2011

Nesta data foi feita uma visita às classes da manhã e da noite para observar a utilização da ferramenta. Na primeira turma com a Pineapple S/A recebi o relato que eles não estavam utilizando a ferramenta. Utilizei o tempo disponível para apresentar os potenciais benefícios que a ferramenta poderia gerar. No mesmo período, a empresa estava sofrendo problemas de produção e foi difícil manter a atenção dos diretores quanto ao potencial de ganho ao se utilizar do sistema de apoio à tomada de decisão para análise mercadológica e demanda.

A segunda turma da manhã possuía três empresas adquirentes da ferramenta. Todas elas disseram estar utilizando a ferramenta. No entanto, na aula, só foi possível observar uma delas utilizando-a, a Six Group Digital. Mesmo assim, é possível que as duas outras tenham utilizado a ferramenta fora da sala de aula.

Na terceira turma, a primeira da noite, as duas empresas adquirentes, a Fast Celulares e a Rio não estavam utilizando a ferramenta. Nos dois casos, foi mostrado o potencial de utilização e algumas simulações e inferências foram feitas on-line para a tomada de decisão na própria rodada.

Na quarta turma, duas empresas se interessaram em conversar mais sobre as potencialidades da ferramenta, a Apollo e a Set and Go. As empresas Ipear e Mobile Brazol S/A aparentemente não se interessaram em obter mais informações quanto à ferramenta. Pelos relatos, nenhuma empresa aparentou estar utilizando efetivamente a ferramenta.

Data 7: 24.05.2011

Intervenção por e-mail onde todas as potencialidades de uso do sistema de apoio à tomada de decisão foram apresentadas com um pouco mais de detalhes. Neste momento, também foi solicitado que os integrantes das empresas adquirentes respondam a um questionário quanto à utilização e à usabilidade da ferramenta. As respostas a este questionário foram utilizadas na discussão dos resultados.

Experimento 2:

Turmas de Pós-Graduação da Universidade de Sorocaba. Alunos cursando o MBA em Gestão Estratégica e MBA em Comércio Exterior e Logística Internacional

Aula : 19h00 as 22h30

Data 1: 15.06.2011

A indústria utilizada no segundo experimento era composta por duas turmas de MBA Executivo. No total formaram-se 7 empresas que constavam de 5 a 7 integrantes cada. As aulas começaram com a entrega dos Planos de Gestão e Formulário de Decisão para o T06 para cada uma das empresas do curso. Em uma das intervenções da aula, antes da divulgação do resultado do Trimestre 6 (T06) foi apresentada às empresas desta indústria uma oportunidade. Uma empresa fabricante de *softwares* estava oferecendo uma versão beta de um sistema de auxílio de posicionamento estratégico mercadológico. Esta ferramenta consistia num sistema que poderia ajudar as organizações a inferir os Gastos calculados em Marketing e em Pesquisa & Desenvolvimento feitos pela empresa pesquisada em relação à média de mercado. A oportunidade seria disponibilizada a, no máximo, três empresas. Como a ferramenta seria entregue e instalada sem custos, a troca em relação à empresa de *software* que o estava desenvolvendo era o compromisso de utilizar a ferramenta para a tomada de decisão nos 2 trimestres virtuais seguintes. As empresas interessadas deveriam se

comprometer a um rápido treinamento extraclasse que permitiria uma melhor proficiência no uso da ferramenta.

A ferramenta apresentada na situação ficcional é justamente o sistema de apoio de tomada de decisão utilizado no experimento 1. A troca fundamental, utilizando-se do aprendizado obtido com o primeiro experimento, foi a do esforço financeiro que foi substituído pelo compromisso formal de uso e dedicação extraclasse para o aprendizado.

O experimento 2 só foi viável após a conclusão do experimento 1 e sua análise preliminar. Desta forma, a tomada de decisão utilizando-se a ferramenta adquirida só seria possível por 2 trimestres.

Com a entrega do plano de gestão, as empresas deveriam se posicionar sobre o interesse quanto à oportunidade, ou não. A primeira empresa a se interessar pela oportunidade foi a Rheim, até aquele momento, a última colocada em termos de TIR (Taxa Interna de Retorno). Por fim, com duas oportunidades ainda não preenchidas por interessados, a empresa Foco S/A, primeira colocada em termos de desempenho da TIR, também se interessou pelo uso da ferramenta.

A terceira oportunidade de uso ficou em aberto. Os alunos teriam que fazer uma rodada fora da classe, postando as decisões para o Trimestre 7 (T07) diretamente no portal SIMULAB até o dia 21.06, uma terça-feira (normalmente estas decisões são entregues em um formulário impresso). Os treinamentos às duas equipes que se interessaram pelo uso da ferramenta, desta forma, precisavam ser necessariamente antes desta data.

A empresa Rheim decidiu ser treinada no domingo 19.06 às 10h enquanto que a empresa Focus S/A optou pelo treinamento e instalação da ferramenta na sexta-feira 17.06 às 20h. O treinamento foi estimado para durar de uma a duas horas, dependendo do número de perguntas e dúvidas.

Antes do treinamento, o mesmo e-mail preparatório utilizado no experimento 1 foi utilizado. Aqui também foi entregue um formulário para caracterização dos participantes do experimento. Os dados desse questionário serão utilizados para entender melhor o perfil dos participantes e algumas de suas percepções em relação à disciplina e a ferramenta

apresentada. Este questionário é muito similar ao utilizado no experimento 1, com algumas pequenas adaptações.

Data 2: 17.06.2011

Nesta data foi efetuada a instalação e o treinamento da ferramenta para a empresa Foco S/A. Dois integrantes da empresa compareceram e se mostraram bastante receptivos a ela. A ferramenta foi devidamente instalada e um treinamento passo a passo foi conduzido.

A empresa Foco era uma das empresas mais preparadas do jogo de empresas. Já possuía boa parte de seus dados e da concorrência tabulados e já utilizava algumas práticas de inteligência competitiva para avaliar o comportamento da concorrência.

As perguntas dos integrantes da empresa ficaram mais direcionadas ao processo de cálculo da ferramenta. Durante o treinamento, uma das percepções que não havia ficado tão clara no experimento 1 era que cada uma das etapas do processo de inferência era uma etapa importante em si e poderia acrescentar erros e incertezas ao processo.

O treinamento em maior profundidade e com mais disponibilidade de tempo deixou transparecer claramente que para uma maior eficiência na avaliação de eventuais vantagens na utilização da ferramenta, cada eventual etapa do processo de inferência precisaria ser monitorada. Como o segundo experimento já havia sido iniciado, defini que buscaria obter estes dados durante o processo. Dois dados fundamentais inicialmente necessários seriam a Previsão de Vendas e a Previsão do Mercado Potencial.

Data 3: 19.06.2011

Nesta data foi efetuada a instalação e o treinamento da ferramenta para a empresa Rheim. Três integrantes da empresa compareceram ao treinamento. Todos estavam preocupados se a ferramenta poderia de fato ajudar no desempenho deles, já que a empresa ocupava a última colocação entre as 7 participantes do mercado. A ferramenta foi devidamente instalada e um treinamento passo a passo foi conduzido.

O treinamento para empresa Rheim foi bem diferente daquele conduzido para a empresa Foco. Aqui, alguns elementos sobre o modelo industrial em que estavam inseridos como

regras econômicas tiveram que ser abordados para o completo entendimento da funcionalidade da ferramenta. Para que o treinamento ocorresse de maneira adequada, os dados públicos foram devidamente tabulados de maneira a estabelecer o foco do treinamento na utilização da ferramenta ao invés de tabulação de dados.

Alguns exercícios de inferência foram executados junto com os integrantes do grupo de modo a transmitir segurança no uso da ferramenta. Neste segundo treinamento ficou nítida a importância de se obter também os Gastos de Marketing e Gastos em Pesquisa & Desenvolvimento estabelecidos como premissa na previsão da demanda futura. Dado este que foi obtido durante o experimento.

