



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISAS EM ADMINISTRAÇÃO

DOUGLAS CARDOSO

UM MODELO RELACIONAL ENTRE
MACROAMBIENTE, AMBIENTE COMPETITIVO,
POSTURA ESTRATÉGICA E DESEMPENHO ORGANIZACIONAL
UM ESTUDO NO SETOR SIDERÚRGICO

Tese apresentada ao Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito à obtenção do título de Doutor em Administração.

Linha de Pesquisa: Novas Tecnologias Gerenciais.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto Gonçalves.

BELO HORIZONTE

2007

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Departamento de Ciências Administrativas

Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração – CEPEAD

DOUGLAS CARDOSO

Tese

Doutorado em Administração

UM MODELO RELACIONAL ENTRE
MACROAMBIENTE, AMBIENTE COMPETITIVO,
POSTURA ESTRATÉGICA E DESEMPENHO ORGANIZACIONAL
UM ESTUDO NO SETOR SIDERÚRGICO

Belo Horizonte

2007

C268m
2007

Cardoso, Douglas, 1969-
Um modelo relacional entre macroambiente, ambiente competitivo, postura estratégica e desempenho organizacional : um estudo no setor siderúrgico / Douglas Cardoso. - 2007.
254 f. : il.

Orientador: Carlos Alberto Gonçalves.
Tese (Doutorado). Universidade Federal de Minas Gerais. Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração

1. Planejamento estratégico - Teses 2. Desenvolvimento organizacional - Teses 3. Administração - Teses I. Gonçalves, Carlos Alberto. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração III. Título

CDD : 658.401



Universidade Federal de Minas Gerais
Faculdade de Ciências Econômicas
Departamento de Ciências Administrativas
Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração

ATA DA DEFESA DE TESE DE DOUTORADO EM ADMINISTRAÇÃO do Senhor DOUGLAS CARDOSO, REGISTRO N° 47/2007. No dia 25 de maio de 2007, às 14:00 horas, reuniu-se na Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, a Comissão Examinadora de Tese, indicada pelo Colegiado do Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração do CEPEAD, em 02 de maio de 2007, para julgar o trabalho final intitulado "Um Modelo Relacional entre Macroambiente, Ambiente Competitivo, Postura Estratégica e Desempenho Organizacional: Um Estudo no Setor Siderúrgico", requisito para a obtenção do Grau de Doutor em Administração, linha de pesquisa: Novas Tecnologias Gerenciais. Abrindo a sessão, o Senhor Presidente da Comissão, Prof. Dr. Carlos Alberto Gonçalves, após dar conhecimento aos presentes o teor das Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra ao candidato para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores com a respectiva defesa do candidato. Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença do candidato e do público, para julgamento e expedição do seguinte resultado final:

) APROVAÇÃO;

() APROVAÇÃO CONDICIONADA A SATISFAÇÃO DAS EXIGÊNCIAS CONSTANTES NO VERSO DESTA FOLHA, NO PRAZO FIXADO PELA BANCA EXAMINADORA (NÃO SUPERIOR A 90 NOVENTA DIAS);

() REPROVAÇÃO.

O resultado final foi comunicado publicamente ao candidato pelo Senhor Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, o Senhor Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 25 de maio de 2007.

NOMES

ASSINATURAS

Prof. Dr. Carlos Alberto Gonçalves
ORIENTADOR (CEPEAD/UFMG)

.....

Prof. Dr. Antônio Luiz Marques
(CEPEAD/UFMG)

.....

Prof. Dr. José Edson Lara
(CEPEAD/UFMG)

.....

Prof. Dr. Sérgio Henrique Arruda Cavalcante Forte
(CMA/UNIFOR)

.....

Prof. Dr. Adalberto Americo Fischmann
(USP/SP)

.....

Prof. Dr. Anthero de Moraes Meirelles
(Faculdade Novos Horizontes/ MG)

.....

.....

UM MODELO RELACIONAL ENTRE
MACROAMBIENTE, AMBIENTE COMPETITIVO,
POSTURA ESTRATÉGICA E DESEMPENHO ORGANIZACIONAL
UM ESTUDO NO SETOR SIDERÚRGICO

DOUGLAS CARDOSO

Tese defendida e aprovada, em 25 de maio de 2007, pela Banca Examinadora
constituída pelos professores:

Prof. CARLOS ALBERTO GONÇALVES, Ph.D. (Presidente)
Universidade Federal de Minas Gerais – CEPEAD/FACE/UFMG

Prof. ADALBERTO A. FISCHMANN, Ph.D. (Membro)
Universidade de São Paulo – FEA/USP

Prof. ANTHERO DE MORAES MEIRELLES, Ph.D. (Membro)
Faculdade Novos Horizontes

Prof. SÉRGIO HENRIQUE ARRUDA CAVALCANTE FORTE, Ph.D. (Membro)
Universidade de Fortaleza – CMA/UNIFOR

Prof. ANTÔNIO LUIZ MARQUES, Ph.D. (Membro)
Universidade Federal de Minas Gerais – CEPEAD/FACE/UFMG

Prof. JOSÉ EDSON LARA, Ph.D. (Membro)
Universidade Federal de Minas Gerais – CEPEAD/FACE/UFMG

Dedicado à minha esposa, Samantha Soares Ferreira Cardoso, por todo o companheirismo, presença, paciência, dedicação e, sobretudo, amor.

AGRADECIMENTOS

Ao Deus do meu coração, pela presença eterna, fonte de inspiração e força, nesta jornada que agora finaliza com mais esta conquista.

À minha esposa, Samantha Soares Ferreira Cardoso, pela compreensão e paciência durante todo o tempo dedicado ao meu doutorado, especialmente nos meses finais, completamente dedicados à conclusão desta tese.

À minha família, em especial aos meus pais, Maria das Graças Cardoso e José Lopes Sobrinho, minha irmã, Priscilla Lopes, e meus avós maternos, Maria Batista Cardoso e José Cardoso (*in memoriam*). Muito obrigado por vocês existirem na minha vida.

Aos meus amigos de doutorado, Angelo, Flávia, Kely, Nivalda, Roberto, Simone Nunes e Simone Didonet. Parabéns a todos vocês, que já chegaram ao final desta etapa. Continuem sempre em seu autodesenvolvimento!

Ao Professor Carlos Alberto Gonçalves, orientador e amigo, pelo apoio, conselhos e sugestões. Também, por toda a paciência e dedicação, importantes para a concretização deste trabalho. Muitíssimo obrigado!

Aos professores do CEPEAD da UFMG, pelos ensinamentos, incentivos, críticas e tudo que me ensinaram durante os anos que passamos juntos.

Aos membros da minha banca avaliadora de projeto, professores Adalberto A. Fischmann, Antônio Luiz Marques, José Edson Lara e Sérgio Henrique Arruda Cavalcante Forte, pelas importantes contribuições, críticas e sugestões quando da defesa do meu projeto de tese, muitas delas de fundamental importância para que eu desse prosseguimento e concluísse com sucesso minha pesquisa.

Aos membros da minha banca avaliadora da tese, na qual, além dos professores supracitados, também fez parte o professor Anthero de Moraes Meirelles.

À ArcelorMittal Belgo e a sua controladora, ArcelorMittal, pela minha liberação para a realização deste doutorado. São empresas como essas que nos deixam orgulhosos de fazer parte de seus quadros de funcionários.

E a todos aqueles que contribuíram de alguma forma para a realização e concretização deste sonho.

O final de uma jornada... é sempre o início de outra.
Mudar... é doloroso. E sempre vem com um custo.
É difícil carregar estes custos, mas não podemos permitir que isto nos
derrube.
O amanhã é um mistério, e a única coisa que nós podemos fazer... é
encará-lo com determinação
Nós seguimos em frente, sempre em frente... em direção ao próximo
desafio.
Nós fazemos uma escolha. Nós agimos em favor desta escolha.
E tudo que nos resta... é viver com esperança.

Jordan Collier (Seriado "The 4400", 3ª Temporada, Episódio 13)

RESUMO

Este trabalho discorre sobre modelagem estratégica no setor siderúrgico brasileiro. A pesquisa partiu da hipótese de que um modelo linear não consegue prever adequadamente a dinâmica relacional entre diferentes construtos no âmbito da estratégia empresarial. Foram definidas relações entre construtos teóricos, os quais tiveram seus indicadores determinados por uma pesquisa exploratória inicial, por meio de técnica Delphi, com professores e pesquisadores brasileiros da área de Estratégia, bem como com executivos de siderúrgicas brasileiras que atuam na área de Estratégia Empresarial. A validação do modelo teórico proposto e de seus respectivos indicadores foi, a seguir, confirmada mediante o uso de equações estruturais, o que levou a adaptações e modificações no modelo teórico inicialmente proposto, contemplando os construtos *macroambiente*, *ambiente competitivo*, *postura estratégica* e *desempenho organizacional* (passado, presente e futuro). Posteriormente, foi conduzida uma comparação entre modelos preditivos lineares e modelos preditivos não-lineares, com uso, respectivamente, de equações estruturais e de redes neurais artificiais. Para todos os indicadores do desempenho empresarial confirmou-se a hipótese de que um modelo não-linear tem melhor poder preditivo que o modelo linear.

ABSTRACT

This work discourses about strategic modelling in the Brazilian steel sector. This research started with the hypothesis of that a linear model doesn't adequately foresee the dynamical relationship between different constructs in the scope of the enterprise strategy. Relations between theoretical constructs had been defined, which had its indicators determined for an initial exploratory research, using the Delphi technique, with professors and Brazilian researchers of the area of Strategy, as well as with executives of steel Brazilian companies who act in the area of Enterprise Strategy. The validation of the theoretical proposed model and its respective indicators was, in a further step, confirmed by using structural equations, leading to adaptations and modifications in the theoretical model initially considered, covering the constructs *macro-environment*, *competitive environment*, *strategic approach* and *organizational performance* (past, present and future). Later, a comparison between linear predictive models and nonlinear predictive models was lead, using, respectively, structural equations and artificial neural networks. For all the indicators of the *organizational performance* it was confirmed the hypothesis of that a nonlinear model is better to make forecasting than a linear model.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura 1 – Argumento central da tese | 23 |
| Figura 2 – Dimensões do modelo STROBER Adaptado | 25 |
| Figura 3 – A criação da estratégia | 32 |
| Figura 4 – Padrões na formação da estratégia | 33 |
| Figura 5 – As cinco forças que regem a indústria | 40 |
| Figura 6 – O diamante de Porter | 42 |
| Figura 7 – A cadeia de valores de Porter | 44 |
| Figura 8 – Construtos e relacionamentos do modelo STROBE | 55 |
| Figura 9 – Dimensões do modelo STROBE | 57 |
| Figura 10 – Modelo nomológico estrutural do STROBE | 60 |
| Figura 11 – Construtos e relacionamentos do modelo STROBER | 61 |
| Figura 12 – Dimensões do modelo STROBE | 62 |
| Figura 13 – Modelo nomológico estrutural do STROBER | 63 |
| Figura 14 – Modelo nomológico estrutural utilizado por Dias (2004) | 68 |
| Figura 15 – Modelo teórico proposto por Silva (2001) | 74 |
| Figura 16 – Modelo nomológico estrutural do STROBER Adaptado..... | 82 |
| Figura 17 – Fluxo simplificado de produção de uma usina siderúrgica | 86 |
| Figura 18 – Siderúrgicas brasileiras de aços longos e seus produtos | 89 |
| Figura 19 – Siderúrgicas brasileiras de trefilados e seus produtos | 89 |
| Figura 20 – Siderúrgicas brasileiras de aços planos e seus produtos | 90 |
| Figura 21 – Etapa exploratória da pesquisa | 94 |
| Figura 22 – Seqüência de execução de uma pesquisa Delphi eletrônica | 96 |
| Figura 23 – Etapa confirmatória da pesquisa | 105 |
| Figura 24 – Exemplo de uma Rede Neural de pós-alimentação com três entradas, dois neurônios ocultos e um neurônio de saída | 118 |
| Figura 25 – Exemplo de rede neural tipo GRNN com três variáveis numéricas independentes | 122 |
| Figura 26 – Proposta de estrutura de rede neural para o modelo | 123 |
| Figura 27 – Relações de concentração (C4 e C8) no mercado brasileiro de aços longos comuns / aço carbono (1972-2004) | 126 |
| Figura 28 – Estrutura nomológica do modelo I criado por meio de SEM | 132 |

| | |
|--|-----|
| Figura 29 – Parâmetros estimados na estrutura nomológica do modelo I | 134 |
| Figura 30 – Estrutura nomológica do modelo II criado por meio de SEM | 147 |
| Figura 31 – Parâmetros estimados na estrutura nomológica do modelo II | 150 |
| Figura 32 – Consumo aparente e consumo per capita de aço no mercado brasileiro (dados trimestrais) | 153 |
| Figura 33 – Consumo aparente e consumo per capita de aço no mercado brasileiro (dados anuais) | 153 |
| Figura 34 – Comparação entre valores previstos versus reais para predição da ROA atual durante a fase de treinamento da rede | 165 |
| Figura 35 – Comparação entre valores previstos x reais para predição da ROA Atual, durante a fase de teste da rede | 166 |
| Figura 36 – Comparação entre valores previstos x reais para predição do valor de mercado atual, durante a fase de treinamento da rede | 167 |
| Figura 37 – Comparação entre valores previstos x reais para predição do Valor de Mercado Atual, durante a fase de teste da rede | 168 |
| Figura 38 – Comparação entre valores previstos x reais para predição do Lucro Líquido Atual, durante a fase de treinamento da rede | 169 |
| Figura 39 – Comparação entre valores previstos x reais para predição do Lucro Líquido Atual, durante a fase de teste da rede | 170 |
| Figura 40 – Comparação entre valores previstos versus reais para predição da ROA atual durante a fase de treinamento da rede | 171 |
| Figura 41 – Comparação entre valores previstos versus reais para predição da ROA atual durante a fase de teste da rede | 172 |
| Figura 42 – Comparação entre valores previstos versus reais para predição do valor de mercado atual, durante a fase de treinamento da rede | 173 |
| Figura 43 – Comparação entre valores previstos versus reais para predição do valor de mercado atual, durante a fase de teste da rede | 174 |
| Figura 44 – Comparação entre valores previstos versus reais para predição da ROA futura, durante a fase de treinamento da rede | 175 |
| Figura 45 – Comparação entre valores previstos versus reais para predição da ROA futura durante a fase de teste da rede | 176 |
| Figura 46 – Comparação entre valores previstos versus reais para predição do valor de mercado futuro, durante a fase de treinamento da rede | 177 |

| | |
|--|-----|
| Figura 47 – Comparação entre valores previstos versus reais para predição do valor de mercado atual, durante a fase de teste da rede | 178 |
| Figura 48 – Comparação entre valores previstos versus reais para predição do valor de mercado futuro durante a fase de treinamento da rede | 179 |
| Figura 49 – Comparação entre valores previstos versus reais para predição do valor de mercado atual durante a fase de teste da rede | 180 |
| Figura 50 – Boxplot e resultado da análise de igualdade de variâncias para o indicador retorno sobre o ativo (atual), baseado na SEM I | 187 |
| Figura 51 – Boxplot e resultado da análise de igualdade de variâncias para o indicador valor de mercado (atual), baseado na SEM I | 187 |
| Figura 52 – Boxplot e resultado da análise de igualdade de variâncias para o indicador lucro líquido atual, baseado na SEM II | 188 |
| Figura 53 – Boxplot e resultado da análise de igualdade de variâncias para o indicador retorno sobre o ativo atual, baseado na SEM II | 189 |
| Figura 54 – Boxplot e resultado da análise de igualdade de variâncias para o indicador valor de mercado atual, baseado na SEM II | 190 |
| Figura 55 – Boxplot e resultado da análise de igualdade de variâncias para o indicador retorno sobre o ativo futuro, baseado na SEM II | 191 |
| Figura 56 – Boxplot e resultado da análise de igualdade de variâncias para o indicador valor de mercado futuro, baseado na SEM II | 191 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|---------|
| Tabela 1 – Possíveis indicadores para mensuração dos construtos | 80-81 |
| Tabela 2 – Respostas recebidas dos pesquisadores na primeira rodada da Delphi | 98 |
| Tabela 3 – Indicadores resultantes da primeira rodada da Delphi | 99-101 |
| Tabela 4 – Classificação dos indicadores na segunda rodada da Delphi | 102 |
| Tabela 5 – Indicadores resultantes da segunda rodada da Delphi | 103-104 |
| Tabela 6 – Empresas siderúrgicas cujos dados foram usados para elaboração e teste dos modelos | 107 |
| Tabela 7 – Análise de Leverage Values pelo SPSS (Casewise Diagnostics) | 109 |
| Tabela 8 – Indicadores com relevância estatística validados pela SEM I | 125 |
| Tabela 9 – Relação das usinas brasileiras de aços longos em 1981 | 127 |
| Tabela 10 – Relação das usinas brasileiras de aços em 2000 | 127 |
| Tabela 11 – Privatização do parque siderúrgico estatal brasileiro | 128 |
| Tabela 12 – Aquisições da Gerdau no Brasil (1948-2002) | 129 |
| Tabela 13 – Aquisições da Belgo no Brasil (1993-2003) | 129 |
| Tabela 14 – Pesos das variáveis observadas (SEM I) | 130 |
| Tabela 15 – Relações entre construtos (SEM I) | 131 |
| Tabela 16 – Efeitos totais entre os construtos (SEM I) | 133 |
| Tabela 17 – Correlações entre os construtos (SEM I) | 133 |
| Tabela 18 – Avaliação do modelo I | 137 |
| Tabela 19 – Análise de Leverage Values pelo SPSS (Casewise Diagnostics) | 142 |
| Tabela 20 – Indicadores com relevância estatística validados pela SEM II | 144 |
| Tabela 21 – Pesos das variáveis observadas (SEM II) | 145 |
| Tabela 22 – Relações entre construtos (SEM II) | 146 |
| Tabela 23 – Efeitos totais entre os construtos (SEM II) | 148 |
| Tabela 24 – Correlações entre os construtos (SEM II) | 149 |
| Tabela 25 – Avaliação do modelo II | 155 |
| Tabela 26 – Redes neurais elaboradas | 181 |
| Tabela 27 – Comparação entre os modelos SEM I e RNA (amostra completa) | 183 |
| Tabela 28 – Comparação entre os modelos SEM II e RNA (amostra completa) | 184 |
| Tabela 29 – Comparação entre os modelos SEM I e RNA (amostra parcial) | 185 |
| Tabela 30 – Comparação entre os modelos SEM II e RNA (amostra parcial) | 185 |

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

- 3Es – Encontro de Estudos em Estratégia
- ANPAD – Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Administração
- BCG – Boston Consulting Group
- CCQ – Círculos de Controle da Qualidade
- CEO – Chief Executive Officer
- CVM – Comissão de Valores Mobiliários
- CVRD – Companhia Vale do Rio Doce
- EBIT – *Earnings Before Interests and Taxes* (lucro antes dos impostos e juros)
- EBITDA – *Earnings Before Interests, Taxes, Depreciation and Amortization* (lucro antes dos impostos, juros, depreciação e amortização)
- ENANPAD – Encontro Nacional da ANPAD
- EVA – *Economic Value Added* (valor econômico adicionado)
- FCF – *Free Cash Flow* (fluxo de caixa livre)
- GRNN – *Generalized Regression Neural Networks* (redes neurais de regressão genérica)
- IAN – Informações Anuais
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IBS – Instituto Brasileiro de Siderurgia
- IGP-M – Índice Geral de Preços–Mercado
- IISI – *International Iron and Steel Institute* (Instituto Internacional do Ferro e Aço)
- ITR – Informações Trimestriais
- LAJIRDA – Lucro antes dos Juros, Imposto de Renda, Depreciação e Amortização
- MLFN – *Multi-Layer Feedforward Networks* (redes neurais de pós-alimentação multi-camadas)
- NAR – Neural AutoRegressive (rede neural auto-regressiva)
- NARX – Neural AutoRegressive with eXtra input (rede neural auto-regressiva com entrada extra)
- NFIR – Neural Finite Impulse Response (rede neural com resposta de impulso finita)
- PIB – Produto Interno Bruto
- RNA – Redes Neurais Artificiais
- ROA – *Return On Assets* (retorno sobre ativos)

ROCE – *Return On Capital Employed* (retorno sobre o capital empregado)
ROI – *Return On Investments* (retorno sobre os investimentos)
ROS – *Return On Sales* (retorno sobre vendas)
RSC – Responsabilidade Social Corporativa
SEM – *Structural Equation Modelling* (modelagem por equações estruturais)
STROBE – *STRategic Orientation of Business Enterprises* (orientação estratégica de empreendimentos de negócios)
STROBER – STROBE Revisado
SWOT – *Strengths, Weakness, Opportunities and Threats* (forças, fraquezas, oportunidades e ameaças)
TJLP – Taxa de Juros de Longo Prazo

SUMÁRIO

| | | |
|-------|--|-----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 18 |
| 1.1 | Objetivos..... | 22 |
| 1.2 | Hipóteses e questões orientadoras | 24 |
| 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... | 26 |
| 2.1 | Conceituações de estratégia | 26 |
| 2.2 | A criação da estratégia | 31 |
| 2.2.1 | Formação da estratégia | 32 |
| 2.2.2 | Formulação da estratégia..... | 37 |
| 2.2.3 | Implantação da estratégia | 49 |
| 2.3 | A mensuração de construtos na pesquisa em estratégia organizacional | 52 |
| 2.4 | Os modelos STROBE e STROBER..... | 54 |
| 2.5 | Uma análise crítica do STROBER, segundo outras abordagens teóricas | 64 |
| 2.5.1 | O modelo STROBER sob a ótica dos <i>stakeholders</i> | 64 |
| 2.5.2 | O modelo STROBER sob a ótica das competências essenciais..... | 65 |
| 2.5.3 | O modelo STROBER sob a ótica das cinco forças, de Porter..... | 66 |
| 2.5.4 | O modelo STROBER sob a ótica do diamante, de Porter..... | 66 |
| 2.6 | Estudos brasileiros sobre mensuração de construtos em estratégia..... | 67 |
| 2.7 | Dimensões e indicadores dos construtos | 76 |
| 2.8.1 | O processo siderúrgico | 84 |
| 2.8.2 | Etapas de produção | 87 |
| 2.8.3 | O parque siderúrgico brasileiro | 88 |
| 2.8.4 | Produtos siderúrgicos..... | 91 |
| 3 | METODOLOGIA | 93 |
| 3.1 | Fase exploratória – Técnica Delphi | 93 |
| 3.2 | Fase confirmatória – Coleta de dados | 105 |
| 3.3 | Modelagem de equações estruturais..... | 111 |
| 3.4 | Redes neurais artificiais..... | 117 |
| 4 | CONSTRUÇÃO E ANÁLISE DOS MODELOS..... | 124 |
| 4.1 | Modelo de equações estruturais I (Desempenho organizacional atual) | 124 |
| 4.2 | Modelo de equações estruturais II (desempenhos organizacionais passado, atual e futuro)..... | 141 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 4.3 | Modelo de redes neurais artificiais | 162 |
| 4.3.1 | Modelo de redes neurais artificiais para previsão do <i>desempenho atual</i> baseado na SEM I..... | 164 |
| 4.3.2 | Modelo de redes neurais artificiais para previsão do <i>desempenho atual</i> baseado na SEM II..... | 168 |
| 4.3.3 | Modelo de redes neurais artificiais para previsão do <i>desempenho futuro</i> baseado na SEM II..... | 174 |
| 4.3.4 | Modelo de redes neurais artificiais para previsão do <i>desempenho futuro</i> sem basear-se na SEM II..... | 178 |
| 4.3.5 | Análise geral dos modelos de redes neurais artificiais para previsão do <i>desempenho</i> no setor siderúrgico brasileiro..... | 180 |
| 5 | COMPARAÇÃO ENTRE OS MODELOS | 183 |
| 6 | CONCLUSÃO | 193 |
| | □ Quanto à metodologia | 193 |
| | □ Quanto à fundamentação teórica | 193 |
| | □ Quanto aos objetivos propostos | 194 |
| | □ Quanto à pergunta de pesquisa | 196 |
| | □ Quanto às contribuições deste trabalho | 196 |
| | □ Limitações da pesquisa | 197 |
| | □ Perspectivas para pesquisas futuras..... | 198 |
| | REFERÊNCIAS..... | 200 |
| | APÊNDICES..... | 215 |
| | Apêndice A – E-mail enviado a professores e pesquisadores na área de Estratégia no Brasil..... | 216 |
| | Apêndice B – E-mail enviado a executivos que trabalham na área de Estratégia em siderúrgicas brasileiras | 220 |
| | Apêndice C – E-mail com sugestão de indicadores enviado na segunda etapa da técnica Delphi | 224 |
| | Apêndice D – Resultado da segunda rodada da técnica Delphi, com as notas atribuídas pelos participantes aos indicadores provenientes da primeira rodada..... | 228 |
| | Apêndice E – Relatório final enviado aos respondentes da técnica Delphi | 229 |
| | Apêndice F – Relatório da rede neural para previsão do <i>retorno sobre o ativo</i> (ROA) atual baseado na SEM I | 232 |

| | |
|---|-----|
| Apêndice G – Relatório da Rede Neural para previsão do Valor de Mercado Atual baseado na SEM I | 235 |
| Apêndice H – Relatório da Rede Neural para previsão do Lucro Líquido Atual baseado na SEM II | 238 |
| Apêndice I – Relatório da Rede Neural para previsão do Retorno sobre o Ativo (ROA) Atual baseado na SEM II | 241 |
| Apêndice J – Relatório da Rede Neural para previsão do Valor de Mercado Atual baseado na SEM II | 244 |
| Apêndice K – Relatório da Rede Neural para previsão do Retorno sobre o Ativo (ROA) Futuro baseado na SEM II..... | 247 |
| Apêndice L – Relatório da Rede Neural para previsão do Valor de Mercado Futuro baseado na SEM II | 250 |
| Apêndice M – Relatório da Rede Neural para previsão do Valor de Mercado Futuro usando todas as variáveis provenientes da etapa exploratória da pesquisa | 253 |

1 INTRODUÇÃO

Como prever o futuro? Ou melhor, é possível prever o futuro? Tendo em vista a miríade de mudanças que assola o mundo atual, a resposta a esta pergunta dificilmente será positiva.

Talvez seja necessário refazer a pergunta acima, questionando não se é possível prever o futuro, mas perguntando quais ferramentas e/ou modelos podem propiciar maior acurácia na previsão do futuro? Ou melhor, tais ferramentas e/ou modelos existem? Caso contrário, é possível criá-los?

A criação de modelos que propiciarão a análise do desempenho futuro de empresas siderúrgicas brasileiras é o foco deste trabalho, mas primeiro é necessário contextualizar melhor a arena na qual esta tese foi trabalhada.

As empresas se encontram inseridas num ambiente dinâmico, repleto de oportunidades mas também de ameaças. A influência deste ambiente nas organizações é extensa, em especial devido ao efeito-país (principalmente quanto às perspectivas para a economia) e ao efeito-mercado (poder dos concorrentes e força de negociação dos fornecedores e dos clientes, dentre outros aspectos).¹

Este mercado atual, cada vez mais dinâmico e competitivo, vem trazer para as empresas um mundo cada vez mais complexo (RAMALHO, 2001). Para estas organizações, o planejamento e a gestão estratégica tornam-se cada vez mais necessários e fundamentais para a sobrevivência da organização no longo prazo. O problema é que, por mais necessário que seja, este cenário torna-se cada vez mais desafiador e difícil, principalmente se a organização é um grande grupo, formado por diversas unidades, com vários pontos de venda.

¹ Como exemplo, o poder da *cinco forças*, de Porter (PORTER, 1980 e 1986).

Este é o retrato de um ramo de negócios muito relevante na economia brasileira, o setor siderúrgico. A indústria siderúrgica brasileira está entre as dez maiores do planeta (segundo o International Iron and Steel Institute – IISI, 2004, 2005 e 2006)², com uma produção acima de 30 milhões de toneladas de aço bruto nos últimos anos (segundo o Instituto Brasileiro de Siderurgia – IBS, 2005 e 2007a)³.

Este ramo de negócios tem sua estrutura dividida em duas grandes áreas: a área comercial, a qual contempla toda a rede de vendas e estrutura de comercialização, e a área industrial, que por sua vez contempla as unidades produtivas.

Por apresentarem uma ampla gama de produtos, atendendo a segmentos de mercados distintos, as empresas que atuam neste setor precisam de um bom planejamento estratégico da área comercial. “Como será o crescimento do mercado?”, “Quais produtos serão substituídos?”, “Quais terão sua demanda aumentada?”, “Quais serão os preços praticados no futuro?”. Várias são as perguntas que permitirão à área comercial dessas empresas traçar uma estratégia de atuação. As respostas poderão ser diferentes para cada segmento ao qual a empresa fornece seus produtos, estando relacionadas ao ambiente competitivo no qual as siderúrgicas atuam.

Os grandes grupos siderúrgicos possuem diversas unidades de produção, algumas especializadas em determinado tipo de produto, outras mais genéricas. Por esse motivo, precisam de um bom planejamento também por parte da área industrial. “Em qual unidade industrial (planta) será produzido cada produto?”, “Como será o perfil de investimentos em cada unidade?” e “As usinas devem procurar serem cada vez mais generalistas ou devem se especializar em determinado produto?” Novamente, as respostas a tais perguntas vão depender da composição, do tamanho e das características de cada unidade produtiva presente no grupo. São decisões relacionadas à postura estratégica que a empresa pretende seguir.

² Segundo o site do IISI, dentre os 62 países que produzem aço no mundo o Brasil fechou o ano de 2004 como o oitavo maior produtor, atrás da China, Japão, Estados Unidos, Rússia, Coreia do Sul, Alemanha e Ucrânia. Em 2005, o Brasil foi o nono maior produtor, ficando atrás também da Índia. Em 2006, o Brasil caiu para o 10º lugar, tendo sido ultrapassado também pela Itália por uma diferença marginal de 2,07%.

³ Segundo informações do IBS, a produção de aço bruto no Brasil foi de 32,9 milhões de toneladas em 2004, 31,6 milhões em 2005 e 30,9 milhões em 2006.

A principal dificuldade quando se elabora o planejamento estratégico de uma organização deste porte é justamente fazer com que essas duas visões – a decorrente da estratégia adotada pela área comercial e aquela advinda da área industrial – possam ser facilmente combinadas, gerando um plano estratégico global único, que possibilite a sua plena execução. Essa “divisão” em estratégia comercial e estratégia industrial foi evidenciada em estudos anteriores, não se tendo chegado a soluções práticas adequadas para se conciliar estas visões, muitas vezes, não compatíveis (RAMALHO & CARDOSO, 2001). Na prática, acaba-se por obter ótimos planos, mas inviáveis de serem implementados.

Às vezes, uma empresa adota uma postura estratégica que pode não corresponder ao ambiente competitivo atual, mas que foi definida mais em função do desempenho organizacional dos períodos anteriores. Outras vezes, uma postura estratégica de sucesso que tenha levado a desempenhos favoráveis pode ser mantida pela empresa sem alterações, não obstante a ocorrência de grandes mudanças no mercado competitivo, que fariam com que o sucesso passado não fosse mais garantia de bons resultados futuros.

Com isso, não só o relacionamento entre o ambiente competitivo e a postura estratégica exercerá impacto no desempenho organizacional, mas o próprio desempenho obtido pode influenciar a postura estratégica a ser adotada pela empresa. De fato, as siderúrgicas brasileiras têm tido grande sucesso nos últimos anos, não obstante o grande crescimento do mercado siderúrgico chinês, que tem absorvido grande parte da matéria prima disponível no mercado internacional. Isso elevou os preços dos insumos básicos da indústria siderúrgica, em especial do coque e da sucata, levando a um grande aumento dos custos de produção de aço.