Data 4: 22.06.2011

Segunda aula presencial, todas as empresas tiveram acesso ao resultado do Trimestre 7 (T07) e deveriam, durante a aula, tomar suas decisões para o Trimestre 8 (T08). Para garantir uma base de comparação, junto com os dados normalmente verificados de cada empresa, foi solicitada a Previsão de Mercado Potencial para o T08, os gastos médios de mercado em Marketing para os períodos T07 e T08 e os gastos médios de mercado em Pesquisa & Desenvolvimento também para os períodos T07 e T08.

As empresas que utilizaram a ferramenta mostraram-se de certa forma surpresas com os resultados da demanda futura que vieram aquém do que o previsto por elas, parte do resultado facilmente explicado pelas estimativas de gastos, sobretudo em Marketing que foram muito superiores aos gastos médios utilizados nas rodadas anteriores.

O resultado das decisões do T08 foi apresentado. As empresas que utilizaram a ferramenta foram convidadas a responder a um segundo questionário quanto à utilização da ferramenta.

8.4. Documentos utilizados na condução do primeiro Quase-Experimento

Carta Padrão de Proposta para Negociação de Termos de Contratação

Sistema de Apoio a Decisão

Caros representantes da XXXXXXXX,

Agradecemos pela proposta apresentada por nosso Sistema de Apoio a Decisão.

Infelizmente, devido a forte demanda desta ferramenta em outros mercados, a Dejavu Consultoria em Gestão Estratégica definiu como preço mínimo de comercialização o valor de \$ 200.000,00.

Caso a sua empresa mantenha o interesse na aquisição do nosso sistema considerando este novo valor apresentado, valor este que poderá ser dividido em 4 parcelas iguais a partir do T03, favor responder a este e-mail imediatamente.

A sua pronta resposta é importante para que possamos instruí-los quanto a preparação necessária para a instalação dos *softwares* e treiná-los prontamente na nossa visita de quinta-feira (07/04).

Caso não tenhamos uma resposta até as 19h do dia 06/04, estaremos considerando a desistência da sua empresa da aquisição da ferramenta em questão, e estaremos disponibilizando a licença de uso para comercialização no mercado.

Atenciosamente,

Alexandre Del Rey

CONTRATO DE VENDA DE LICENÇA DE USO DE SOFTWARE

A Dejavu Consultoria em Gestão Empresarial., aqui denominada CONTRATADA, e a empresa _____ aqui denominada CLIENTE celebram o presente contrato de VENDA DE LICENÇA DE USO DE SOFTWARE, que será regido pelas seguintes cláusulas:

Cláusula 1ª – OBJETO – O objeto do presente contrato é a venda ao CLIENTE de licença de uso, com validade de um ano, do(s) *software(s)* qualificado(s) abaixo:

- Redes Bayesianas modeladas para inferência de demandas e estratégias de marketing para uso em NETICA*;
- Planilha de adequação de valores excluindo sazonalidades do mercado para uso em EXCEL**.

Cláusula 2ª – PAGAMENTO – O pagamento pela aquisição de licença de uso anual do(s) *software(s)* objeto deste contrato é de \$ _____

§1º. O pagamento previsto acima será realizado mediante a instalação do *software*, desde já autorizada pelo CLIENTE em 4 (quatro) parcelas iguais a incorrer nos períodos T3, T4, T5 e T6.

Cláusula 3ª – OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA – Constituem obrigações da CONTRATADA:

I – Disponibilizar ao CLIENTE atualização(ões) do(s) *software(s)* objeto deste contrato, sempre que for(em) lançada(s) sem ônus;

II – Oferecer **Suporte** através do e-mail: alexandrep.delrey@gmail.com em até 3 dias úteis;

III – Oferecer **Treinamento** do(s) sistema(s),

Cláusula 4ª – OBRIGAÇÕES DO CLIENTE

Constituem obrigações do CLIENTE:

a) Garantir que somente os técnicos designados pelo CONTRATADA realizem os serviços ou manutenções nos *software* objetos deste contrato;

b) Manter seu *software* atualizado conforme orientações da CONTRATADA, quando e se necessário;

c) Observar os requisitos mínimos de hardware e *software* para o(s) *software(s)* objeto deste contrato;

d) Preencher 2 (duas) pesquisas de avaliação.

§ 1º. O desrespeito ao estabelecido na alínea “c” da presente Cláusula constitui fator impeditivo à aquisição do *software* pelo CLIENTE, ensejando a providência, pelo CONTRATADA, de quaisquer medidas que julgar necessárias para impedir a utilização do mesmo.

Cláusula 5ª – TREINAMENTOS – A CONTRATADA, ou empresas por ela credenciadas, ministrará os treinamentos de forma presencial ou à distância (via e-mail).

§1º. Os cursos presenciais serão ministrados em turmas coletivas em data, local e período a ser definido pela CONTRATADA.

Cláusula 6ª – VIGÊNCIA – A licença objeto do presente contrato tem prazo determinado de um ano (12 meses)

Cláusula 7ª – DO SIGILO – As partes se comprometem a manter as informações que porventura tenham acesso no mais absoluto sigilo, não as divulgando para terceiros sem a autorização expressa da parte proprietária das informações.

Parágrafo único: O disposto no caput deste artigo perde a relevância caso as informações sigilosas de uma das partes sejam requisitadas pelas autoridades administrativas e judiciais.

Cláusula 8ª – RESTRIÇÕES AO USO DOS SOFTWARES – O presente contrato é regido pelas disposições da Lei, ficando os infratores sujeitos às penas dos crimes previstos, sem prejuízo da responsabilidade civil pelos danos eventualmente causados pelo uso e distribuição de cópias não autorizadas do *software* ou por qualquer outra violação aos direitos decorrentes da propriedade do *software*.

§1º. O *software* é protegido por leis e tratados internacionais de direitos autorais e de propriedade intelectual. A titularidade de todos e quaisquer direitos autorais e de propriedade intelectual sobre o *software* é da CONTRATADA. É vendida a licença de uso do *software* ao CLIENTE pelo prazo expresso na Cláusula 6ª, e não há qualquer cessão de direitos relativos à titularidade do mesmo.

§2º. É vedado qualquer alteração não autorizada do *software* ou de suas funcionalidades.

§3º. Proíbe-se qualquer procedimento que implique no aluguel, arrendamento, empréstimo, seja total ou parcial, do *software* a terceiros; a cessão, licenciamento, empréstimo a terceiros.

§4º. A CONTRATADA não se responsabiliza pelos danos ou prejuízos decorrentes de decisões administrativas, gerenciais ou comerciais tomadas com base nas informações fornecidas pelo sistema; por eventos definidos na legislação civil como caso fortuito ou força maior.

Cláusula 9ª – DISPOSIÇÕES GERAIS – Ao assinar o presente contrato, o CLIENTE tem ciência de todos os recursos disponíveis no *software* objeto do presente contrato e de que este foi desenvolvido de forma a atender ao público em geral, não estando sujeita a CONTRATADA a providenciar alterações exclusivas para o CLIENTE e nem a posteriores reclamações. A simples aquisição da licença objeto deste contrato vincula o cliente a todos seus termos, independentemente do seu uso.

Para contatos ficam disponibilizados os seguintes e-mails por parte do CLIENTE:

Nome: e-mail:

Nome Substituto: e-mail:

Cláusula 10ª – FORO – As partes elegem o foro da comarca da cidade de Brasília para dirimir qualquer controvérsia oriunda do presente contrato, renunciando expressamente a qualquer outro, por mais privilegiado que seja.

São Paulo, 31 de março de 2011

Dejavu Consultoria em Gestão Empresarial

* NETICA é um *software* desenvolvido pela NORSYS Software Corp. é pode ser baixado gratuitamente p/ uso não comercial através da página <http://www.norsys.com/download.html>

** EXCEL é um *software* desenvolvido pela MICROSOFT

Carta Padrão de Agradecimento pelo envio de proposta. Declínio de Oferta

Sistema de Apoio a Decisão

Caro Sr(a).,

Agradecemos pela proposta apresentada por nosso Sistema de Apoio a Decisão.

Infelizmente, o valor apresentado pela sua empresa não foi suficiente para que se tornasse elegível para a aquisição da Licença de Uso do *Software*.

Caso haja novas licenças disponíveis, consultaremos a sua empresa quanto ao interesse de aquisição.