O ambiente competitivo da siderurgia mundial tem apresentado, nos últimos anos, grandes rupturas em relação ao modelo vigente por quase um século. Enquanto nos últimos trinta anos do século passado a produção de aço cresceu em torno de 1% ao ano, a previsão para as duas primeiras décadas deste século é de 5 a 6% ao ano, segundo informações do *Steel Risk Management 2004*.

Segundo relatório do *World Steel Dynamics* (MARCUS & HITES, 2005), a indústria siderúrgica mundial entrou, em 2003, numa “era de descontinuidade”⁴, na qual os padrões de eventos da indústria são freqüentemente dissimilares daqueles evidentes nos últimos vinte anos (antigo contínuo), fazendo com que a chave para o sucesso a partir deste século se baseie, principalmente, em baixos custos, novas estratégias, fusões e aquisições, retorno sobre novos investimentos, compra de matérias-primas a baixos custos, implementação de novas tecnologias e bom posicionamento nos mercados e regiões corretos (MARCUS & HITES, 2005, p. 1).

Além do fator “China”, que passou a ser o maior produtor e consumidor de aço do planeta nos últimos anos, as últimas décadas também presenciaram a uma onda de fusões e aquisições na siderurgia mundial, sendo relevante mencionar também a onda de privatizações que ocorreu nesta área no Brasil no século passado.

Segundo estudos de Marcus & Hites (2005), espera-se que essa concentração nos produtores de aço continue, sendo possível que o futuro se descortine com poucos produtores mundiais, porém de grande tamanho, na faixa de dezenas de milhões de toneladas de capacidade cada um.

Esse quadro revela um ambiente cada vez mais competitivo, levando as empresas a questionarem suas posturas estratégicas, objetivando a maximização do seu desempenho, em especial, em termos de índices financeiros. Mostrar como esses conceitos se relacionam no setor siderúrgico é a proposta deste trabalho.

A escolha do setor siderúrgico deve-se ao fato de a indústria siderúrgica ser uma indústria base, fornecedora de matéria prima para diversos outros setores, em especial nas áreas industrial e de construção civil. Além disso, as mudanças pelas quais passa este setor representam um campo valioso de estudo, pois a tão conhecida estabilidade desta indústria se viu ameaçada nos últimos anos pelos fatores ambientais mencionados. Estudar como empresas acostumadas em um mercado conhecido e sem grandes mudanças passaram a repensar suas estratégias

⁴ O que a própria *World Steel Dynamics* define como “um período de transição entre o antigo e o novo contínuo” (MARCUS & HITES, 2005, p. 1).

a partir deste novo horizonte que se descortina, pode fornecer importantes contribuições para o campo de estudos na área de estratégia.

1.1 Objetivos

Este trabalho de pesquisa pretende construir um modelo para análise estratégica do setor siderúrgico, baseado no modelo *STROBE*⁵ *Revisado* – STROBER⁶ (conforme definição de DIAS, 2004), numa ampliação do modelo original.⁷

Procurar-se-á compreender como os construtos *ambiente competitivo*, *macroambiente*, *postura estratégica*⁸ e *desempenho organizacional* se inter-relacionam. Uma vez definidos os relacionamentos e a força destes construtos em empresas do setor siderúrgico, obter-se-á um modelo adaptado às especificidades do setor industrial em questão.

Objetivo geral

Propor um modelo adaptado, com base nos construtos do modelo STROBER e voltado para o setor siderúrgico, que explique os relacionamentos ligados à gestão estratégica neste ramo industrial, em termos dos construtos *macroambiente*, *ambiente competitivo*, *postura estratégica* e *desempenho organizacional*.

Para isto, contemplará os seguintes objetivos específicos:

- a) determinar as variáveis que compõem o construto *macroambiente* no setor siderúrgico;
- b) determinar as variáveis que compõem o construto *ambiente competitivo* no setor siderúrgico;

⁵ *Strategic Orientation of Business Enterprises* (Orientação Estratégica de Empreendimentos de Negócios).

⁶ Veja detalhes sobre o modelo STROBER no referencial teórico deste trabalho.

⁷ Sem, no entanto, ferir critérios de parcimônia.

⁸ Não é objetivo deste trabalho mensurar as decisões estratégicas, mas compreender como a postura estratégica adotada (ou perseguida) pelas empresas se relaciona com os outros construtos estudados.

- c) determinar as variáveis que compõem o construto *postura estratégica* no setor siderúrgico;
- d) determinar as variáveis que compõem o construto *desempenho empresarial* no setor siderúrgico;
- e) identificar a força das relações entre esses diferentes construtos;
- f) descrever como ocorre o relacionamento estratégico no setor siderúrgico a partir do modelo criado;
- g) comparar a aderência do modelo adaptado aos dados coletados;
- h) elaborar um outro modelo, deste vez não linear, utilizando os mesmos indicadores utilizados no modelo linear;
- i) comparar a capacidade preditiva dos dois modelos em relação aos dados reais coletados.

A Figura 1 ilustra o argumento central desta tese, cujos aspectos e possíveis inter-relações serão abordados no referencial teórico deste trabalho.

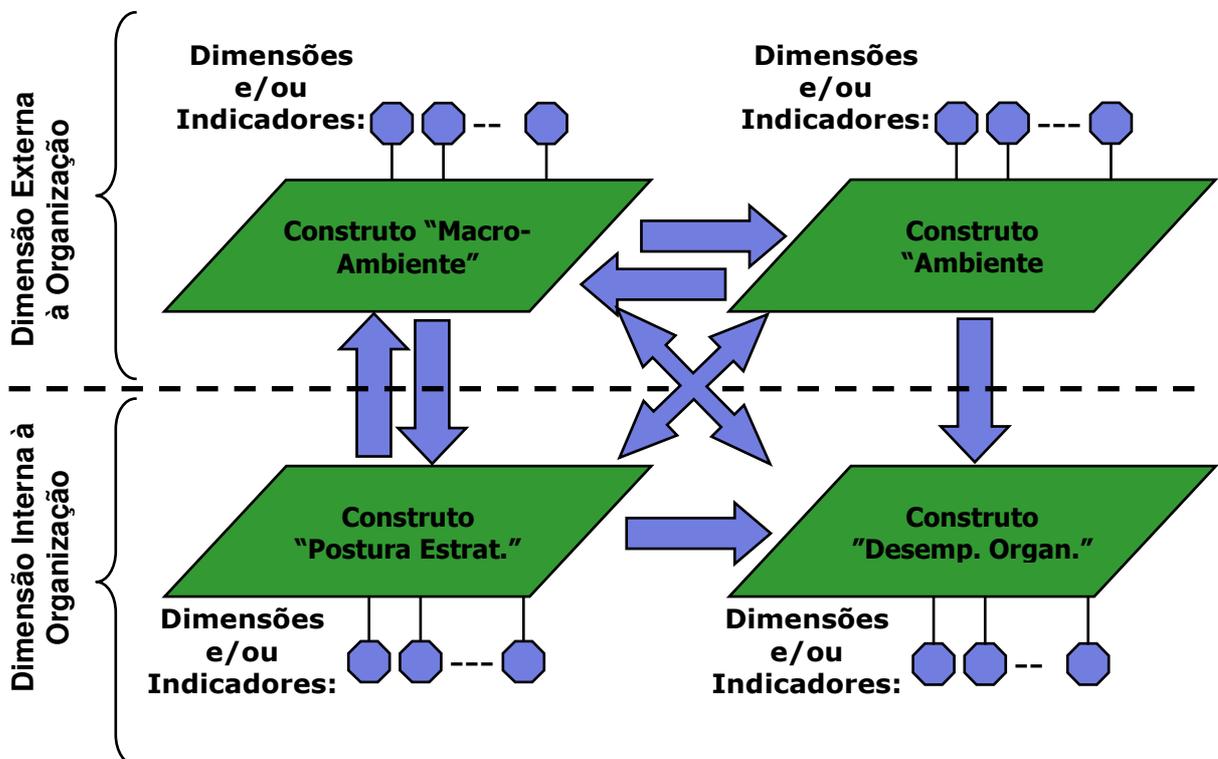


Figura 1 – Argumento central da tese

Este argumento central considera que não só o ambiente competitivo influencia a postura estratégica adotada pela organização e em seu desempenho, mas que estes também podem influenciar no ambiente.

1.2 Hipóteses e questões orientadoras

Este trabalho de pesquisa foi conduzido de modo a contemplar respostas para a seguinte pergunta norteadora:

- Qual é a lógica interativa do relacionamento entre a postura estratégica adotada por empresas siderúrgicas, o ambiente no qual elas atuam – em termos de macroambiente e ambiente competitivo – e o seu desempenho?

Algumas hipóteses iniciais, decorrentes do estudo teórico conduzido e da prática deste autor na elaboração de estratégias, são de que:

1. Um modelo estrutural – STROBER Adaptado – não explica satisfatoriamente a lógica competitiva quando aplicado ao setor siderúrgico, mesmo com a inclusão de novos conceitos e variáveis ao Modelo STROBER original, de modo a aumentar sua aderência em setores de base como o siderúrgico.
2. É necessário o uso de modelos não lineares para explicar a lógica competitiva no setor siderúrgico.
3. Um modelo construído a partir de redes neurais artificiais explica melhor a lógica competitiva no setor siderúrgico do que o modelo STROBER Adaptado.

A Figura 2 ilustra alguns dos indicadores inicialmente considerados para serem utilizados em cada um dos quatro construtos do modelo, constituindo as variáveis para os construtos do Modelo STROBER Adaptado. A principal diferença em relação

ao modelo STROBER original é a inclusão de dois construtos externos (macroambiente e ambiente competitivo), ao invés de apenas um (ambiente), conforme abordado em maiores detalhes no capítulo 2.

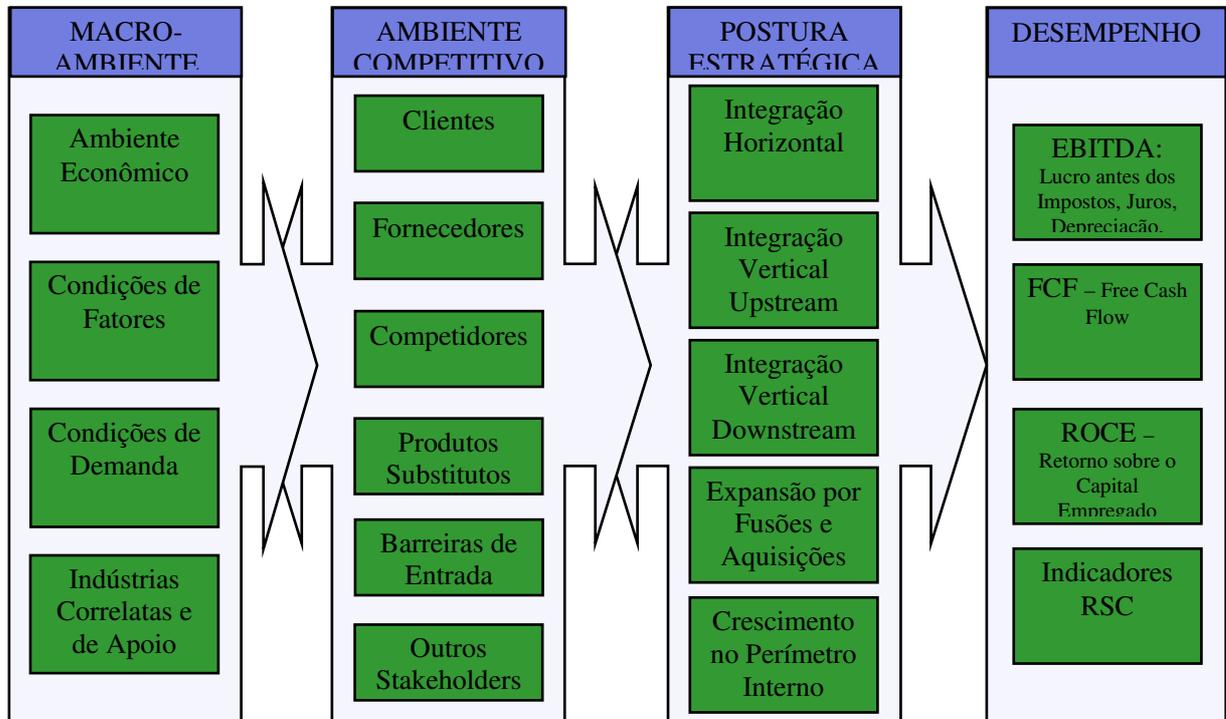


Figura 2 – Dimensões do modelo STROBER Adaptado

Os indicadores citados provêm da fundamentação teórica pesquisada (capítulo 2) e de temas comumente relacionados à estratégia no setor siderúrgico, conforme abordado no capítulo 3.

A estrutura desta tese compreende: a apresentação de um referencial teórico sobre estratégia empresarial, focado em modelagem estratégica (capítulo 2); o detalhamento da metodologia utilizada, com ênfase na técnica Delphi, na modelagem por meio de equações estruturais e na construção de redes neurais artificiais (capítulo 3); a descrição detalhada da construção e análise dos modelos a partir de equações estruturais e de redes neurais (capítulos 4 e 5); e a apresentação das conclusões da pesquisa, apontando-se suas limitações e sugestões para eventuais trabalhos futuros (capítulo 6).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Um trabalho de pesquisa que versa sobre estratégia deve começar definindo este conceito. A seguir, são analisados os principais estudos teóricos acerca do processo de gestão estratégica nas organizações, divididos por formação, formulação e implantação da estratégia, mostrando que muitos pesquisadores têm focado o desenvolvimento de conceitos e ignorado (ou melhor, não trabalhado com) a mensuração de construtos. Posteriormente, outro tópico mostra a importância de se mudar este foco nos estudos e pesquisas em estratégia de tipologias conceituais para mensuração de construtos. A seguir, abordam-se o modelo STROBE e sua versão revisada, os quais propiciam abordagens visando à mensuração de construtos ligados à estratégia. Na seqüência, são abordados os principais estudos sobre mensuração de construtos em estratégia efetuados no Brasil nos últimos anos. Por fim, é abordado o setor no qual esta pesquisa será realizada, isto é, o setor siderúrgico brasileiro.

2.1 Conceituações de estratégia

Estratégia é um conceito polissêmico, isto é, apresenta diferentes significados para as pessoas e as organizações, sendo que no meio acadêmico também existem divergências sobre sua conceituação.

Mintzberg & Quinn (2001) compilaram cinco significados para a palavra “estratégia”, o que chamou de “Os cinco Ps para Estratégia”. A estratégia é entendida por alguns como os **planos** da alta administração para atingir resultados consistentes com as missões e os objetivos das organizações. Para outros, estratégia é um **padrão** ou **modelo**, isto é, consistência em comportamento ao longo do tempo. Nestas duas definições já se percebem diferenças significativas. A estratégia como plano coloca sua visão para o futuro, ou estratégia pretendida, enquanto a estratégia como padrão olha o comportamento passado, ou seja, a estratégia realizada.

A estratégia também é entendida como **posição** ou **posicionamento**, isto é, a localização de determinados produtos em determinados mercados. Pode ser também uma **perspectiva**, uma maneira fundamental de uma organização fazer as coisas. A estratégia como posição olha para baixo, para o “x” que marca o ponto em que o produto encontra o cliente, bem como para fora, para o mercado. Já a estratégia como perspectiva olha para dentro, dentro da organização e das cabeças dos estrategistas, e também para cima, para a grande visão da empresa.

Além dessas quatro definições diferentes de estratégia, também está em uso a estratégia como **pretexto** (truque ou armadilha⁹), isto é, uma “manobra” específica para enganar um oponente ou concorrente (MINTZBERG et al., 1999, p. 104).

Existem, ainda, vários relacionamentos entre as diversas definições de estratégia. De algumas maneiras, essas definições competem, mas, talvez de maneira mais importante, elas se complementam. Cada definição de estratégia acrescenta elementos importantes à compreensão do assunto.

Considerando-se as áreas gerais de concordância, pode-se dizer que a estratégia: diz respeito tanto à organização como ao ambiente; tem uma essência complexa; envolve questões tanto de conteúdo como de processo; existe em diferentes níveis, como estratégia corporativa e de negócios; e envolve vários processos de pensamento, exercícios conceituais e analíticos.

Hamel & Prahalad (1989) introduzem o conceito de intenção estratégica, que visa à posição de liderança e estabelece os critérios que a organização usará para mapear seu progresso. Ao mesmo tempo, a intenção estratégica deve ser mais que uma simples ambição irrestrita, sob a pena de a empresa não conseguir atingir suas metas. O conceito abrange também um processo administrativo ativo que inclui: focalizar a atenção da organização na essência de ganhar; motivar as pessoas ao comunicar o valor da meta; deixar lugar para a contribuição individual e de equipe; manter o entusiasmo ao proporcionar novas definições de operações à medida que

⁹ Do original em inglês “**ploy**”.

as circunstâncias mudam; e usar a intenção consistentemente para orientar a alocação de recursos.

Quinn (1980) considera que as palavras *estratégias*, *objetivos*, *metas*, *política* e *programas* têm diferentes significados para as pessoas e para as várias culturas organizacionais. O autor procura usar consistentemente as definições como se segue:

- Estratégia é o padrão ou plano que integra as principais metas, políticas e seqüência de ações de uma organização em um todo coerente.
- Metas (ou objetivos) ditam quais e quando os resultados precisam ser alcançados, mas não dizem como devem ser conseguidos.
- Políticas são regras ou diretrizes que expressam os limites dentro dos quais a ação deve ocorrer.
- Programas estabelecem a seqüência passo a passo das ações necessárias para que os principais objetivos sejam alcançados.
- Decisões estratégicas são aquelas que determinam a direção geral de um empreendimento e, em última análise, sua viabilidade à luz do previsível e do imprevisível, assim como as mudanças desconhecidas que possam ocorrer em seus ambientes mais importantes.

Rumelt (1980), por sua vez, considera que, dos testes que poderiam ser aplicados para avaliar uma estratégia de negócios, a maioria se encaixa nos seguintes critérios:

- Consistência: a estratégia não deve apresentar metas de políticas mutuamente inconsistentes.
- Consonância: a estratégia precisa representar uma reação adaptável ao ambiente externo e às mudanças críticas que nele ocorrem.
- Vantagem: a estratégia precisa proporcionar e/ou manter uma vantagem competitiva na área de afinidade selecionada.

- Viabilidade: a estratégia não pode sobrecarregar os recursos disponíveis nem criar subproblemas insolúveis.

Rumelt (1980) afirma que uma estratégia que deixe de atender a um ou mais desses critérios deveria ser considerada fortemente suspeita.

Quinn (1980) destaca que as estratégias eficientes devem abranger certos fatores críticos adicionais: objetivos claros, decisivos e diretos, iniciativa, concentração, flexibilidade, liderança coordenada e comprometida, surpresa e segurança.

Nickols (2006) é outro autor que discorre sobre os diferentes conceitos e significados da palavra *Estratégia*, citando os trabalhos de Hart¹⁰, Steiner¹¹, Mintzberg¹², Andrews¹³, Porter¹⁴, Kepner-Tregoe¹⁵, Robert¹⁶ e Treacy & Wiersema¹⁷, e mostrando que não existe uma definição única, consensuada, da mesma.

Alguns autores brasileiros também abordaram os diferentes conceitos de estratégia, dentre eles Grave & Mendes (2001), que buscaram as origens do termo, indo até a Era Antiga, ao citarem os trabalhos de Coulanges¹⁸ (1998 apud GRAVE & MENDES, 2001) e Peixoto¹⁹ (1991 apud GRAVE & MENDES, 2001) e as antigas obras de Aristóteles²⁰ (1991 apud GRAVE & MENDES, 2001), Cícero (s/d²¹ e 1999²² apud GRAVE & MENDES, 2001), Machiavelli²³ (1994 apud GRAVE & MENDES, 2001), Sun Tzu²⁴ (2001 apud GRAVE & MENDES, 2001), Tucídides²⁵ (1999 apud GRAVE

¹⁰ HART, B. H. Liddell. **Strategy**. Basic Books, 1967.

¹¹ STEINER, George. **Strategic Planning**. Free Press, 1979.

¹² MINTZBERG, Henry. **The rise and fall of Strategic Planning**. Basic Books, 1994.

¹³ ANDREWS, Kenneth. **The concept of Corporate Strategy**. 2nd edition. Dow-Jones Irwin, 1980.

¹⁴ PORTER, Michael. What is Strategy?. **Harvard Business Review**, nov.-dec. 1996.

¹⁵ TREGOE, Benjamin & ZIMMERMAN, John. **Top Management Strategy**. Simon and Schuster, 1980.

¹⁶ ROBERT, Michel. **Strategy: pure and simple**. McGraw-Hill, 1993.

¹⁷ TREACY, Michael & WIERSEMA, Fred. Customer intimacy and other value disciplines. **Harvard Business Review**, jan.-feb. 1993.

¹⁸ COULANGES, Numa Denis Fustel de. **A cidade antiga**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

¹⁹ PEIXOTO, Paulo Matos. **Aníbal: o pai da estratégia**. São Paulo: Paumape, 1991.

²⁰ ARISTÓTELES. **Ética a Nicômaco** (Os Pensadores). São Paulo: Nova Cultural, 1991, p. 3-196.

²¹ CICERO, Marco Túlio. **Da República**. Rio de Janeiro: Ediouro, s/d.

²² CÍCERO, Marco Túlio. **Dos deveres**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

²³ MACHIAVELLI, Niccolò [1469-1527]. **Comentários sobre a primeira década de Tito Lívio**. Brasília: Universidade de Brasília, 1994.

²⁴ SUN TZU. **A arte da guerra**. São Paulo: Pensamento, 2001.

²⁵ TUCÍDIDES. **História da guerra do Peloponeso: Livro I**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

& MENDES, 2001) e Xenofonte²⁶ (1991 apud GRAVE & MENDES, 2001), dentre outros.

Outro estudo nacional que aborda as diversas analogias e conceitos do termo *estratégia* foi o conduzido por Meirelles et al. (2000, p. 1), os quais atestam:

Na verdade, o conceito de estratégia é realmente amplo, e seu uso corrente permite associá-lo desde a um curso de ação bastante preciso até a todo um posicionamento organizacional, em última análise, a toda a alma, personalidade e razão de ser da empresa.

Tavares et al. (2003) também discorreram sobre os diferentes significados do termo *estratégia*, mostrando a pluralidade de definições segundo diversos autores. Segundo os autores, “Os elementos mais comuns adotados por autores consultados que conceituaram estratégia [...] são: objetivos, propósitos e metas; planos/padrão; cursos de ação; políticas; vantagem competitiva; públicos relevantes; e, alocação de recursos” (TAVARES et al., 2003, p. 10).

A conclusão a que se chega é que não existe consenso sobre o tema *Estratégia*. Meirelles & Gonçalves (2005, p. 4) afirmam que “as revisões históricas, temáticas e teóricas, mesmo que úteis, não proporcionam um entendimento plenamente satisfatório sobre o tema estratégia [...]”.

Venkatraman & Grant (1986) também afirmam que não existe um conceito largamente aceito do termo “*estratégia*”, fazendo com que os estudos de pesquisa na área tenham empregado uma grande variedade de medidas para capturar tal conceito.

Devido à falta de consenso sobre estratégia, neste projeto, de modo a delimitar o campo de estudo, este conceito será definido como “o conjunto de fatores e ações tendo em vista a perpetuação da organização.²⁷” Em outras palavras, buscar-se-á definir estratégia como o conjunto de meios adotados pelas organizações de modo a atingir os objetivos pretendidos.

²⁶ XENOFONTE. Ditos e feitos memoráveis de Sócrates. In: **Sócrates** (Os Pensadores). São Paulo: Nova Cultural, 1991, p. 29-158.

²⁷ Definição do próprio autor, com base em conceituações de diversos outros autores.

2.2 A criação da estratégia²⁸

Para abordar o tema de modelagem estratégica, é importante relatar alguns dos estudos acerca do processo de formação da estratégia. Este assunto tem sido objeto de várias pesquisas nas últimas décadas. Várias foram as tipologias criadas para compreender este processo, na perspectiva de diversos pesquisadores.

Este tema será discutido em três níveis. O primeiro discute o assunto da formação da estratégia, com ênfase nos estudos de Mintzberg (1978) e Mintzberg et al. (2000), abordando a estratégia que emerge na empresa sem ter sido planejada. Isso mostrará que a influência do ambiente competitivo na estratégia da organização pode ou não ser algo consciente na organização.

O segundo nível aborda a formulação da estratégia, com foco nas análises setoriais e internas que subsidiam a formulação da estratégia empresarial – em especial, os trabalhos de Porter (1980²⁹ e 1986³⁰) e Prahalad & Hamel (1990), traduzindo-se na postura estratégica adotada pela empresa. Perceber-se-á a ênfase nos estudos voltados para a conceitualização das estratégias empresariais, por meio da criação de tipologias genéricas, em que todas as empresas, independente de seu ramo de atuação, seriam “encaixadas”.

O terceiro nível engloba a implantação da estratégia, buscando-se os meios para que sejam atingidas as metas definidas na etapa de formulação. Este ponto mostra a postura estratégica adotada pelas organizações, com vistas a atingir os objetivos pretendidos. É o ponto que tem relação com o desempenho organizacional obtido pela empresa e que pode ter sucesso no atendimento destes objetivos de acordo tanto com a qualidade da formação e formulação da estratégia quanto com a real implementação da mesma.

²⁸ Parte deste capítulo foi baseada nos trabalhos de Ramalho & Cardoso (2001) e Ramalho (2001).

²⁹ Original em Inglês.

³⁰ Versão traduzida em Português.

A Figura 3 ilustra o relacionamento entre os três níveis discutidos a seguir, bem como os principais autores e obras relacionados a cada tópico.

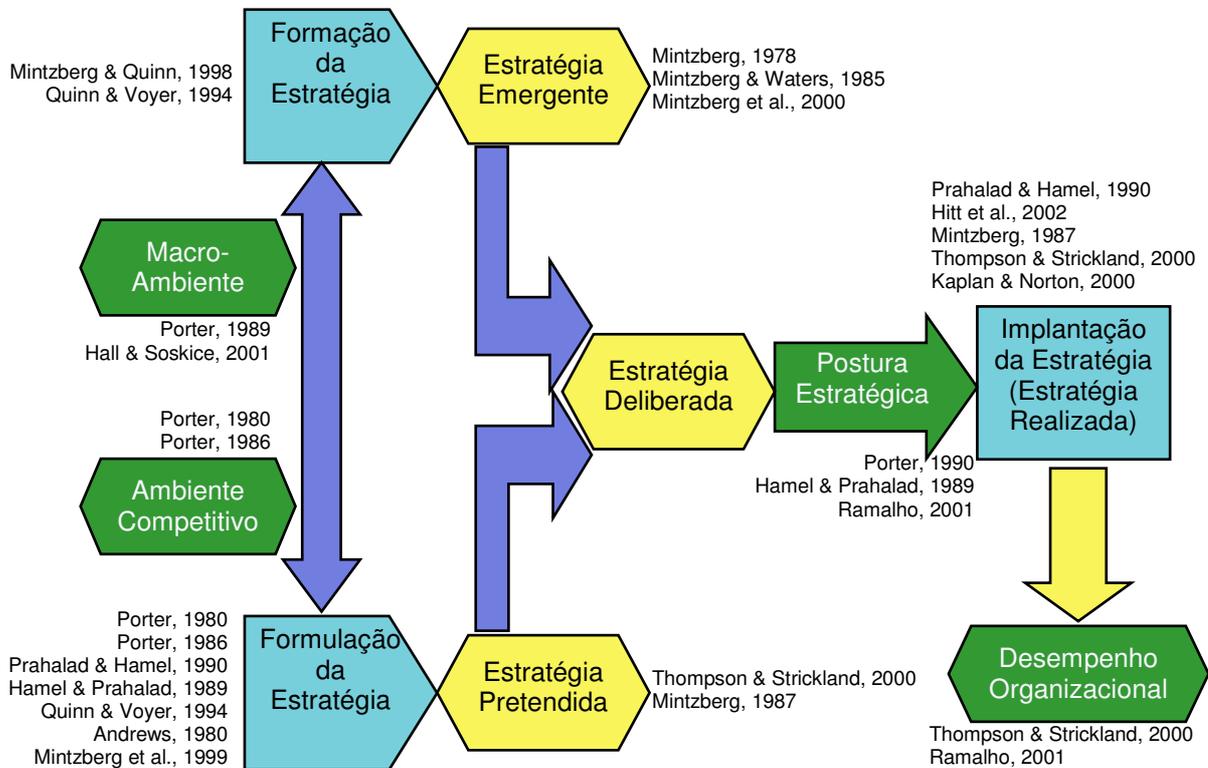


Figura 3 – A criação da estratégia

2.2.1 Formação da estratégia

Uma importante abordagem do assunto acerca da formação da estratégia veio dos estudos de Mintzberg (1978), ao tratar dos padrões na formação de estratégia (Figura 4). Nos anos seguintes, outros trabalhos do mesmo autor aprofundaram o assunto.

Mintzberg et al. (2000) constataram que as estratégias pretendidas nem sempre são realizadas. Em sua experiência, a grande maioria das pessoas avalia que não se desviou completamente de suas intenções, mas também não as atingiu perfeitamente. A estratégia realizada tem um componente em maior ou menor grau

de estratégia emergente, ou seja, um padrão que não era expressamente pretendido. Foram tomadas providências, uma a uma, que convergiram com o tempo para algum tipo de consistência ou padrão. Poucas estratégias, ou nenhuma, são puramente deliberadas, assim como poucas são totalmente emergentes. Para o autor, uma estratégia totalmente deliberada significa que não houve aprendizado, enquanto uma estratégia totalmente emergente significa que não houve nenhum controle. Todas as estratégias da vida real precisam misturar as duas, de alguma forma: exercer o controle fomentando o aprendizado.

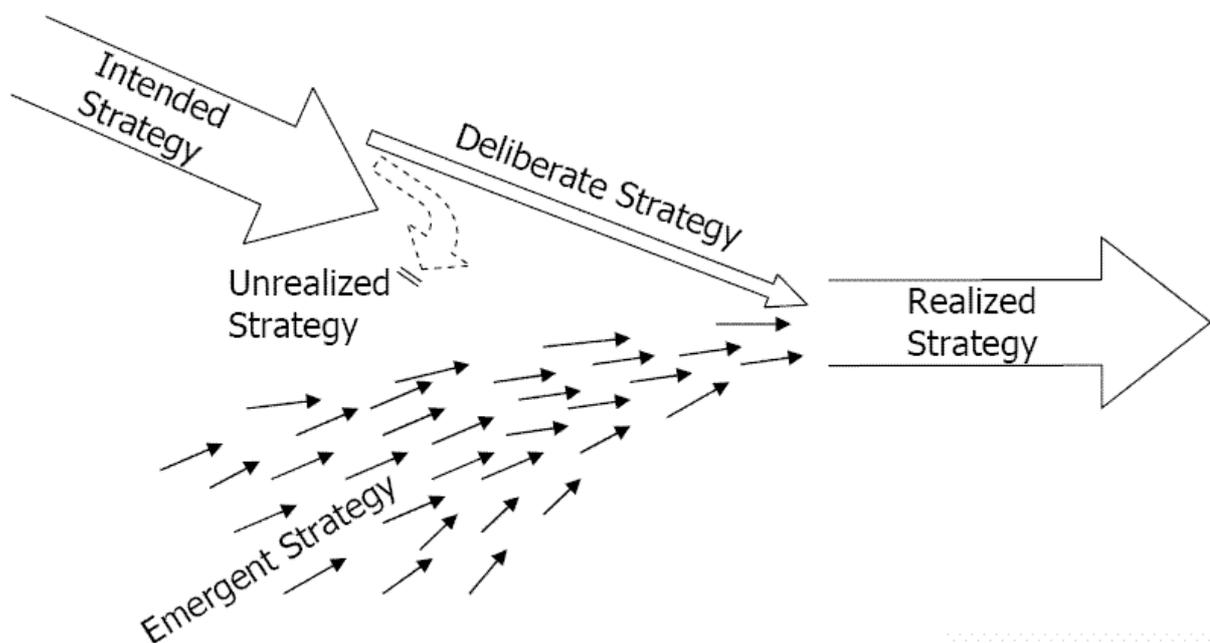


Figura 4 – Padrões na formação da estratégia

Fonte: Mintzberg (1978)

Na realidade, Mintzberg et al. (2000) apresentam uma visão um tanto quanto incisiva de como o processo de formação da estratégia realmente ocorreu, já que, na prática, existirão normalmente meio termos entre estes extremos, que é justamente o que sugere o autor.