Atenciosamente,

Alexandre Del Rey

Carta Padrão de Aceite de Aquisição

Sistema de Apoio a Decisão

Caros srs. representantes da empresa XXXXXXXXX,

agradecemos pela proposta apresentada por nosso Sistema de Apoio a Decisão e temos o prazer de informá-los que a sua empresa é a mais nova cliente da Dejavu Consultoria em Gestão Empresarial.

O *software* será instalado na nossa visita do dia 07/04 próximo. Para tanto necessitaremos para esta data de um computador com os seguintes *softwares* instalados:

- Excel
- NETICA

O *software* NETICA é um *software* desenvolvido pela NORSYS e pode ser baixado gratuitamente para uso não comercial através da página <http://www.norsys.com/download.html>. Solicitamos que faça antecipadamente a instalação do *software* NETICA em seu(s) computador(es).

Acompanha este e-mail a planilha em Excel chamada “Planilha de Adequação de Dados”. Esta planilha deve ter os campos cujas informações são conhecidas ou passíveis de estimativa preenchidos na pasta “Entrada de Dados”. Recomendamos o preenchimento prévio das informações solicitadas e a leitura das pastas “Roteiro de Trabalho” e “Utilização do *Software* NETICA”, assim, otimizaremos o tempo de treinamento e a sua capacidade de utilização do *software* para a tomada de decisões estratégicas.

Qualquer dúvida, coloco-me a sua inteira disposição.

Atenciosamente,

Alexandre Del Rey

Carta Padrão de Suporte ao uso da Ferramenta

Sistema de Apoio a Decisão – Suporte

Estimado cliente da Dejavu Consultoria,

espero que os negócios estejam bem. Posicionamento de Mercado é um assunto sempre atual nas organizações: entender o posicionamento de seus concorrentes e saber como melhor posicionar-se em um mercado competitivo nem sempre é uma tarefa fácil.

Escrevo para me colocar a disposição caso queiram tirar dúvidas quanto a melhor utilização da ferramenta no mercado competitivo em que atuam.

Caso tenham perguntas não hesitem em me contatar através deste e-mail.

Atenciosamente,

Alexandre Del Rey

Carta Padrão de Incentivo ao uso da Ferramenta

Sistema de Apoio a Decisão – Potencialidades

Estimado cliente da Dejavu Consultoria,

Na minha última visita à empresa de vocês percebi que há muitas perguntas que poderiam ser melhor respondidas com o uso do sistema de apoio à decisão por vocês adquiridos:

- Quanto vocês estão investindo em Marketing e P&D em relação a concorrência?
- Quanto seus principais concorrentes estão investindo?
- O que aconteceria com a minha demanda, se alterasse significativamente o preço de meu produto?
- O que aconteceria se alterasse significativamente os meus gastos em Marketing e P&D?
- Quanto preciso investir em Marketing ou em P&D para alcançar uma determinada demanda praticando um determinado preço?
- ...

As respostas obtidas podem ser chave na competição nos mercados altamente competitivos em que atuam. Podem contar comigo para ajudá-los na utilização da ferramenta através deste e-mail.

Aproveito e solicito a gentileza de responderem a uma pequena enquete sobre a ferramenta. O questionário encontra-se disponível no portal com o nome “Questionário 2 - FERRAMENTA DE PREVISÃO”. Ele é muito importante para a pesquisa que estou conduzindo.

Muito obrigado,

Alexandre Del Rey

Carta de Incentivo ao uso da Ferramenta – Empresa Apollo

Caros diretores da Apollo,

Na nossa última conversa, vocês me relataram que não estavam mais de posse da ferramenta. Estou enviando os arquivos novamente para que possam fazer o uso-fruto do sistema que compraram.

É necessário, no entanto que baixem o *software* NETICA na máquina de vocês. O *software* NETICA é um *software* desenvolvido pela NORSYS e pode ser baixado gratuitamente para uso não comercial através da página <http://www.norsys.com/download.html>. Além disto, enviarei os arquivos NETICA e a planilha Excel para a adequação de dados.

Para ajudá-los no uso, conforme combinado, alimentei todas as informações de demanda e preço praticados por vocês e pelos concorrentes nos primeiros 5 trimestres, conforme combinado.

Se precisarem de ajuda, me coloco a disposição.

Atenciosamente,

Alexandre Del Rey

Carta de Incentivo ao uso da Ferramenta – Empresa Pineapple S/A

Caros diretores da Pineapple S/A,

Na nossa última conversa, vocês me relataram que não estavam usando a ferramenta.

Para motivá-los no uso, conforme combinado, alimentei todas as informações de demanda e preço praticados por vocês e pelos concorrentes nos primeiros 5 trimestres. Acredito que de posse destas informações vocês poderão ter mais facilidade em utilizar a ferramenta e desta forma tomar melhores decisões mercadológicas.

Se precisarem de ajuda, me coloco a disposição.

Atenciosamente,

Alexandre Del Rey

8.5. Roteiro de utilização da planilha Excel de apoio ao uso da ferramenta de suporte a tomada de decisão baseada em Redes Bayesianas

Mini Roteiro de Uso do Software modelado em Redes Bayesianas

A) Dessazonalização de dados, cálculo de valores médios e estabelecimento de faixas:

- Entrar dados públicos de Preço e Volume de Vendas na pasta "Entrada de Dados".
- Opcionalmente estimar Gastos em Marketing, Gastos em P & D e Mercado Potencial na mesma pasta.
- Encontrar dados padronizados para a utilização no software na pasta "Dados Padronizados"
- A conversão de valores para as suas respectivas faixas podem ser encontrada na pasta "Cenários"

B) A conversão de valores obtidos no software em dados de negócio:

- Utilizar dados de saída da rede bayesiana nas pastas "Conversão valores sazonais" e "Conversão valores absolutos"
- Para as variáveis Volume de Vendas e Mercado Potencial, utilizar a pasta "Conversão valores sazonais"
- Para as variáveis Gastos em Marketing, Gastos em P & D e Preço , utilizar a pasta "Conversão valores absolutos"

Para os exercícios abaixo, as conversões de valores em dados médios, e dessazonalizados, como o processo inverso se faz necessário.

C) Inferir demanda futura

- Definição de política de preços, gastos em marketing e gastos em pesquisa & desenvolvimento em relação a média de mercado
- Utilizar referências históricas para facilitar referencial de valores
- Escolher faixas de certeza para Gastos em Marketing, Gastos em P&D, Preço e Limitação de Oferta no NETICA
- Probabilidades para cada faixa de valores serão apresentadas em Mercado Potencial e Volume de Vendas

- Ao invés de se utilizar faixas de valores, pode-se utilizar valores absolutos que melhora a precisão de resposta.

D) Inferir estratégia dos concorrentes

- Utiliza-se valores públicos de Volume de Vendas e Preço, infere-se sofre Limitação de Oferta
- Pode se escolher faixas de valores ou números absolutos para a entrada dos valores
- Probabilidades para cada faixa de valores serão apresentadas em Mercado Potencial, Gastos em Marketing, Gastos em P & D
- Dados podem ser refinados através da utilização de dados de resposta de um concorrente específico

E) Estimar resultados da concorrência

- Inferir Gastos em Marketing e Gastos em Pesquisa & Desenvolvimento em relação a média de mercado.
- Utilizar referências históricas para facilitar referencial de valores
- Incluir informações na rede através da alimentação de faixas de certeza para Gastos em Marketing, Gastos em P&D e Limitação de Oferta no NETICA
- Definir faixa de certeza ou valor absoluto de Preço a ser alimentado no NETICA
- Probabilidades para cada faixa de valores serão apresentadas em Mercado Potencial e Volume de Vendas

F) Simular estratégias a serem adotadas

- Escolher faixas de certeza ou valores absolutos diferentes para Gastos em Marketing, Gastos em Pesquisa & Desenvolvimento e Preço
- Definir faixa de valores ou valor absoluto para Limitação de Oferta
- Probabilidades para cada faixa de valores serão apresentadas em Mercado Potencial e Volume de Vendas

8.6. Apresentação do desenvolvimento competitivo nos ambientes virtuais no primeiro e segundo quase-experimentos

Para contextualizar o leitor ao ambiente competitivo virtual que as empresas participantes estavam inseridas, alguns dos indicadores deste ambiente foram destacados. Escolheu-se apresentar, além dos indicadores macroeconômicos, as decisões mercadológicas e seus resultados de todas as empresas participantes.