Os diversos tipos de estratégia variam segundo a intensidade do impacto da estratégia emergente: planejada, empresarial, ideológica, guarda-chuva, de processo, desconectada, de consenso e imposta (THOMPSON & STRICKLAND, 1992 e MINTZBERG et al., 2000).

Mintzberg & Quinn (1998) destacam que algumas das estratégias mais eficientes descobertas em sua pesquisa reuniram deliberação e controle com aprendizado organizacional, como a guarda-chuva e a de processo.

Outro importante trabalho na área de formação da estratégia foi o de Mintzberg et al. (1999), que abordaram as dez principais linhas de pensamento estratégico, o que os autores chamaram de *as dez escolas de estratégia*:

1. Escola da concepção (*design*) – a formação de estratégia como um processo de concepção.
2. Escola do planejamento – a formação de estratégia como um processo formal.
3. Escola do posicionamento – a formação de estratégia como um processo analítico (relacionada aos trabalhos do Boston Consulting Group, 1968 e de Porter, 1986 e 1990).
4. Escola do espírito empreendedor (*empreendedora*) – a formação de estratégia como um processo visionário.
5. Escola cognitiva – a formação de estratégia como um processo mental (onde o autor cita os estudos de Simon).
6. Escola do aprendizado – a formação de estratégia como um processo emergente (relacionada aos trabalhos de Quinn, 1980 e de Prahalad & Hammel, 1990).
7. Escola do poder – a formação de estratégia como um processo de negociação.
8. Escola da cultura empresarial (*cultural*) – a formação de estratégia como um processo coletivo.
9. Escola do ambiente (*ambiental*) – a formação de estratégia como um processo reativo.
10. Escola da configuração – a formação de estratégia como um processo de transformação (relacionada aos trabalhos de Chandler, 1962 e de Milles & Snow, 1978).

Mintzberg et al. (1999) classificaram estas dez escolas em três grandes grupos:

- Grupo I – são as escolas de natureza prescritiva, que “interessam-se mais pelo modo como as estratégias deveriam ser formuladas e menos pela maneira como foram concebidas” (MINTZBERG et al., 1999, p. 100). Neste grupo estão as escolas da *concepção*, do *planejamento* e do *posicionamento*.
- Grupo II – são as escolas de natureza descritiva, que se concentram no processo de concepção da estratégia. Neste grupo estão as escolas *empreendedora*, *cognitiva*, do *aprendizado*, do *poder*, *cultural* e *ambiental*.
- Grupo III – é uma amálgama dos dois grupos anteriores, sendo uma escola integradora / consolidadora. Engloba a última escola: escola da *configuração*.

A conclusão de Mintzberg et al. (1999) é que a principal causa de fracasso na estratégia empresarial é que os executivos têm certo *modismo*, se apegando a apenas uma destas escolas. Para os autores, para que se tenha sucesso, a estratégia deve combinar características de diferentes escolas de pensamento.

Para Quinn & Voyer (1994), os processos de mudança de estratégia em grandes organizações bem-administradas raramente se parecem com os sistemas analítico-rationais alardeados na literatura. Os processos de mudança da estratégia, em vez disso, são, tipicamente, fragmentados, evolucionários e intuitivos. A verdadeira estratégia evolui à medida que decisões internas e externas e eventos externos fluem juntos para criar um amplamente compartilhado consenso sobre as providências a serem tomadas.

Mintzberg & Waters (1985) afirmam que a chave para administrar a estratégia está na habilidade de detectar padrões emergentes e de ajudá-los a tomar forma. Para Mintzberg (1987), a tarefa do gerente não é apenas preconceber estratégias específicas, mas também reconhecer sua emergência em outros setores da organização e intervir quando for o caso. Os padrões que se provarem úteis podem se tornar deliberados e incorporados à estratégia formal, mesmo que isso signifique deslocar o guarda-chuva estratégico para cobri-los. Administrar, neste contexto, seria criar o clima no qual uma grande variedade de estratégias poderia florescer.

Mintzberg & Quinn (1998) acreditam que as organizações poderão ter executivos de cúpula enviando suas visões estratégicas hierarquia abaixo, enquanto pessoas criativas nos níveis inferiores poderão enviar iniciativas estratégicas de volta para cima.

Para Hamel & Prahalad (1989), conquanto sua intenção deva ser clara no que se refere aos fins, a estratégia deve ser flexível quanto aos meios e deixar campo para improvisações. Conseguir a intenção estratégica exigiria enorme criatividade com relação aos meios. Entretanto, essa criatividade viria na forma de serviço de um fim claramente prescrito. A criatividade é irrestrita, mas não estaria cerceada porque a cúpula estabeleceria o critério contra o qual os funcionários podem pré-testar a lógica de suas iniciativas. A gerência intermediária, neste contexto, precisa fazer mais do que atingir metas financeiras prometidas; precisa também seguir a direção geral implícita na intenção estratégica de sua organização.

Segundo Thompson & Strickland (2000), os planos estratégicos anuais raramente fazem uma previsão de todas as situações estrategicamente relevantes que deverão acontecer nos próximos doze meses. Os eventos imprevistos, oportunidades e ameaças inesperadas, mesmo novas propostas, freqüentemente acarretam modificações nas ações planejadas. Postergar a reformulação da estratégia para quando chegar o momento de trabalhar no plano estratégico do próximo ano é uma tolice e não resolve o problema. Os gerentes que confinam a elaboração da estratégia dentro de um cronograma no ciclo de planejamento anual da empresa (quando não podem retroceder) têm um conceito errado de suas responsabilidades na elaboração de estratégia e sobre o fato de que a disponibilidade de uma boa estratégia contribui para um melhor desempenho organizacional. A elaboração de estratégia uma vez por ano sob as condições “tem de ser” não é uma boa receita para o sucesso gerencial.

Como se pôde ver, não obstante as diferentes abordagens acerca da formação da estratégia, pode-se considerar que, mesmo que de diferentes formas, existe consenso entre os diversos autores estudados de que a análise do ambiente competitivo é um importante passo para a formulação da estratégia empresarial,

sendo este um dos construtos considerados nesta pesquisa (como também mostraram os trabalhos de BOURGEOIS, 1980; GRINYER et al., 1980; LENZ, 1980; HAMBRICK, 1981; PORTER, 1986 e 2001; PRESCOTT, 1986; VENKATRAMAN & PRESCOTT, 1990; TAN & LITSCHERT, 1994; CARDOSO, 2000; RAMALHO & CARDOSO, 2001; DIAS et al., 2004; dentre outros).

2.2.2 Formulação da estratégia

A formulação da estratégia empresarial procura criar um plano contemplando a estratégia pretendida pela empresa.

Para Quinn & Voyer (1994) muitas tentativas recentes para formular estratégia usando abordagens que enfatizam o planejamento formal têm fracassado em virtude da má implementação. Isso resulta da clássica armadilha de pensamento sobre a formulação da estratégia e de sua implementação como processos isolados e seqüenciais. Os gerentes de sucesso que operam lógica e ativamente, de modo incremental, moldam as sementes do entendimento no próprio processo que cria suas estratégias. A “formulação” e a “implementação” de estratégia interagem no fluxo contínuo de eventos da organização.

Mintzberg (1987) acredita que, embora muitos digam que a causa da não realização de estratégias está ligada para alguns às falhas de implementação e para outros à formulação da estratégia, o problema reside na distinção que se faz entre a sua formulação e a sua implementação, na pressuposição simples de que o pensamento precisa ser independente de ação e precedê-lo.

Para Quinn & Voyer (1994), as técnicas de planejamento formal realmente servem para funções essenciais. Elas disciplinam os gerentes a olharem para frente, a expressarem suas metas e a promoverem a alocação de recursos. O planejamento de longo prazo encoraja horizontes de tempo mais extensos e facilita a evolução dos planos de curto prazo. Os planos de longo prazo criam um pano de fundo

psicológico e uma estrutura informativa sobre o futuro, contra o qual os gerentes podem calibrar as decisões de curto prazo ou as decisões intermediárias.

Quinn & Voyer (1994) também dizem que o planejamento pode fazer da incrementação uma prática organizacional habitual, por dois motivos. Primeiro, a maior parte do planejamento é “de cima para baixo”³¹, e as pessoas que estão no lado de baixo têm interesses em seus produtos e em seus processos. Segundo, os executivos querem que a maioria dos planos tenha “vida” ou que seja “sempre verdejante”, com a finalidade de serem apenas um arcabouço, proporcionando orientação e consistência para as decisões incrementais. Fazer o contrário seria negar que informações adicionais poderiam ter valor. Neste caso, o planejamento formal usado adequadamente poderia fazer parte da lógica incremental.

Segundo Andrews (1980), a estratégia organizacional, de várias maneiras, é inseparável da estrutura, do comportamento e da cultura da companhia na qual é realizada. Não obstante, podem ser extraídos desses processos dois aspectos importantes, inter-relacionados na vida real, mas separáveis para efeito de análise. O primeiro pode ser chamado de “formulação” e o segundo, de “implementação”.

Andrews (1980) também diz que as principais subatividades de formulação de estratégia como atividade lógica incluem a identificação das oportunidades e das ameaças no ambiente da empresa, adicionando-se alguma estimativa ou risco às alternativas discerníveis. Antes de ser feita uma escolha, os pontos fortes e fracos da empresa devem ser avaliados juntamente com os recursos disponíveis. Este modelo ficou conhecido como análise SWOT³².

A capacidade atual ou potencial da empresa para tirar proveito de necessidades de mercado percebidas ou para lidar com riscos paralelos deve ser estimada da maneira mais objetiva possível. As alternativas estratégicas que resultam de oportunidades equivalentes e de capacidades empresariais em um nível aceitável de risco é o que chamou de *estratégia econômica*. Além disso, deveria ser considerado

³¹ Top-down.

³² Do original em inglês *Strengths, Weakness, Opportunities, Threats* (Forças, Fraquezas, Oportunidades, Ameaças).

o que os executivos querem fazer, com base em seus valores pessoais, aspirações e ideais para a incorporação à decisão estratégica. Na decisão estratégica, outra questão importante é a expectativa da sociedade (e sua reação), devendo então também ser considerado neste contexto o que a empresa deveria fazer.

Um exemplo da aplicação da análise SWOT pode ser visto na pesquisa que Forte (2001) conduziu com 50 das 100 maiores empresas do Estado do Ceará, onde analisou as posturas estratégicas das empresas, classificando-as em estratégia de sobrevivência, manutenção, crescimento e desenvolvimento. Neste trabalho Forte (2001) constatou que, no período analisado de 1998 a 2000, as empresas estão passando de *defensivas* (posturas estratégicas de sobrevivência e manutenção) para *ofensivas* (posturas estratégicas de crescimento e desenvolvimento).

As diretrizes típicas sobre as abordagens internas e externas no modelo SWOT são apontadas por Mintzberg et al. (2000, p. 30) como: mudanças na sociedade, mudanças governamentais, mudanças econômicas, mudanças na competição, mudanças nos fornecedores e mudanças no mercado.

Porter (1980³³ e 1986³⁴) acredita que a essência da formulação estratégica está em lidar com a concorrência. Além do mais, na luta pela participação do mercado, a concorrência não se manifesta apenas sobre os demais participantes. Pelo contrário, a concorrência em um determinado setor está enraizada em sua economia básica, e existem forças competitivas que vão além dos combatentes estabelecidos em um segmento em particular. Clientes, fornecedores, novos participantes e produtos substitutos são também concorrentes que poderão ser relativamente proeminentes ou ativos, dependendo do setor. O estado da concorrência em um setor depende de cinco forças básicas estabelecidas pelo autor (Figura 5): poder dos clientes, poder dos fornecedores, intensidade da rivalidade do setor, poder de bens substitutos e poder dos novos entrantes (barreiras de entrada).

³³ Original em Inglês.

³⁴ Versão traduzida em Português.

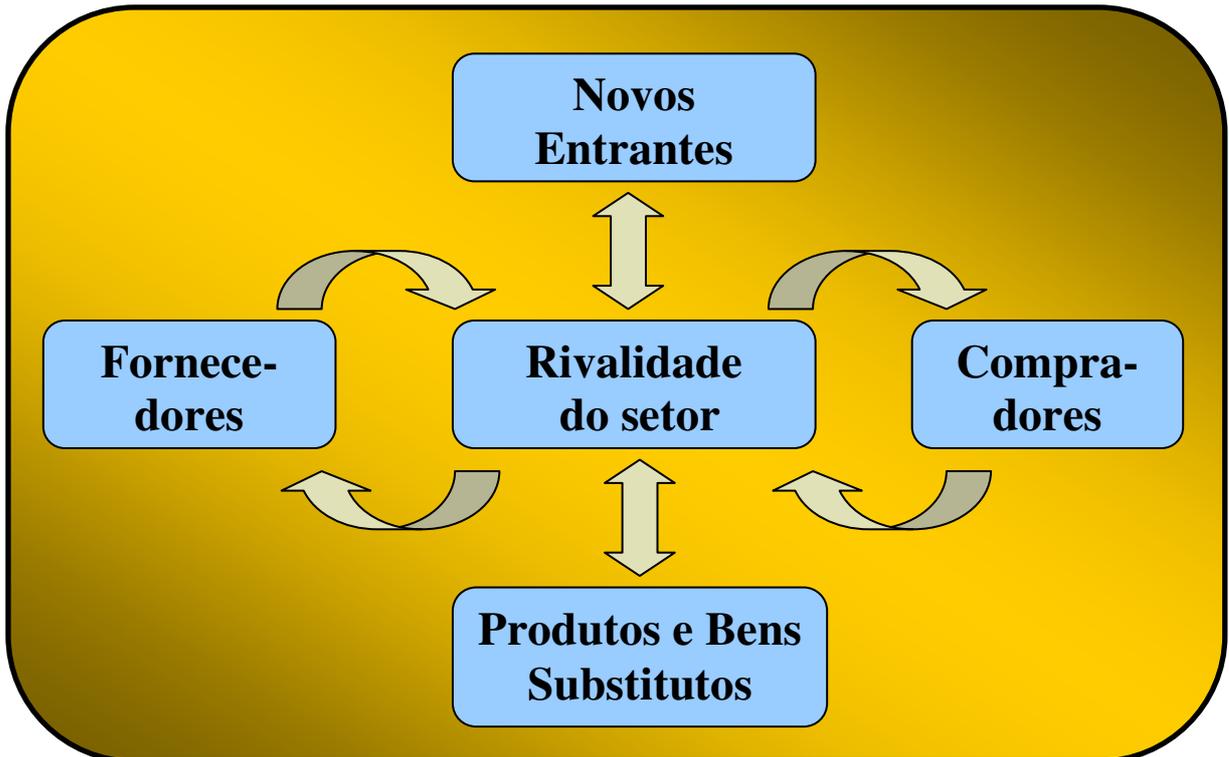


Figura 5 – As cinco forças que regem a indústria

Fonte: Porter (1986)

O poder coletivo dessas forças determina o potencial de lucro final de uma indústria. Sejam quais forem as forças coletivas, a meta do estrategista empresarial é encontrar uma posição na indústria onde sua empresa pode melhor se defender dessas forças ou influenciá-las a seu favor. O poder das forças pode, à primeira vista, ser aparente para todos os protagonistas. Porém, para lidar com elas, o estrategista precisa se aprofundar na análise, enxergar além das aparências e analisar as forças de cada uma.

Num nível mais macro de análise do ambiente competitivo, Porter (1990³⁵ e 2001³⁶) apresenta a sua obra sobre a vantagem competitiva das nações, na qual aborda os determinantes da vantagem competitiva nacional. Segundo Porter (2001), as diferentes fontes de vantagem competitiva em diferentes indústrias, a influência dos valores do país sede em empresas globalizadas e questões como melhoria, inovação e aperfeiçoamento podem levar determinado país a oferecer melhores vantagens que outros para determinada indústria.

³⁵ Original em Inglês.

³⁶ Versão traduzida em Português.

Segundo Porter (2001), a natureza da competição econômica não é o equilíbrio, mas um perpétuo estado de mudança. Desse modo, a busca constante por melhorias e inovações numa indústria constitui processos que não terminam nunca, e o ambiente nacional deve proporcionar o estímulo a esta corrida pela melhoria e inovação.

As empresas que obtêm a vantagem competitiva numa indústria são aquelas que não só identificam a necessidade de um novo mercado ou o potencial de uma tecnologia nova como também agem cedo e mais agressivamente para explorá-la. Nesse aspecto, Porter (2001) apresenta um conjunto de dimensões que seriam determinantes da vantagem competitiva das nações:

- Condição de fatores: a posição do país nos fatores de produção.
- Condição de demanda: a natureza da demanda interna.
- Indústrias correlatas e de apoio: a presença ou ausências de indústrias abastecedoras.
- Estratégia, estrutura e rivalidade: as condições de organização das empresas e a natureza da rivalidade interna.

Apesar de ser possível fazer certa associação entre algumas dessas dimensões e a análise das *cinco forças*³⁷, a idéia de Porter é analisar até que ponto determinada nação é mais competitiva que outra para a proliferação de determinada indústria.

Essas quatro dimensões foram colocadas graficamente (Figura 6), criando o chamado “Diamante de Porter”, expressão usada por Porter (2001) que se refere aos determinantes da “vantagem competitiva nacional”. Segundo o autor, os países têm mais probabilidade de obter êxito em indústrias, ou segmentos de indústria, nas quais o “diamante” é mais favorável. O “diamante” é um sistema mutuamente fortalecedor, e o efeito de um determinante é dependente do estado dos outros. A vantagem competitiva baseada em apenas um ou dois determinantes causa uma vantagem insustentável, facilmente contornada por competidores globais.

³⁷ Por exemplo, na dimensão *indústrias correlatas e de apoio*, tem-se a análise dos fornecedores. Do mesmo modo, na dimensão *estratégia, estrutura e rivalidade*, tem-se uma análise que pode abranger todas as *cinco forças*, de Porter.

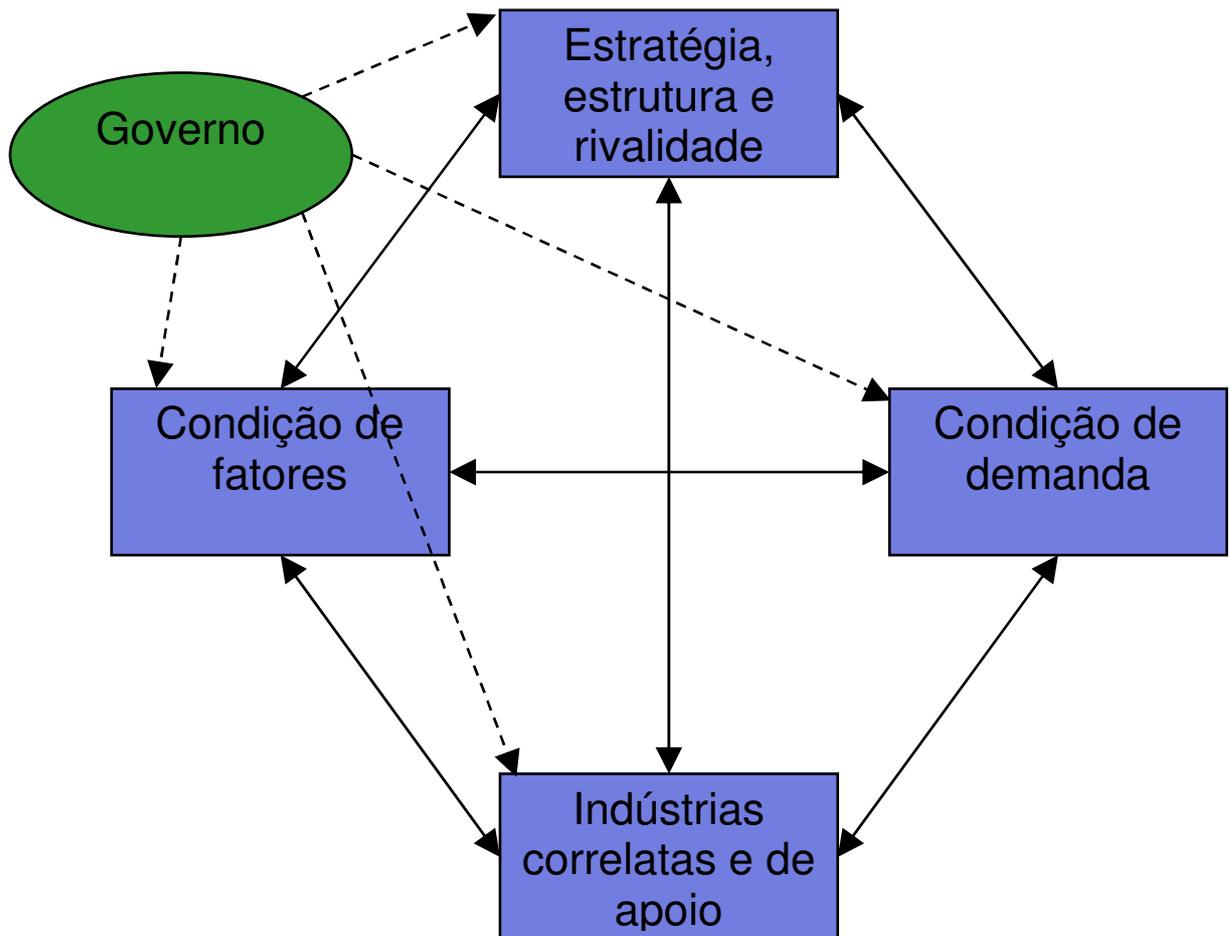


Figura 6 – O diamante de Porter

Fonte: Porter (2001)

Porter (2001) também incluiu em seu modelo o papel do governo, que deve agir como um catalisador para encorajar (ou mesmo forçar) as empresas a melhorarem sua performance. Eles devem cumprir este papel através de diversas ações, como, por exemplo: subsidiando as empresas, estimulando a demanda inicial por produtos mais avançados, focando na criação de fatores especializados, estimulando a rivalidade local limitando a cooperação direta e criando leis *anti-trust*, criando uma política educacional que afeta as habilidades dos trabalhadores. Por este motivo, existem as linhas pontilhadas entre o governo e os quatro fatores supra-citados na Figura 6.

Outro fator considerado por Porter (2001) é o fator acaso ou sorte, que também influencia no sucesso ou fracasso das organizações.

Outra abordagem acerca das vantagens competitivas das nações pode ser vista em Hall & Soskice (2001), quando abordam o conceito de vantagem institucional comparativa. A idéia de vantagem comparativa é que cada país irá produzir aquilo que ele puder fazer de modo mais eficiente, tendo em vista seus fatores básicos, como terra, mão de obra e capital. Cada nação irá se especializar na produção de bens que usam seus fatores mais abundantes de maneira mais intensiva.

Para Hall & Soskice (2001), o conceito de vantagem institucional comparativa apóia-se no fato de que a estrutura institucional de uma economia política particular propicia às firmas vantagens para se engajarem em tipos específicos de atividades em seu território.. Desse modo, as firmas efetuarão certos tipos de atividade que lhes permitam produzir alguns tipos de bens mais eficientemente que outras devido a um suporte institucional que recebem para aquelas atividades na economia política e as instituições relevantes para estas atividades não se distribuem eqüitativamente entre nações.

Hall & Soskice (2001) focam também o impacto da inovação, já que a capacidade da firma de inovar é crucial para o seu sucesso de longo prazo. Neste ponto, os autores fazem a distinção entre inovação radical – alterações substanciais em sua linha de produtos, desenvolvimento de produtos inteiramente novos ou grandes mudanças no processo de produção – e inovação incremental – caracterizada pela melhoria contínua, porém em pequena escala, da linha de produtos existente e dos processos de produção.

Buscando, agora, uma abordagem interna à empresa, tem-se o trabalho de Porter (1985³⁸ e 1990³⁹) sobre a cadeia de valor. Para este autor, a vantagem competitiva não pode ser compreendida observando-se a empresa como um todo. Este conceito tem sua origem nas inúmeras atividades distintas que uma empresa executa no projeto, na produção, no marketing, na entrega e no suporte de seu produto. Cada uma dessas atividades pode contribuir para a posição dos custos relativos de uma empresa, além de criar uma base para a diferenciação. Uma forma de examinar sistematicamente todas as atividades torna-se necessária, e a cadeia de valores é

³⁸ Original em Inglês.

³⁹ Versão traduzida em Português.

um instrumento básico para tal (Figura 7). A cadeia de valores desagrega uma empresa nas suas atividades de relevância estratégica para que se possa compreender o comportamento dos custos e as formas existentes e potenciais de diferenciação. Uma empresa ganha vantagem competitiva executando essas atividades estrategicamente importantes de uma forma mais barata, ou melhor, que a concorrência.

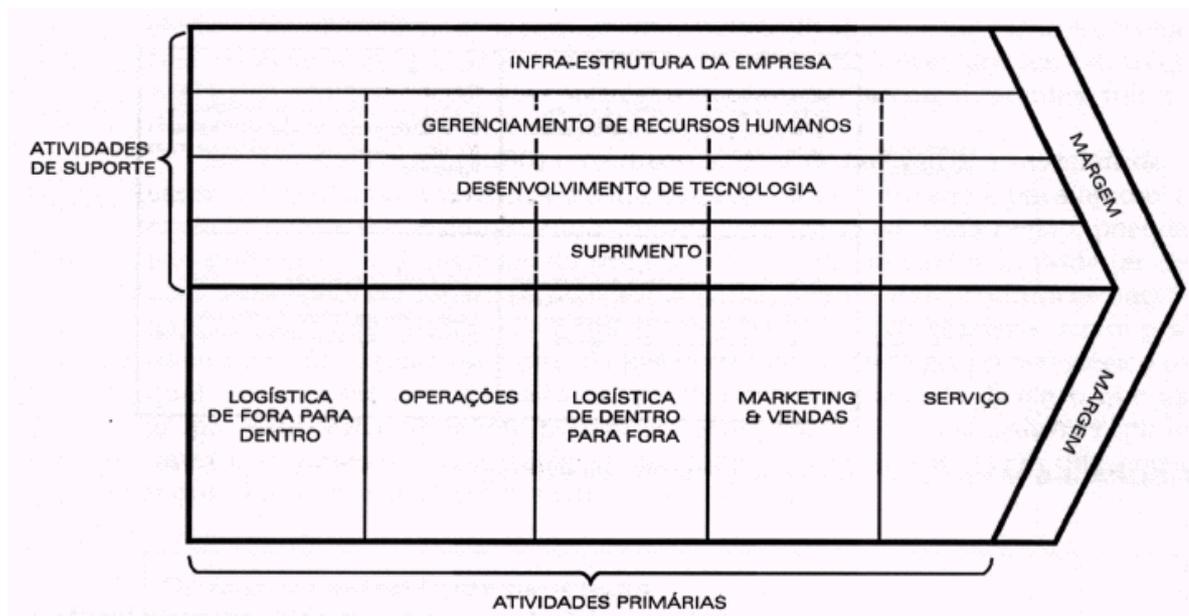


Figura 7 – A cadeia de valores de Porter

Fonte: Porter (1990)

Segundo Porter (1990), cada atividade de valor emprega insumos adquiridos, recursos humanos e alguma forma de tecnologia para executar sua função. Cada uma também utiliza e cria informação e estatísticas sobre falhas dos produtos. As atividades de valor podem, ainda, criar ativos financeiros, como estoques e contas a receber, ou passivos, como contas a pagar.

Atividades de valor podem ser divididas em dois tipos gerais: atividades primárias – por exemplo, logística de entrada, operações, logística de saída, marketing & vendas e serviços; e atividades de apoio – por exemplo, infra-estrutura da empresa, gerência de recursos humanos, desenvolvimento de tecnologia e aquisição.

As atividades primárias são aquelas envolvidas na criação física do produto e na sua venda e transferência para o comprador, bem como na assistência após a venda, podendo ser divididas em cinco categorias genéricas.

As atividades de apoio, por sua vez, sustentam as atividades primárias e a si mesmas, fornecendo insumos adquiridos, tecnologia, recursos humanos e várias funções ao âmbito da empresa. Existe também a possibilidade de a gerência de recursos humanos, o desenvolvimento de tecnologia e a aquisição poderem ser associados a atividades primárias além de apoiarem a cadeia inteira.

Porter (1990) diz ainda que as cadeias de valores de empresas em uma indústria diferem, refletindo suas histórias, estratégias e sucesso na implementação. Uma diferença importante é que a cadeia de valores de uma empresa pode divergir em escopo competitivo da cadeia de seus concorrentes, representando uma fonte em potencial de vantagem competitiva.

Prahalad & Hamel (1990) identificaram que a competitividade da companhia no curto prazo depende das vantagens de preço e desempenho dos produtos atuais. Mas está ocorrendo em nível global uma padronização em alto patamar de custos e qualidade dos produtos. Então, no longo prazo a competitividade deriva da capacidade de produzir, a preços mais baixos e mais rapidamente, as competências básicas que geram produtos inovadores. As verdadeiras fontes de vantagens estão na capacidade da administração de consolidar as tecnologias gerais da empresa e o *know-how* de produção para criar as competências que possibilitarem às unidades de negócios uma adaptação rápida às oportunidades em transformação.

De acordo com Prahalad & Hamel (1990), as competências básicas são o aprendizado coletivo de organização, especialmente sobre como coordenar os diversos conhecimentos especiais de produção; a integração das múltiplas correntes tecnológicas. Se a competência básica diz respeito à conciliação de correntes de tecnologia, diz respeito também à organização do trabalho e a uma apresentação final de valor ao comprador. A força da competência básica é sentida tão nitidamente nos serviços quanto na fabricação. A competência básica é comunicação,

envolvimento e um profundo compromisso em trabalhar com fronteiras organizacionais. Envolve pessoas de muitos níveis e todas as funções.

A competência básica não diminui com o uso. Ao contrário do que ocorre com os ativos físicos, que se deterioram com o tempo, as competências aumentam à medida que são aplicadas e compartilhadas. Entretanto, as competências precisam também ser alimentadas e protegidas, pois o conhecimento acaba quando não é usado. As competências são a cola que une os negócios atuais, assim como são, também, o motor que impulsiona o desenvolvimento de novos negócios. Padrões de diversificação podem ser orientados por elas, e não apenas pela atratividade de mercados.

Para que seja considerada básica, a competência deve atender a pelo menos três condições: fornecer acesso potencial a uma enorme variedade de mercados; oferecer uma contribuição significativa aos benefícios visíveis auferidos pelos consumidores dos produtos finais; e ser difícil de ser imitada pelos concorrentes. E ela será difícil de ser imitada se for uma complexa combinação de tecnologias individuais e conhecimentos especiais de produção. Um concorrente pode adquirir algumas das tecnologias que formam a competência básica, mas achará mais difícil copiar o esquema relativamente abrangente de coordenação e aprendizado internos.

Para Prahalad & Hamel (1990), as competências básicas devem ser valiosas para a organização, raras no mercado, difíceis de serem imitadas e insubstituíveis. Com essas quatro características atendidas, elas resultarão em vantagens competitivas sustentáveis no longo prazo. Caso seja fácil de ser imitado por parte dos concorrentes, o recurso constituir-se-á apenas em uma vantagem competitiva temporária.