No Gráfico 31 se apresenta o comportamento das 43 empresas nas 4 turmas distintas no primeiro quase-experimento em relação as principais variáveis que influenciavam a volume de vendas.

O ambiente econômico no primeiro quase experimento pode ser acompanhado através de três indicadores, o indicador de variação estacional (IVE) que representa a sazonalidade do mercado consumidor ligado aos períodos do ano como Natal, férias, etc, e pode ser visto no Gráfico 31:

Gráfico 31- Índice de Variação Estacional (Previsto e Real) – Primeiro e segundo quase-experimentos

Este índice não apresenta variações entre o valor previsto e o real. O segundo índice seria o Índice Geral de Preços (IGP) que representa a inflação no ambiente simulado. Ele impacta diretamente os custos dos insumos e mão de obra. No Gráfico 32 o comportamento deste índice:

Gráfico 32 - Índice Geral de Preços (Previsto e Real) - Primeiro quase-experimento

Aqui o ambiente econômico apresentado é um ambiente com inflação em alta e deteriorização do poder de compra, embora o IGP real nos últimos trimestres tenham vindo ligeiramente abaixo do previsto.

Por fim, o último indicador econômico que reflete o nível de atividade econômica do ambiente de negócios, o crescimento do “PIB” do país pode ser visto pelo Índice de Atividade Econômica (IEA). O IEA teve desempenhos diferentes nas 4 turmas que participaram do primeiro quase-experimento como pode ser observado no Gráfico 33:

Gráfico 33 - Índice de Atividade Econômica (Previsto e Real) - Primeiro quase-experimento

No Gráfico 33 é possível identificar um primeiro ano de negócios em plena expansão, com o final do ciclo de expansão econômica e o começo de uma recessão a partir do T06, já no segundo ano de negócios.

De modo geral as empresas estavam inseridas em um ambiente de negócios com sazonalidade conhecida com picos nos trimestres 2 e 6, com uma inflação crescente, sobretudo no segundo ano e uma economia em forte expansão no primeiro ano com um impacto de uma recessão profunda nos três últimos trimestres. Note no Gráfico 33 que o ambiente de negócios enfrentado pela primeira turma em relação ao ambiente enfrentado pela turma 4 apresentou diferenças significativas em relação ao índice efetivo da atividade econômica.

Nos Gráfico 34, Gráfico 35 e Gráfico 36 encontram-se indicadores de Gastos em Marketing, Pesquisa e Desenvolvimento, Preços praticados por indústria.

Gráfico 34 - Média de Gastos em Marketing por indústria no primeiro quase-experimento

Os gastos em Marketing foram crescentes nas 4 turmas, com valores médios mais expressivos na Turma 4.

Gráfico 35 - Média de Gastos em Pesquisa e Desenvolvimento por Indústria no primeiro quase-experimento

Os gastos em Pesquisa e Desenvolvimento, diferente dos gastos em Marketing oscilaram bastante em todas as indústrias, em especial na turma 4.

Gráfico 36 - Preço médio praticado por trimestre e por indústria no primeiro quase experimento

A política de preços foi bastante distinta em cada uma das indústrias. A indústria 1 praticou preços médios muito baixos, o que impactou diretamente na lucratividade, como é possível observar nos Gráfico 36 e Gráfico 37. Já a lucratividade média da indústria 4 pode se manter num patamar elevado até o trimestre 06, bastante pela política de preço praticada. A turma 4, no entanto foi a mais severamente impactada pelo período recessivo. A indústria 3 foi a que

apresentou maior resiliência à recessão, mesmo assim a indústria, em média, também apresentou prejuízos.

Gráfico 37 - Lucratividade média por Indústria no primeiro quase-experimento

Por fim, os últimos indicadores para avaliação do contexto do primeiro quase- experimento são os indicadores de Mercado Potencial e Volume de Vendas. O objetivo da utilização da ferramenta de apoio à tomada de decisão era o de inferir os gastos médios praticados em Marketing e Pesquisa & Desenvolvimento para que, posteriormente, pudesse inferir o Mercado Potencial e o Volume de Vendas a ser obtido com uma determinada política de posicionamento de vendas (Marketing, P&D e Preço).

Gráfico 38 - Mercado Potencial médio por Indústria no primeiro quase-experimento

Apesar da recessão, os números apresentados no T08 ficaram num patamar bastante próximo aos obtidos no T04, T05 e bastante superiores aos apresentados no T01. Isto é um efeito das decisões mercadológicas adotadas pelas indústrias. No Gráfico 39 é possível observar o que foi convertido em vendas efetivas.

Gráfico 39 - Volume de Vendas por Indústria no quase-experimento 1

Note que uma parte do esforço de vendas foi perdida já que o mercado potencial, com raras exceções, foi superior ao volume de vendas efetivo em cada uma das indústrias. Avaliar a adequação da capacidade produtiva ao mercado potencial é outra incerteza presente no ambiente de negócios.

Quanto ao segundo quase experimento, a situação macro econômica é muito similar. O Índice de Variação Estacional é o mesmo apresentado no primeiro quase-experimento conforme Gráfico 31. Com algumas pequenas alterações, o mesmo pode ser observado quanto ao Índice Geral de Preços como apresentado no Gráfico 40. No entanto, o Índice de Atividade Econômica (vide Gráfico 41) mostra uma recessão mais profunda do que a apresentada no primeiro quase-experimento, ou seja, o macro ambiente econômico é menos favorável no segundo experimento.

Gráfico 40 - Índice Geral de Preços previsto e real no segundo quase-experimento

Gráfico 41 - Índice de Atividade Econômica por Indústria previsto e real no segundo quase-experimento

Nos Gráfico 42 e Gráfico 43 é possível observar o comportamento de cada uma das indústrias no segundo quase-experimento em relação aos Gastos com Marketing e Gastos com Pesquisa & Desenvolvimento. Os gastos médios encontram-se em preto.

Gráfico 42 - Gastos em Marketing nas empresas do segundo quase-experimento

Gráfico 43 - Gastos em Pesquisa & Desenvolvimento nas empresas do segundo quase-experimento

Note que os Gastos em Marketing tiveram uma trajetória ascendente, similar ao observado no primeiro quase-experimento. Já os Gastos em Pesquisa & Desenvolvimento teve incremento no segundo ano (trimestres 5 ao 8) em relação ao primeiro ano (trimestres 1 a 4). O comportamento das empresas no segundo quase-experimento mostrou-se mais estável do que as empresas participantes no primeiro quase-experimento. Embora, em termos gerais, os gastos em Pesquisa & Desenvolvimento em termos absolutos foram superiores aos apresentados pelas empresas no segundo quase-experimento.

Gráfico 44 - Preços praticados pelas empresas no segundo quase-experimento

As empresas praticaram preços muito próximos entre si (vide Gráfico 44). As duas empresas adquirentes da ferramenta de apoio a Tomada de Decisão praticaram políticas de preços bem distintas. A Rheim sempre buscou se posicionar com um dos produtos mais barato do mercado. A Foco S/A utilizou uma política de preços diferenciada que fica mais evidente principalmente nos últimos trimestres, quando já estava de posse da ferramenta de apoio à tomada de decisão. Os preços médios do mercado tiveram ligeiro aumento no decorrer do tempo.

Importante notar observando no Gráfico 45 que mesmo num ambiente de recessão mais severa, as empresas conseguiram manter a lucratividade, em média, no campo positivo, ou quando muito, próximo do zero. No auge da recessão, todas as empresas conseguiram obter bons lucros, numa situação muito diferente do ocorrido no primeiro quase-experimento.

Gráfico 45 - Lucratividade por empresa no segundo quase-experimento

As empresas tiveram o desempenho apresentado no Gráfico 46 em geração de mercado potencial:

Gráfico 46 - Mercado Potencial por empresa no segundo quase-experimento

E com isto conseguiram executar o volume de vendas apresentado no Gráfico 47:

Gráfico 47 - Volume efetivo de vendas por empresa no segundo quase-experimento

Aqui, como no primeiro quase-experimento, o Mercado Potencial gerado pela estratégia mercadológica adotada pelas empresas em relação aos gastos em Marketing, Pesquisa & Desenvolvimento e Preços foi superior às vendas efetuadas. A diferença mostra um desperdício que poderia ser minimizado através de um melhor processo de tomada de decisão.

8.7. Exemplos de relatórios disponíveis no SIMULAB para as empresas participantes dos quase-experimentos

- 1) Relatório contendo dados e informações públicas disponíveis em todos os trimestres para as empresas participantes de uma determinada indústria (Ilustração 34):

SIMULAB - Laboratório de Gestão - www.simulab.com.br

Índices - Trimestre 8

Índices deste Trimestre - Trimestre 8	--	Previsão para o Trimestre 9	--
IGP	106.95	Inflação Anual	6
IVE	100	IVE	95
IAE	108	IAE	100

Indústria - Setemeia - Trimestre 8

--	Preço Unitário	Dividendos	LDIR	Volume de Vendas	Market-share
1.01 PINEAPPLES	6.09	500,000	-884,854	652,317	9.78
1.02 WE POD	6.00	0	-2,134,650	668,314	10.02
1.03 Orangépou	6.20	0	-1,096,126	424,389	6.36
1.04 Pineapple. S/A	6.45	0	233,036	708,964	10.63
1.05 Cherry	5.99	500,000	204,499	594,416	8.91
1.06 Honji & Burns	6.85	0	93,167	520,000	7.80
1.07 Inca Kola	6.00	0	-2,991,458	1,329,795	19.94
1.08 BEIJOMELIGA	5.00	0	114,948	833,896	12.50
1.09 Notimah Tech	6.55	100,000	119,860	711,881	10.67
1.10 Oreihão	3.00	0	-1,492,215	225,305	3.38

Ilustração 34 - Relatório do Trimestre 8 da Indústria 1 contendo dados e informações públicos

- 2) Relatório privado contendo informações quanto ao desempenho daquela empresa num determinado trimestre (Ilustração 35 e Ilustração 36). Em algumas ocasiões o acesso a este relatório só estava disponível através de negociação com o “consultor” de empresas, papel desempenhado pelo professor da disciplina.

Preço Unitário	\$ 6,00
Gastos em Marketing	\$ 200,000
Gastos em Pesquisa e Desenvolvimento	\$ 250,000
Gastos em Manutenção	\$ 50,000
Volume de Produção Programada	500,000
Investimento em Equipamentos	\$ 500,000
Compra de Matéria-prima	\$ 300,000
Dividendos a Distribuir	\$ 25,000
Outros Gastos	\$ 96,250

Demonstrativo das Operações

Mercado Potencial desta Empresa	418,897
Volume de Vendas	418,897
Participação do Mercado (percentual em unidades vendidas)	7.24
Volume de Produção Efetiva	500,000
Estoque Final de Produtos Acabados	81,103
Capacidade de Produção - Próximo Trimestre	435,710

Demonstrativo de Lucros e Perdas

Receita de Vendas	—	\$ 2,513,382
Despesas	—	\$ 2,717,812
___ Marketing	\$ 200,000	—
___ Pesquisa e Desenvolvimento	\$ 250,000	—
___ Administração + Outros Gastos	\$ 433,783	—
___ Manutenção	\$ 50,000	—
___ Mão-de-obra Direta (custo unitário sem horas extras \$ 1.4671)	\$ 791,213	—
___ " Matéria-prima Consumida (custo unitário \$ 1.5252)	\$ 762,585	—
___ " Diminuição do Estoque de Produtos Acabados	\$ -244,516	—
___ " Depreciação (2.5 por cento ao trimestre)	\$ 210,754	—
___ Custo de Estocagem - Produtos Acabados	\$ 40,752	—
___ Custo de Estocagem - Matéria-prima	\$ 61,711	—
___ Custo de Pedido de Matéria-prima	\$ 50,248	—
___ Custo de Mudança de Turno	\$ 0	—
___ Despesas com Investimento em Equipamento	\$ 25,000	—
___ Despesas Financeiras	\$ 0	—
___ Despesas Gerais	\$ 86,279	—
Lucro Antes do Imposto de Renda	—	\$ -204,430
Imposto de Renda	—	\$ 0
Lucro Líquido após Imposto de Renda	—	\$ -204,430
Dividendos Distribuídos	—	\$ 25,000
Acréscimo ao Patrimônio Líquido	—	\$ -229,430

Ilustração 35 - Relatório da empresa 3.09 Rio da Indústria 3 com dados e informações do terceiro trimestre

Fluxo de Caixa

Receita de Vendas	---	\$ 4,418,121
Saídas de Caixa	---	\$ 4,893,421
Despesas de Caixa (exceto *)	\$ 3,493,421	---
Imposto de Renda	\$ 0	---
Dividendos Distribuídos	\$ 200,000	---
Investimento na Fábrica	\$ 200,000	---
Compra de Matéria-prima	\$ 1,000,000	---
Acréscimo de Caixa	---	\$ -475,300

Balanço

Caixa	\$ -1,427,473	---
Valor do Estoque - Produtos Acabados	\$ 1,192,175	---
Valor do Estoque - Matéria-prima	\$ 1,616,091	---
Fábrica e Equipamentos (valor de reposição \$ 10,508,281)	\$ 10,104,173	---
Patrimônio Líquido (valor econômico \$ 11,941,372)	---	\$ 11,537,264

Ilustração 36 - Relatório da empresa 2.04 Pineapple da Indústria 2 com dados e informações privados do Trimestre 07

- 3) Relatório contendo Balanços e Posicionamentos Estratégicos de todas as empresas de uma determinada indústria somente disponível através de negociação com o “consultor” dentro dos Jogos de Empresas (Ilustração 37).

Balanços

—	Caixa (\$)	P. Acabados (\$)	M.P. (\$)	Fáb. e Eq.(rep)(\$)	P.L.E. (\$)
4.01 NIMAX	357,449	0	1,065,031	9,640,472	11,062,953
4.02 Ipear	-1,185,848	386,710	1,394,523	10,808,269	11,403,655
4.03 Dufftech	716,992	0	807,112	9,970,842	11,494,946
4.04 PRAGA	2,310,685	0	1,004,698	7,899,988	11,215,372
4.05 LMDD	1,241,567	0	1,379,366	8,716,553	11,337,488
4.06 Mobile Brasil SA	895,455	500,305	641,467	8,721,399	10,758,628
4.07 SET AND GO	1,847,745	0	818,080	8,380,718	11,046,543
4.08 APOLLO	2,149,608	0	1,325,261	7,701,078	11,175,948
4.09 TELL US	179,194	0	1,762,433	9,975,847	11,917,475
4.10 B&B TELEFONIA	1,181,047	0	1,319,623	8,958,810	11,459,481
4.11 ALO S.A.	-17,640	0	1,889,720	9,148,211	11,020,291

Posicionamento Estratégico

—	Marketing (\$)	P&D (\$)	Volume de Vendas	Lucro Líquido (\$)	Taxa de Retorno	Colocação
4.01 NIMAX	282,500	166,325	437,782	118,067	1.6517	6
4.02 Ipear	327,947	280,034	448,465	136,826	1.8496	5
4.03 Dufftech	355,000	512,500	465,504	169,352	2.1019	4
4.04 PRAGA	334,500	325,000	491,674	115,748	1.5242	7
4.05 LMDD	363,433	266,294	593,283	217,774	2.4824	2
4.06 Mobile Brasil SA	412,500	257,500	483,201	65,325	1.1186	10
4.07 SET AND GO	297,500	400,000	485,250	67,850	1.1267	9
4.08 APOLLO	410,500	400,000	445,250	114,761	1.5134	8
4.09 TELL US	412,500	350,000	551,349	281,621	3.0782	1
4.10 B&B TELEFONIA	400,000	187,500	423,625	182,380	2.1791	3
4.11 ALO S.A.	344,600	240,950	432,750	52,131	1.0118	11