O elo tangível entre competências básicas identificadas e produtos finais é o que se denomina “produtos básicos”, a concretização de uma ou mais competências básicas. Os produtos básicos são os componentes ou subconjuntos que realmente contribuem para valorizar o produto final. É essencial fazer uma distinção entre competências básicas, produtos básicos e produtos finais, porque a competição global é baseada em regras diferentes em cada nível. No nível de competências

básicas, a meta é construir uma liderança mundial em projeto e promover o desenvolvimento de uma classe específica de funcionalidade de um produto. Para manter a liderança nas áreas escolhidas de competências básicas, essas companhias procuram aumentar ao máximo sua participação na fabricação mundial de produtos básicos. A fabricação de produtos básicos para uma grande variedade de consumidores externos (e internos) fornece o *feedback* de renda e mercado que, pelo menos em parte, determina o ritmo em que as competências básicas podem ser aperfeiçoadas.

No setor siderúrgico, foco deste estudo, os conceitos de competências básicas, produtos básicos e produtos finais podem ser exemplificados da seguinte maneira: algumas empresas possuem competências básicas em termos de acesso a insumos (minas próprias, fornecendo minério de ferro, o que lhe confere uma certa vantagem competitiva); os produtos básicos são os tarugos, placas e fio-máquina⁴⁰ (na verdade, produtos que ainda precisam passar por uma ou mais fases posteriores de modo a gerar o produto final); e os produtos finais são aqueles vendidos e utilizados diretamente pelos consumidores finais, tais como automóveis e utensílios domésticos, dentre outros.

O resultado da formulação estratégica da empresa é a definição de sua postura estratégica, que será operacionalizada a partir da implantação da estratégia pretendida e, em determinados momentos, a partir de uma estratégia emergente (MINTZBERG et al., 1999, p. 100-108).

Segundo Bourgeois (1980), que analisou vários estudos publicados sobre estratégia nos anos 1960, 1970 e 1980, os trabalhos podem ser classificados em dois tipos:

- os trabalhos *normativos*, que normalmente apenas instruem os gerentes em como formular a estratégia a partir da análise do ambiente no qual a empresa está inserida, em busca de oportunidades que combinam com as capacidades da empresa;

⁴⁰ Mais detalhes sobre os produtos siderúrgicos são apresentados no tópico 2.8, sobre o Setor Siderúrgico.

- e os trabalhos *descritivos*, que tendem a se basear em análises de casos para procurar explicar como a estratégia é *realmente* formada.

Em qualquer dos casos, contudo, Bourgeois (1980) conclui que ambos os casos se baseiam quase que exclusivamente no processo de formulação estratégica, o qual o autor define como “*how managers engage in the intellectual and political processes of determining the basic character of a firm and what business it is in*”⁴¹ (BOURGEOIS, 1980, p. 26), com pouca atenção ao processo de implementação estratégica.

Outro modelo bastante utilizado nas escolas de Administração, sobretudo nas últimas décadas do século XX, foi o modelo BCG, idealizado pela Boston Consulting Group (1968). Este modelo, conhecido como *matriz de participação de portfólio de negócios no crescimento*, é formado por duas dimensões: a taxa de crescimento da indústria e a posição relativa de participação no mercado, numa matriz 2 x 2, onde se classificavam os produtos da empresa em um dos quatro quadrantes. Novamente tinha-se uma tipologia genérica, que, neste caso específico, não propiciava um indicador confiável das oportunidades de investimento nas diversas linhas de produto da empresa. Contudo, junto de outras técnicas e ferramentas de análise estratégica, a matriz BCG também era útil para os gestores da empresas.

Como se pode perceber, a formulação da estratégia na maioria dos estudos de maior divulgação, baseia-se em tipologias, isto é, na criação de modelos genéricos, voltados para representar diversos setores industriais. O problema é que setores industriais específicos não conseguem ser “encaixados” dentro destas tipologias gerais, já que elas não levam em consideração as especificidades de cada setor.

⁴¹ “Como os gerentes se engajam nos processos intelectuais e políticos de determinação da característica básica da empresa e de em qual negócio ela estará dentro” – tradução direta do autor da tese.

2.2.3 Implantação da estratégia

Uma vez formulada, a estratégia deve ser implantada. Para Mintzberg (1987), administrar a estratégia é, na maior parte das vezes, administrar a estabilidade, não a mudança. Com efeito, na maior parte do tempo os gerentes seniores não devem estar formulando estratégia. Devem estar empenhados em tornar suas organizações as mais eficientes possíveis na busca das estratégias que já possuem, tornando-se notáveis a partir do domínio dos detalhes.

A função de implementação de estratégia, segundo Thompson & Strickland (2000), consiste em tomar as ações necessárias para fazer a estratégia funcionar e atingir o desempenho programado no prazo estipulado. Segundo os autores, a implementação de estratégia inclui os seguintes aspectos principais:

- desenvolver uma organização capaz de executar a estratégia com sucesso;
- desenvolver orçamentos que direcionem os recursos para atividades internas críticas para o sucesso estratégico;
- estabelecer políticas de apoio à estratégia;
- motivar as pessoas a perseguir os objetivos energicamente e, se necessário, modificar seu comportamento de trabalho para adequar-se melhor às necessidades de executar a estratégia com sucesso;
- associar a estrutura de recompensas com a realização dos resultados programados.
- criar uma cultura corporativa e um clima de trabalho que conduzam à implementação da estratégia de maneira bem-sucedida;
- instalar uma série de sistemas internos de apoio que capacitem o pessoal a executar seu papel estratégico eficientemente todos os dias;
- instituir as melhores práticas e programas para a melhoria contínua; e
- exercer a liderança interna necessária para avançar com a implementação e continuar melhorando a maneira de execução da estratégia.

Hamel & Prahalad (1989) identificaram que as empresas que estabelecem desafios empresariais para criar outras vantagens competitivas logo descobrem que engajar toda a organização requer também a participação da cúpula, mediante:

- a criação de um sentido de urgência, ou quase uma crise, ao amplificar sinais fracos presentes no ambiente que apontem para a necessidade de melhorar, em vez de permitir que a falta de providências precipite uma crise real;
- o desenvolvimento de um foco competitivo em cada nível, por meio do emprego de inteligência competitiva;
- o fornecimento aos empregados das habilidades de que precisam para trabalhar com eficiência;
- a concessão de tempo para que a organização assimile um desafio antes de partir para outro; e
- o estabelecimento de marcos claros e a revisão dos mecanismos para rastrear o progresso e assegurar-se de que o reconhecimento e as recompensas reforcem o comportamento desejado.

Para Kaplan & Norton (2000), a capacidade de executar a estratégia é mais importante do que a qualidade da estratégia em si, conforme demonstrou uma pesquisa entre 275 gestores de portfólio. Esses gerentes citaram a implementação da estratégia como o fator mais importante na avaliação da gerência e da corporação. Mais recentemente, uma reportagem de capa da revista *Fortune*, em 1999 (RAMALHO, 2001), sobre casos de fracasso de eminentes CEOs, concluiu que a ênfase na estratégia e na visão dava origem à crença enganosa de que a estratégia certa era a condição necessária e suficiente para o sucesso. Este trabalho de pesquisa foca em um de seus construtos a postura estratégica adotada pelas empresas siderúrgicas (ou seja, a sua implementação), e não as decisões estratégicas em si (ou seja, a sua formulação).

Os autores estimaram que em 70% de casos o verdadeiro problema não está na má estratégia, e sim na má execução. Acreditam que as organizações enfrentam

dificuldades na implementação de estratégias bem formuladas devido a dois problemas. Primeiro, embora as estratégias estejam mudando, as ferramentas para a implantação das estratégias não acompanharam a evolução. Na falta dessas ferramentas, as empresas têm dificuldade em gerenciar o que não conseguem descrever ou medir. O segundo está ligado à tentativa de implementar estratégias com base em organizações concebidas para a competição na era industrial. A estratégia era desenvolvida no topo e implementada por meio de uma cultura centralizada de comando e controle. A mudança era incremental, permitindo que os gerentes utilizassem sistemas de controles gerenciais táticos, com reações lentas, como o orçamento. Muitas organizações ainda utilizam essas ferramentas.

A maioria das organizações de hoje opera por meio de unidades de negócios e de equipes descentralizadas muito mais próximas dos clientes do que o pessoal das grandes organizações. Essas organizações reconhecem que a vantagem competitiva deriva mais de recursos intangíveis, como conhecimento, capacidades e relacionamentos criados pelos empregados, do que de investimentos em ativos físicos e do acesso ao capital. Portanto, a implementação da estratégia exige que todas as unidades de negócios, unidades de apoio e empregados estejam alinhados e conectados com a estratégia. E, com a rapidez das mudanças na tecnologia, na concorrência e nos regulamentos, a formulação e a implementação da estratégia devem converter-se em processo contínuo e participativo. As organizações de hoje necessitam de uma linguagem para a comunicação tanto da estratégia como dos processos e sistemas que contribuem para a implementação da estratégia e que geram *feedback* sobre a estratégia. O sucesso exige que a estratégia se transforme em tarefa cotidiana de todos.

Apesar da preocupação de vários autores acerca da implantação efetiva da estratégia, o que os dirigentes da empresa procuram, como resultado final, é um bom desempenho organizacional, muitas vezes comparado com os resultados passados, outras vezes com os resultados planejados. Desse modo, a implantação da estratégia seria a adoção de meios com vistas a atingir os fins propostos.

2.3 A mensuração de construtos na pesquisa em estratégia organizacional

Tendo em vista a escassez de estudos voltados à medição de construtos, em face da proliferação de modelos conceituais, Venkatraman & Grant (1986) publicaram um artigo em que criticaram os estudos realizados até então sobre estratégia e apresentaram uma proposta para pesquisas em estratégia organizacional baseada na medição de construtos.

Desde os anos 1970, alguns pesquisadores já procuravam explorar métodos de pesquisa quantitativa em estudos em estratégia, como, por exemplo, Hatten (1979), mas, mesmo apesar de alguns trabalhos de pesquisa terem abordado especificamente o relacionamento entre estrutura, estratégia e performance (RUMELT, 1974) ou ambiente, estratégia e performance (LENZ, 1980), o foco foi simplesmente no uso de determinados indicadores (variáveis observáveis), e não nos construtos (conceitos) em si.

Estudo similar foi efetuado por Grinyer et al. (1980) com diversas empresas inglesas, analisando como a relação entre estratégia e estrutura era influenciada pelo ambiente e, por sua vez, impactava no desempenho financeiro de empresas

Nesta época, outros autores já enfatizavam que o desenvolvimento e o uso de construtos estratégicos são centrais, porque “todas as teorias em ciências envolvem declaração principalmente sobre construto, e não sobre variáveis específicas observáveis”⁴² (NUNNALLY, 1978, p. 96).

Outro autor que também recomenda o uso de construtos em estudos sobre estratégia foi Fredrickson (1983), quando diz que “investigadores deveriam dar grande ênfase à evolução de conceitos em construtos e desenvolver medidas para estes construtos”⁴³ (FREDRICKSON, 1983, p. 572).

⁴² Tradução direta do autor.

⁴³ Tradução direta do autor.

Por último, mas não menos importante, têm-se os comentários de Venkatraman & Grant (1986) de que a “medição de construtos deve ser vista como um passo importante e essencial em todo estudo de pesquisa”⁴⁴ (VENKATRAMAN & GRANT, 1986, p. 83). E, ainda, que “um programa sistemático para o desenvolvimento de medidas para construtos estratégicos é necessário para avançar para a próxima era de pesquisas na área de estratégia”⁴⁵ (VENKATRAMAN & GRANT, 1986, p. 84).

Ainda em 1986, foi também publicado o artigo de Prescott (1986), onde o autor mostrou como o ambiente influencia a performance da empresa, destarte a estratégia adotada. Prescott analisa especificamente o ambiente como moderador entre a estratégia e a performance empresarial.

Posteriormente, o próprio Venkatraman (1990) publicou um trabalho mostrando a influência entre o que o autor chama de co-alinhamento estratégico⁴⁶ e a performance de empresas, fazendo uso de equações estruturais para construção de seu modelo.

Os trabalhos citados nos parágrafos anteriores também levaram alguns pesquisadores a fazer estudos buscando corroborar modelos apresentados nos anos anteriores, que eram por demais “conceituais”. Como exemplo têm-se as pesquisas de Dess, Beard & Davis (1984) sobre as estratégias genéricas de Porter (1980), o trabalho de Hambrick (1991) acerca da formulação estratégica de Milles & Snow (1978), bem como os trabalhos de Kumar & Subramanian (1997/1998) também sobre os tipos estratégicos de Porter.

Mais recentemente, temos os trabalhos de Capon et al. (1994), de Lumpkin & Dess (1996), de Bergeron et al. (2002) e de Morgan & Strong (2003), todos abordando a relação entre estratégia⁴⁷ e performance empresarial.

⁴⁴ Tradução direta do autor.

⁴⁵ Tradução direta do autor.

⁴⁶ O qual Venkatraman define como “o alinhamento entre as escolhas estratégicas e as contingências críticas impostas pelos contextos ambiental e/ou organizacional” (VENKATRAMAN, 1990, p. 19) – tradução direta do autor.

⁴⁷ *Planejamento estratégico* e performance, no caso de Capon *et al.* (1994), *orientação empreendedora* e performance, no caso de Lumpkin & Dess, *alinhamento estratégico* e performance, no trabalho de Bergeron *et al.*, e *orientação estratégica* e performance, no artigo de Morgan & Strong.

A maioria dos estudos citados fez uso de métodos estatísticos multivariados para a mensuração dos construtos em estratégia. Entretanto, mais recentemente, algumas alternativas ao uso destes métodos têm surgido, com a adoção de técnicas de Inteligência Artificial (IA). O grande avanço dos recursos computacionais nas últimas décadas tem possibilitado trabalhos com o uso de redes neurais e algoritmos genéticos, por exemplo.

Apesar de grande parte dos trabalhos encontrados sobre o uso destas técnicas ser na área de Finanças (por exemplo, as pesquisas de Protin (2005), na Europa, e, especificamente no Brasil, de Freitas (2001) e Cartacho (2001)), começam a surgir propostas de uso destas técnicas na área de Estratégia (KIMURA, MOORI & ASAKURA, 2005). Entretanto, sua utilização ainda é bastante incipiente.

Estes estudos focam a importância de se trabalhar com construtos em estratégia, ao invés de apenas lidar com a criação de tipologias conceituais, conforme mostrado no tópico “A criação da estratégia”. Nesta direção apareceram os modelos STROBE⁴⁸ e STROBER⁴⁹, idealizados, respectivamente, por Venkatraman (1989a) e Tan & Litschert (1994), os quais são discutidos a seguir.

2.4 Os modelos STROBE e STROBER

Alguns anos depois de apresentar sua proposta para mensuração de construtos em estratégia (VENKATRAMAN & GRANT, 1986), Venkatraman (1989a) idealizou um modelo para “mensurar” a estratégia empresarial, o qual ficou conhecido como “modelo STROBE” (Figura 8).

⁴⁸ Strategic Orientation of Business Enterprises (Orientação Estratégica de Empreendimentos de Negócios).

⁴⁹ STROBE Revisado.