Ilustração 37 - Relatório com Balanços e Posicionamentos Estratégicos da Indústria 4 referente ao trimestre 4

9. ANEXOS

9.1. Algumas definições de estratégia selecionadas em ordem cronológica

Nr	Autor/Fonte	Definição
1	VON NEUMANN; MORGENSTERN, O. Theory of Games and Economic Behavior . Princeton: Princeton University Press, 1947	Estratégia é uma série de ações da firma que são decididas de acordo com uma situação particular.
2	DRUCKER, P. F. The practice of management . New York: Oxford University Press: 1954.	Estratégia é analisar a situação presente e mudá-la se necessário. Incorporado nisto está saber os recursos atuais e os que devem ser.
3	CHANDLER, A. Strategy and structure . MA: MIT Press, 1962.	A estratégia pode ser definida como a determinação dos objetivos de longo prazo da empresa, e a alocação dos recursos necessários à consecução desses objetivos.
4	ANSOFF, H. I. 1965. Corporate strategy . New York, NY: McGraw-Hill.	Estratégia é uma regra para tomada de decisões determinada pelo escopo de produto/mercado, vetor de crescimento, vantagem competitiva e sinergia.
5	CANNON, J. T. Business strategy and policy . New York: Harcourt, Brace & World, 1968.	Estratégias são as ações direcionais de decisões que são requeridas competitivamente para atingir os propósitos da companhia.
6	LEARNED, E.; CHRISTENSEN, C.; ANDREWS, K.; GUTH, W. Business Policy, Text and Cases . Richard D. Irwin, 1965. ANDREWS, K. The concept of corporate strategy . Irwin, 1971	Estratégia é o padrão de objetivos, propósitos ou metas e principais políticas e planos para alcançá-los, expressos de forma a definir em que negócio a empresa está ou deverá estar e o tipo de empresa que é ou deverá ser.
7	KATZ, R. L. Cases and Concepts in Corporate Strategy . Prentice-Hall Inc., New Jersey, 1970.	Estratégia refere-se à relação entre a empresa e o seu meio envolvente: relação atual (situação estratégica) e relação futura (plano estratégico, que é um conjunto de objetivos e ações a tomar para atingir esses objetivos).
8	NEWMAN; LOGAN Strategy, policy, and central management . Cincinnati: Southwestern Pub. Co., 1971	Estratégias são planos olhando para frente que antecipam a mudança e iniciam a ação para ter vantagens de oportunidades que são integradas no conceito de missão da companhia.
9	SCHENDEL, D.E., HATTEN, K. J. Business policy or strategic management : A	Estratégia é definida como os objetivos e metas básicos da organização, os programas amplos de ação escolhidos para atingir estes objetivos e

	view for an emerging discipline. Academy of management proceedings. 1972.	metas, e o padrão amplo de alocação de recursos usados relacionados à organização e seu ambiente.
10	UYTERHEVEN, H.; ACKERMAN, R.; ROSEMBLUM, J. Strategy and Organization: Text and Cases in General Management. Homewood: R. D. Irwin, 1973.	Estratégia provê tanto direção como coesão para a empresa e é composta de várias etapas: perfil estratégico, previsão estratégica, auditoria de recursos, alternativas estratégicas exploradas, teste para consistência e, finalmente, escolha estratégica.
11	ACKOFF, R. L. Redesigning the Future. Wiley Interscience, John Wiley & Sons Inc, New York, 1974.	Estratégia se ocupa dos objetivos de longo prazo e formas de perseguir-los que afetem o sistema como um todo.
12	PAINE, F. T.; NAUMES, W. Strategy and policy formation: an integrative approach. Philadelphia: Saunders, 1974.	Estratégias são ações específicas amplas ou padrões de ações para o atendimento dos objetivos da firma.
13	MCCARTHY, D.; MINICHIELLO, R.; CURRAN, J. Business policy and strategy: concepts and readings. R. D. Irwin, 1975	Estratégia é a análise do ambiente e seleção de alternativas econômicas que se encaixem aos objetivos e recursos corporativos com risco comensurado com lucro e viabilidade que as alternativas oferecem.
14	GLUECK, W. F. Business policy strategy information and management action. Mc Graw-Hill, 1976.	Estratégia é um plano unificado, compreensivo e integrado projetado para garantir que os objetivos básicos da empresa sejam atingidos.
15	MCNICHOLS, T. Executive policy and strategic planning. New York: McGraw-Hill, 1977.	Estratégia está embebida na formação da política: compreende uma série de decisões refletindo a determinação dos objetivos básicos do negócio e a utilização das habilidades e recursos para atingir esses objetivos.
16	STEINER, G. A.; J. B. MINER. Management policy and strategy: text, readings and cases. New York: McMillan Publishers Inc., 1977.	Estratégia é moldar as missões da companhia, fixando objetivos para a organização a luz das forças internas e externas, formulando políticas e estratégias específicas para atingir aos objetos e, assegurando sua implementação adequada, de forma que os propósitos básicos e objetivos da organização sejam atingidos.
17	MINTZBERG, H. The structuring of organizations. New Jersey: Prentice Hall, 1979.	Estratégia é uma força mediadora entre a organização e seu ambiente: padrões consistentes de conjuntos de decisões organizacionais para lidar com o ambiente.
18	SCHENDEL, D.; HOFER, C. Strategic management: a new	Estratégia provê pistas direcionais para a organização que permitem atingir seus objetivos,

	view of business policy and planning. Boston: Little, Brown, 1979.	pela resposta às oportunidades e ameaças de seu ambiente.
19	QUINN, J. B. Strategies for change: logical incrementalism. R.D. Irwin Inc., 1980.	Estratégia é o padrão ou plano que integra as principais metas, políticas e seqüências de ações de uma organização num todo coeso. Uma estratégia bem formulada ajuda a organizar e alocar os recursos da organização numa postura única e viável baseada nas suas competências e limitações internas, alterações antecipadas no ambiente e movimentações de oponentes inteligentes.
20	PORTER, M. E. Competitive strategy: techniques for analyzing industries and competitors. New York : Free Press, 1980.	Estratégia competitiva são ações ofensivas ou defensivas para criar uma posição defensável numa indústria, para enfrentar com sucesso as forças competitivas e assim obter um retorno maior sobre o investimento.
21	JAUCH, L.R.; W.F GLUECK. Business Policy and Strategic Management. McGraw-Hill, 1980	Estratégia é um plano unificado, amplo e integrado relacionando as vantagens estratégicas com os desafios do meio envolvente. É elaborado para assegurar que os objetivos básicos da empresa são atingidos.
22	OHMAE, K. The mind of the strategist. Penguin Books, 1983.	Estratégia corporativa é..., em duas palavras, a vantagem competitiva. O objetivo do Planejamento Estratégico é permitir à empresa ganhar, da forma mais eficiente possível, uma margem sustentável sobre seus competidores. A estratégia corporativa significa uma tentativa de alterar a força de uma empresa relativamente à dos seus concorrentes, da maneira mais eficaz.
23	THIETART, R.-A. La Stratégie d'entreprise. McGraw-Hill, 1984.	Estratégia é o conjunto de decisões e ações relativas à escolha dos meios e à articulação de recursos com vista a atingir um objetivo.
24	MARTINET, A. CH. Management Stratégique: Organisation et Politique. McGraw-Hill, 1984	Estratégia designa o conjunto de critérios de decisão escolhido pelo núcleo estratégico para orientar de forma determinante e durável as atividades e a configuração da empresa.
25	RAMANANTSOA. Voyage em Strategie. Revue Française de Marketing , n.4, p. 21-33, 1984.	Estratégia é o problema da alocação de recursos envolvendo de forma durável o futuro da empresa
26	HAX, A. C.; MAJLUF, N. S. The concept of strategy and strategy formation process. Interfaces , v.18, n.3, p. 99-109, 1988.	Estratégia é o conjunto de decisões coerentes, unificadoras e integradoras que determina e revela a vontade da organização em termos de objetivos de longo prazo, programa de ações e prioridade na alocação de recursos.
27	HUNGER, D.; WHEELEN, T. Strategic management. Addison Wesley, 1995.	Estratégia de uma corporação é o plano mestre abrangente que estabelece como a organização alcançará a sua missão e os seus objetivos.

28	BARNEY, J. Gaining and sustaining competitive advantage . Reading: Addison-Wesley Pub. Co., 1997.	Estratégia é a teoria de como atingir a altos níveis de desempenho em seus mercados e indústrias dentro das quais opera.
29	BARNEY, J.; HESTERLY, W. S. Strategic management and competitive advantage . Upper Saddle River: Prentice Hall, 2006.	Estratégia de uma empresa é definida como sua teoria de como obter vantagens competitivas

9.2. Estruturas e critérios para o monitoramento ambiental

Monitorar o ambiente de negócios é uma das atividades mais importantes de inteligência competitiva. Para o monitoramento adequado de dados e informações é importante trabalhar com estruturas e critérios bem estabelecidos de análise. Na sequência, algumas proposições de estruturas e critérios.

Segundo Miller (1987), o ambiente de negócios pode ser classificado em três critérios básicos. Quanto ao seu dinamismo, refere-se à quantidade e nível de previsibilidade das mudanças; quanto a sua heterogeneidade, que avalia o nível de diferenças das variáveis ambientais; e quanto à sua hostilidade que avalia o grau de dificuldade que o ambiente apresenta.

Narayanan & Fahey (1994) sugerem que o ambiente de negócios seja classificado da seguinte forma: ambiente operacional, mais próximo da empresa que focaliza clientes, fornecedores e competidores; ambiente da indústria que trata da dinâmica e estrutura do ramo de atividade em questão; ambiente de relevância, onde são determinadas as variáveis relevantes para o propósito da análise, ou seja, as fronteiras de análise deste ambiente concentram os aspectos chaves mais significativos que impactam a organização específica que é alvo da análise; e, por fim, o macroambiente que é segmentado em social, político, econômico e tecnológico.

Adaptado de Narayanan & Fahey, 1994

Ilustração 38 - Esferas do Ambiente de Negócios

FONTE: NARAYANAN e FAHEY, 1994

Outro autor, Agrícola Bethlem *apud* (ALMEIDA, 1997) menciona que os fatores ambientais que influenciam diretamente uma empresa podem ser englobados em três divisões que seguem:

- Fatores sociais, culturais, econômicos, políticos, tecnológicos, e psicológicos;
- Os *stakeholders* como clientes, fornecedores, governo, grupos de interesses especiais, mídia, sindicatos dos trabalhadores, instituições financeiras e competidores;
- Ambiente internacional.

Adalberto Fischmann e Martinho Almeida desenvolveram critérios de análise ambiental baseados em uma metáfora ecológica da organização (FISCHMANN, ZACARELLI e LEME, 1980). Ao considerar as organizações como organismos vivos, as variáveis ambientais a serem analisadas são separadas em variáveis ligadas ao Macroambiente Clima, Macroambiente Solo, Ambiente Operacional e Ambiente Interno (FISCHMANN e ALMEIDA, 2009).

De maneira simplificada temos:

- Macroambiente Clima: consiste nas variáveis decorrentes do poder político: inflação, crescimento econômico, legislação. É de difícil identificação no curto prazo, mas para estas variáveis pode-se projetar tendências de longo prazo.
- Macroambiente Solo consiste de variáveis atreladas a população. Alguns exemplos são crescimento populacional por região, por sexo, por idade, entre outras classificações. As previsões, diferentemente do Macroambiente Clima são precisas, de variação lenta, e disponíveis em institutos de pesquisas, como no IBGE.
- Ambiente Operacional está relacionado a variáveis decorrentes das operações de uma empresa como as avaliações de concorrentes, fornecedores, clientes. As previsões procuram identificar como são as relações operacionais no futuro, levando-se em conta inclusive a evolução e eventuais rupturas tecnológicas.
- Ambiente Interno que trata de valores e aspirações das pessoas relevantes à organização. Numa empresa consideramos os proprietários e funcionários como alvos a serem monitorados. De qualquer forma, os valores e aspirações das pessoas são difíceis de serem mudadas, assim, este ambiente apresenta alterações lentas e tem seus cursos difíceis de serem modificados.

Uma abordagem clássica e bastante popular são os critérios de análise ambiental sugerido por Michael Porter e conhecidos como as 5 Forças de Porter. Porter sugere que o ambiente competitivo seja analisado através de cinco critérios (PORTER, 1979):

- A rivalidade entre concorrentes: neste critério analisa-se a quantidade de concorrentes no mesmo segmento industrial, a agressividade destes concorrentes em termos de disputa de preços e condições comerciais e o posicionamento destes concorrentes frente aos clientes.
- O poder de barganha dos fornecedores: este critério avalia a disponibilidade de fornecedores chaves para a indústria, a força de mercado que estes fornecedores dispõem, o nível de dependência da empresa em relação a estes fornecedores.
- O poder de barganha dos clientes: este critério analisa a quantidade de clientes para o segmento industrial, a força individual destes clientes, as características de consumo, entre outras coisas.

- A ameaça de novos entrantes: avalia-se possíveis concorrentes de segmentos, especial atenção aos movimentos de internacionalização, e de entradas de concorrentes de segmentos de produtos complementares ou similares.
- A ameaça de produtos substitutos: este critério busca identificar rupturas tecnológicas, produtos que podem ser utilizados com finalidades similares ao produto analisado, entre outros aspectos.

Adaptado de Porter, 1979

Ilustração 39 - Cinco Forças de Porter

FONTE: PORTER, 1979

9.3. Técnicas de Análise de Tendências

Técnicas de Análise de Tendências são as que se utilizam de muitos dados e informações. Como os dados e as informações são abundantes, podem ser utilizadas técnicas tanto de caráter quantitativo como de caráter qualitativo.

Nesta seção não são apresentadas todas as técnicas existentes para a Análise de Tendências, mesmo porque, técnicas são criadas ou aprimoradas a todo o momento e tal exercício pode ser frustrante ou ainda infactível. O entendimento da Análise de Tendências serve como um bom contraponto para o segundo agrupamento de técnicas que abordam essas condições de incertezas vistas na seção “2.2.2.1 - Técnicas de Análise sob Condições de Incerteza” da página 40, considerando que é o foco desta dissertação é propor a utilização de Redes Bayesianas na construção de cenários e criação de sentido, em condições de incerteza.

Como a hipótese neste caso é que o passado é um bom guia para se estimar o futuro, muitas técnicas aplicadas utilizam métodos estatísticos. A estatística é uma boa ferramenta de análise de dados, já que, através dela, é possível sintetizar informações de maneira que elas se tornem fáceis de entender. Através da inferência estatística é possível utilizar amostras de dados para induzir o comportamento de uma população inteira de elementos estudados. Neste caso, é possível utilizar seções transversais de dados, que são dados coletados no mesmo intervalo de tempo, ou aproximadamente mesmo intervalo, ou ainda dados de série histórica que são dados coletados ao longo de vários períodos (ANDERSON, SWEENEY e WILLIAMS, 2007).

Análise de Tendências

Características:

- Muita informação disponível
- Hipótese: futuro repete o passado!
- Sinais são claros (não requer interpretação)
- Processamento é feito através de tratamento de dados

Exemplo de Métodos

Métodos Quantitativos e Estatísticos

Redes Neurais

Análise de Conteúdo Clipping

Análise SWOT

Adaptado pelo autor de Anderson et al (2007), Hair et al (2005), Bardin (2009), Samarasinghe (2007), Kriesel (2010), Chapman (2004), Ko (2007), Tarapanoff (2001) e Learned et al (1969).

Ilustração 40 - Quadro resumo de Análise de Tendências

As técnicas estatísticas vêm se desenvolvendo muito com o advento computacional. Atualmente, análises multivariadas de dados permitem chegar a conclusões interessantes sobre um conjunto de dados. “Análise multivariada de dados são métodos estatísticos que simultaneamente analisam múltiplas medidas sobre cada indivíduo ou objeto sob investigação.” (HAIR, ANDERSON, *et al.*, 2005, p. 26). Assim, para o propósito de qualquer área aplicada, a maioria das ferramentas é ou deveria ser de múltiplas variáveis.

De acordo com os estatísticos Hardyck e Petrinovich *apud* (HAIR, ANDERSON, *et al.*, 2005, p. 25):

“Os métodos de análise multivariada predominarão no futuro e resultarão em drásticas mudanças na maneira como profissionais de pesquisa pensam em problemas e planejam sua pesquisa. Esses métodos tornam possível levantar questões específicas e precisas de considerável complexidade em cenários naturais”.

A análise de conteúdo é uma técnica qualitativa que também pode ser utilizada para a análise de tendências. Ela pode ser definida como um conjunto de técnicas de análise das comunicações com o objetivo de obter indicadores, quantitativos ou não, através de um procedimento sistemático e objetivo de descrição de conteúdo das mensagens, que permitam a

inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção, ambas variáveis inferidas, destas mensagens (BARDIN, 2009).

Os principais aspectos da estratégia metodológica (BARDIN, 2009) da análise de conteúdo são:

- Os objetivos específicos devem nortear a análise
- Utiliza a leitura analítica como instrumento para a realização da análise
- Primeiramente é realizada a chamada pré-análise:
 - Análise textual e temática
 - Análise propriamente dita
- Categorização a priori ou a posteriori dos elementos para a análise
- Tratamento das informações

No caso de análise de tendências, a técnica mais adequada para análise de conteúdo é a análise léxica. Ela utiliza como material a ser analisado as próprias unidades de vocabulário, as palavras portadoras de sentido: substantivos, adjetivos, verbos relacionados ao objeto de pesquisa. A análise léxica trabalha diretamente no código das unidades semânticas e sintaxe, buscando mensurar os diferentes vocabulários, o número de ocorrências, a relação de ocorrência, entre outras. Ela pode ser muito útil na análise de notícias, informações, mensagens, questionários, textos e entrevistas.

Outra ferramenta que pode ser utilizada para a análise de tendência são as redes neurais, que podem ser utilizadas para uma gama bastante ampla de aplicações: classificação de dados, diagnose de doenças, ajuste e regulação de padrões, previsão do tempo, previsão de salinidade de um rio, comportamento do mercado acionário, entre outros inúmeros exemplos (SAMARASINGHE, 2007).

Redes Neurais consistem de unidades de processamento simples, direcionadas e ponderadas, conectadas entre si. De modo geral, a rede inicialmente precisa ser treinada para que, através de exemplos, possa ser capaz de resolver problemas de ordem similar. Após a rede treinada, os dados são transferidos de um neurônio a outro através de conexões que possuem pesos que podem ser excitatórios ou inibitórios. Pesos excitatórios amplificam o sinal, inibitórios,

reduzem-nos. Os neurônios, desta forma, podem estar ativados ou não, dependendo dos valores de gatilho estabelecidos para estes neurônios. Estes sinais recebidos e propagados pela rede são amplificados ou reduzidos conforme os pesos estabelecidos, e ativam ou desativam outros neurônios da rede conforme os valores de gatilho previamente estabelecidos. (KRIESEL, 2010)

Assim, após uma rede neural ser previamente treinada através de uma quantidade relativamente grande de dados, ela encontra as relações de causalidade, dependência e correlações e consegue fazer previsões e análises com uma nova série de dados e informações. Redes neurais têm sido usadas e bem sucedidas em algumas aplicações que utilizam séries temporais. Para que redes neurais possam ser utilizadas com eficácia para a previsão de eventos futuros é necessário avaliar se os valores futuros dependem de alguma forma dos valores atuais e/ou passados (KRIESEL, 2010). Ou seja, que o problema ou necessidade de inteligência competitiva a ser resolvido tenha sido identificada como um problema que possa fazer uso de alguma técnica de análise de tendência. (ver critérios de análise de tendência na seção 0).

O interessante da utilização de redes neurais é a possibilidade de elaborar previsões para múltiplos períodos (etapas) de tempo.. Através de um mecanismo de autoalimentação, as previsões de momentos mais próximos ao tempo presente podem ser utilizadas como insumos para previsões de períodos mais distantes, no futuro. Claro que há limitações, e a qualidade da previsão se deteriora quanto maior for o período de previsão considerado (SAMARASINGHE, 2007).

Outra técnica que pode ser utilizada para a análise de tendências é a de SWOT. A origem da técnica de SWOT é controversa, alguns dizem que é atribuída a uma pesquisa de campo durante um planejamento corporativo conduzido pelo Instituto de Pesquisa de Stanford de 1960 a 1970. Inicialmente as abreviações utilizadas para a técnica não eram as quatro letras SWOT (S = “*Strenghts*” = Forças; W = “*Weaknesses*” = Fraquezas; O = “*Opportunities*” = Oportunidades; T = “*Threats*” = Ameaças), mas, sim, SOFT. (“S” = “*Satisfactory*” = Satisfatório, tinha a intenção de listar o que estava bom no presente; “O” = “*Opportunity*” = Oportunidade, avaliava o que estaria bom no futuro; “F” = “*Fault*” = Falha, avaliava o que estava ruim no presente; “T” = “*Threat*” = Ameaça, avaliava o que poderia estar ruim no futuro) (KO, 2007).

A equipe de pesquisa de Stantford era composta por Albert Humphrey, Marion Doshier, Dr. Otis Benepe, Robert Stewart and Birger Lie, e a técnica, é atribuída especialmente ao primeiro (CHAPMAN, 2004). Ela foi adaptada por diversos autores até obter o seu formato atual. A técnica, simples e poderosa, permite a avaliação com base no conhecimento dos ambientes internos e externos da organização, de pontos fortes e fracos, e oportunidades e ameaças do ambiente de negócios (KO, 2007).

Outros autores atribuem a técnica a dois professores da Harvard Business School: Kenneth Andrews e Roland Christensen. Ela aparece originalmente descrita em detalhes no final da década de 60 no livro “*Business Policy – Text and Cases*” (LEARNED, CHRISTIANSEN, *et al.*, 1969). Kira Tarapanoff (2001) menciona que a ideia de conhecer os fatores internos e externos já era mencionada como uma técnica poderosa há muitos anos no, hoje clássico, manuscrito conhecido como “A arte da guerra”. O manuscrito é atribuído ao então vassalo do rei Ho-lu do reino de Wu, o general Sun Tzu. Em um dos trechos de uma publicação traduzida encontra-se a seguinte citação: "Conheça seu inimigo como a si mesmo e, mesmo em cem batalhas, nunca será derrotado” (TZU, 2004). A técnica, embora bastante divulgada e citada por autores, não possui uma literatura que a aborde diretamente.

A técnica do SWOT consiste em analisar o ambiente externo onde listam as Oportunidades e as Ameaças potenciais que este ambiente oferece. Também são analisadas algumas características do ambiente interno, identificando as Forças e pontos fortes da organização como também as Fraquezas e vulnerabilidades. Com estes quatro blocos de informações bem identificados é possível fazer uma análise das combinações destas características internas e externas e traçar um plano de ação que maximize as oportunidades e reduza os riscos e ameaças.

Embora a técnica não exija necessariamente uma quantidade muito grande de informações, ela se baseia majoritariamente em informações atuais e passadas e, em grande parte, assume que o futuro é uma repetição do passado, e, neste aspecto, pode ser utilizado para a análise de tendência.

Enfim, técnicas de análise de tendência podem ser úteis em uma série de problemas organizacionais como: a projeção de vendas, o impacto de um novo competidor em uma

região já atendida pela empresa, o desenvolvimento econômico de uma região, a evolução da composição demográfica de um país, o desenvolvimento da renda média dos consumidores, a identificação de ciclos de sazonalidade de um produto, a evolução de preços de um componente, entre outras inúmeras aplicações.

Devido à quantidade de informações disponíveis e pela percepção de um menor grau de incerteza por conta da hipótese que o futuro é, em grande parte, repetição do passado, os problemas de análise de tendência contam com uma larga quantidade de técnicas, e entre elas há um bom equilíbrio entre quantitativas e qualitativas.