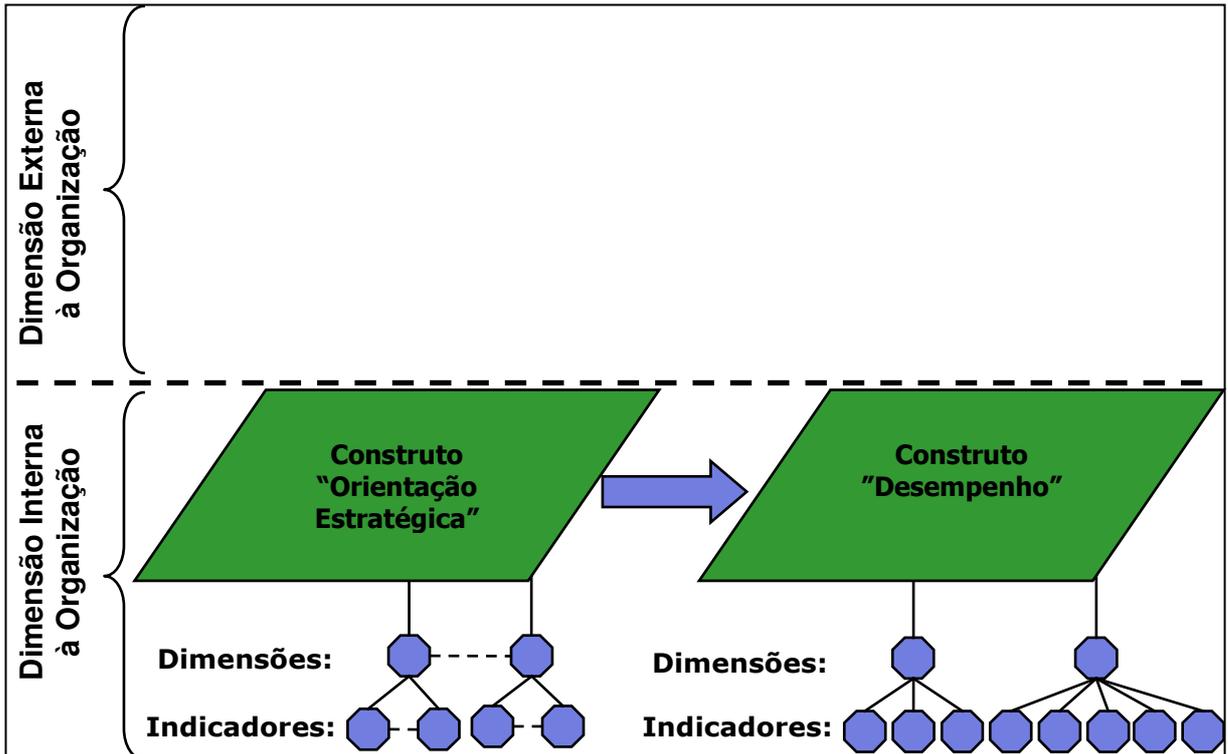


Figura 8 – Construtos e relacionamentos do modelo STROBE

Fonte: Elaborada pelo autor, a partir do artigo de Venkatraman (1989a)

Com extensas preocupações acerca da operacionalização e validação de tal modelo, Venkatraman (1989a) construiu seu método para mensuração multivariada da estratégia pesquisando uma amostra de 202 empresas, tendo definido seis dimensões de orientação estratégica (Figura 9) a serem analisadas:

1. Dimensão "Agressividade" (*Aggressiveness Dimension*) – postura adotada pela empresa em relação à alocação de recursos, visando a uma melhoria em sua posição no mercado numa taxa mais rápida que a dos concorrentes. Pode basear-se em inovação de produtos, desenvolvimento de mercado ou altos investimentos, de modo a aumentar o *market-share*⁵⁰ relativo à posição competitiva da empresa. Esta dimensão se desdobrou em quatro indicadores operacionais: I) sacrifica a lucratividade para ganhar market-share; II) corta preços para ganhar market-share; III) define preços abaixo da concorrência; e IV) busca um bom posicionamento em relação ao market-share às custas do fluxo de caixa e da lucratividade.

⁵⁰ Participação de Mercado.

2. Dimensão Analítica (*Analysis Dimension*) – relacionada a uma postura geral voltada para a resolução de problemas. Esta dimensão se desdobrou em seis indicadores operacionais: I) enfatiza uma coordenação efetiva entre as diversas áreas funcionais; II) usa sistemas de informação para fornecer suporte à tomada de decisões; III) quando confrontado com uma grande decisão, usualmente busca desenvolvê-la por meio de análises; IV) usa de técnicas de planejamento; V) usa as saídas dos sistemas de controle e informação gerenciais; e VI) efetua planejamento de mão-de-obra e avaliação de performance dos executivos seniores.
3. Dimensão Defensiva (*Defensiveness Dimension*) – reflete um comportamento defensivo, manifestado em termos de ênfase em métodos para reduzir os custos e aumentar a eficiência. Esta dimensão se desdobrou em quatro indicadores operacionais: I) realiza significantes modificações na tecnologia de produção; II) usa de sistemas de controle de custos para monitoramento da performance; III) usa técnicas de gestão da produção; e IV) ênfase na qualidade do produto por meio do uso de círculos de controle da qualidade – CCQ's.
4. Dimensão de Futuro (*Futurity Dimension*) – reflete uma preocupação maior em efetividade no longo prazo do que em eficiência de curto prazo. Esta dimensão se desdobrou em cinco indicadores operacionais: I) os critérios de alocação de recursos normalmente refletem considerações de curto prazo; II) ênfase em pesquisa básica de modo a obter vantagem competitiva futura; III) previsão de indicadores-chave de operação; IV) rastreamento formal de tendências atuais significantes; e V) análises “o que aconteceria se...” (what-if) de questões críticas.
5. Dimensão Proativa (*Proactiveness Dimension*) – reflete um comportamento proativo em relação à participação em mercados emergentes, busca contínua por oportunidades e experimentação de mercados com respostas potenciais a mudanças nas tendências ambientais. Esta dimensão se desdobrou em cinco indicadores operacionais: I) constantemente busca novas oportunidades relacionadas às operações atuais; II) são normalmente os primeiros a

introduzir novas marcas ou produtos no mercado; III) constantemente buscam novos negócios a ser adquiridos; IV) os competidores normalmente percebem que a empresa está expandindo sua capacidade à frente deles; e V) operações em grandes etapas do ciclo de vida são estrategicamente eliminadas.

6. Dimensão “Risco” (*Riskiness Dimension*) – captura a extensão na qual o risco é refletido nas decisões relativas à alocação de recursos, bem como aos produtos e mercados atendidos. Esta dimensão se desdobrou em cinco indicadores operacionais: I) as operações podem ser normalmente caracterizadas como de alto risco; II) a empresa parece adotar uma visão mais conservativa quando toma grandes decisões; III) novos projetos são aprovados fase a fase, e não de uma só vez em sua totalidade; IV) existe tendência a apoiar projetos onde os retornos esperados são certos; e V) as operações usualmente seguem a tentativa-e-acerto.

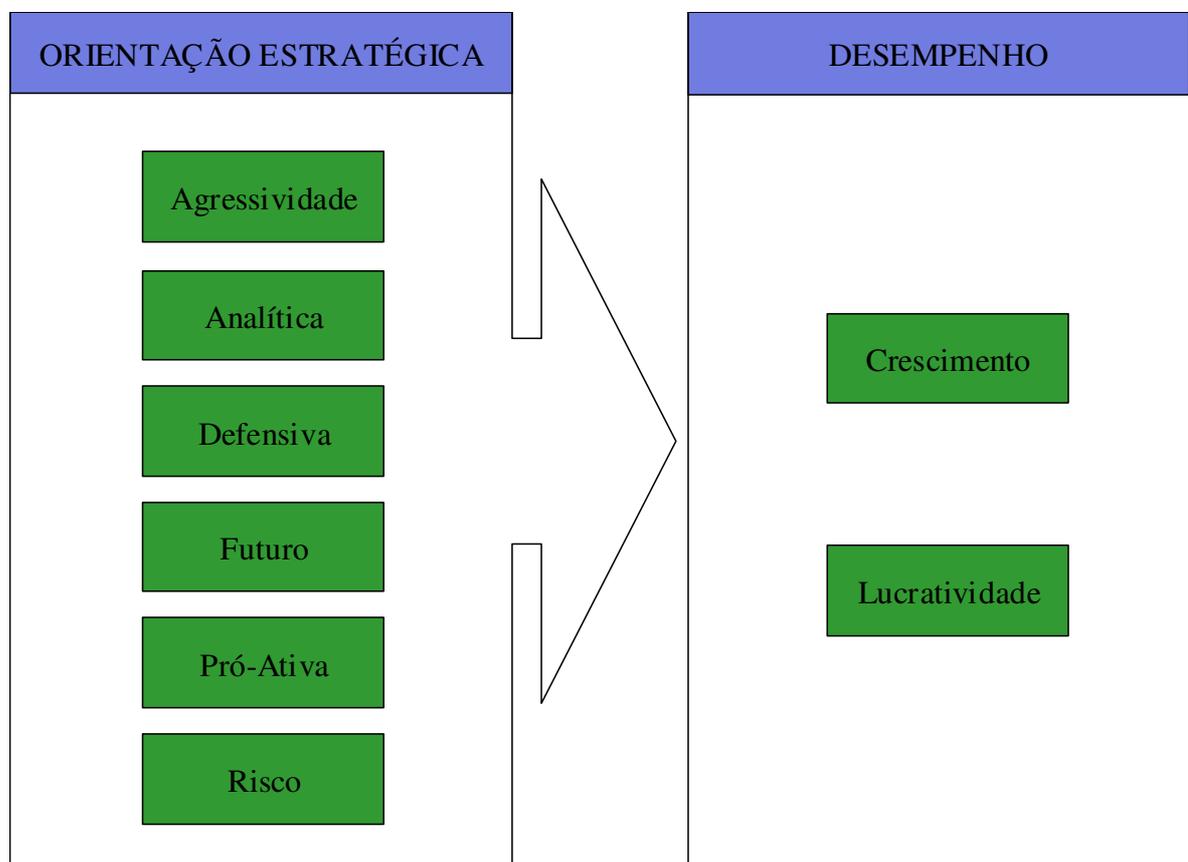


Figura 9 – Dimensões do modelo STROBE

Fonte: Adaptada de Venkatraman (1989a)

Ao se analisar as tipologias escolhidas por Venkatraman, se percebe que um dos trabalhos nos quais ele se baseou foi no de Milles & Snow (1978).

O foco do modelo criado baseou-se nas seguintes definições acerca das quatro questões teóricas centrais no âmbito das pesquisas em gestão estratégica:

1. Escopo – o modelo focou nos meios adotados para se atingir os objetivos almejados. A alternativa de se focar apenas nos meios foi preterida pelo autor, pois, explicitamente, devem-se separar metas (estrutura das metas e formulação das metas) de estratégias (formulação, avaliação e implementação). Os trabalhos de Hofer & Schendel (1978) e Schendel & Hofer (1979) são favoráveis a esta abordagem.
2. Nível hierárquico – dentre as três possibilidades de estudo – a) estratégia corporativa; b) estratégia de negócio; e c) estratégia funcional –, o modelo focou a estratégia em nível de unidade estratégica de negócio, tendo em vista que o tema geral de estratégia competitiva e de obtenção de vantagem competitiva ocorre neste nível. Como as empresas têm se tornado cada vez mais diversificadas (conforme mostrou CHANDLER, 1962 e RUMELT, 1974), a estratégia corporativa foi preterida, ocorrendo o mesmo com a funcional, por esta ser um desdobramento da estratégia de negócio.
3. Domínio – o modelo focou uma noção mais abrangente de estratégia, o que o autor chamou de “Operacionalização do construto em termos sistêmicos” (VENKATRAMAN, 1989a, p. 947), de modo que o resultado do estudo possa ser empregado em definições mais ricas de estratégias, destarte aquelas simplesmente operacionais. A idéia do autor era de que seu modelo não deveria ser restritivo, restringindo-se a apenas determinado tipo de estratégia, mas ser extensivo, buscando uma definição mais ampla de estratégia. Ao exemplificar autores anteriores que tiveram enfoque restritivo ou extensivo, Venkatraman classifica, por exemplo, os trabalhos de Buzzell et al. (1975) e Porter (1980) como restrito, limitado, enquanto que os de Chandler (1962),

Milles & Snow (1978), Mintzberg (1978) e Andrews (1980), são mais abrangentes.

4. Intenção versus Realização – Mintzberg (1978) e Mintzberg & Quinn (2001) mostraram que as estratégias realizadas dependem tanto da estratégia deliberada quanto da emergente. Assim, o foco do modelo foi na estratégia realizada.

Quanto às medidas de *performance* do negócio utilizadas para efetuar a validação preditiva do modelo, foram definidas duas dimensões (Figura 10):

1. Dimensão de Crescimento (*Growth Dimension*) – indicadores relacionados ao crescimento de vendas e de participação de mercado (*market-share*), num total de três indicadores operacionais: I) posição relativa do crescimento das vendas em relação aos competidores; II) satisfação com a taxa de crescimento das vendas; e III) ganhos de *market-share* em relação aos competidores.
2. Dimensão de Lucratividade (*Profitability Dimension*) – indicadores relacionados a retorno sobre o capital investido, taxa de lucratividade, retorno sobre o investimento, retorno sobre as vendas e liquidez da empresa, num total de cinco indicadores operacionais: I) satisfação com o retorno sobre os investimentos; II) posição relativa do lucro líquido em relação aos competidores; III) posição relativa do ROI – Retorno sobre os Investimentos – em relação aos competidores; IV) satisfação com o retorno sobre vendas; e V) posição relativa da liquidez financeira em relação aos competidores.

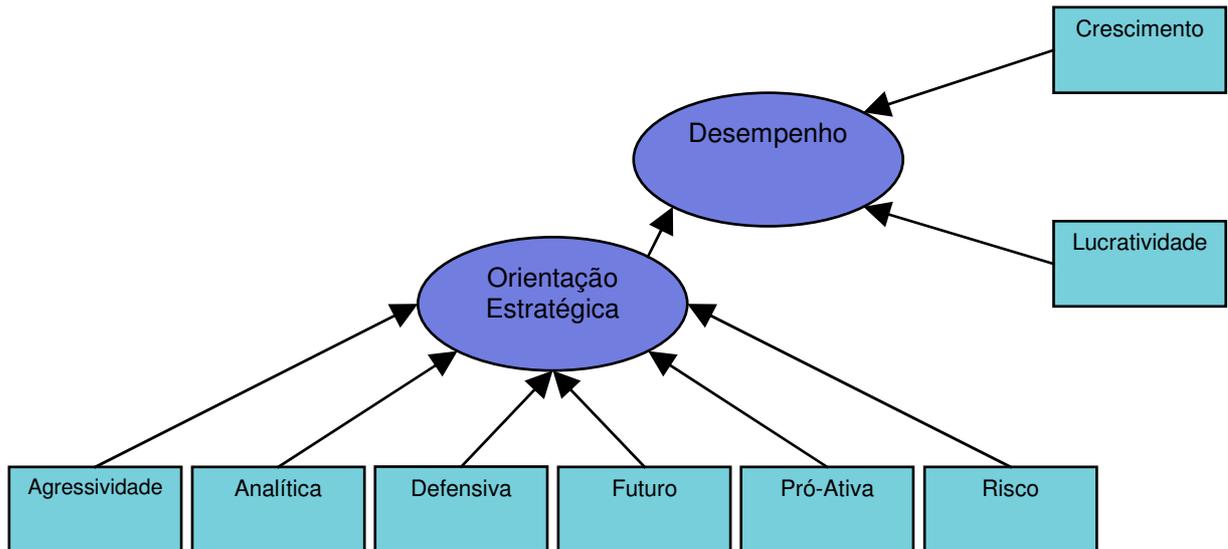


Figura 10 – Modelo nomológico estrutural do STROBE

Fonte: Elaborada pelo autor, a partir do artigo de Venkatraman (1989a)

Estas duas dimensões foram escolhidas pela possibilidade de a dimensão de crescimento medir a efetividade⁵¹ da organização e a dimensão de lucratividade, a sua eficiência.

O modelo STROBE foi o resultado dos estudos iniciais de Venkatraman & Grant (1986), nos quais os autores fizeram uma revisão crítica dos diversos estudos relacionados à mensuração de construtos estratégicos – dentre eles as tipologias de Porter (1980), Miles & Snow (1978), Glueck (1976), Hofer & Schendel (1978), Schendel & Hofer (1979) e Hambrick (1981). A Figura 7 mostra a estrutura nomológica do modelo STROBE.

Posteriormente, Tan & Litschert (1994) “revisaram” o modelo STROBE, mantendo apenas quatro das dimensões de orientação estratégica⁵² e acrescentando um novo construto, relacionado ao ambiente competitivo (Figura 11). A idéia era verificar como um conjunto de dimensões relacionadas ao ambiente influenciaria a orientação estratégica (ou postura estratégica) das organizações e, por sua vez, seu desempenho. Esta alteração é coerente com outros estudos que mostram a relevância do ambiente externo para os resultados das organizações (CARDOSO,

⁵¹ Eficiência + eficácia.

⁵² Foi retirada a dimensão “agressividade”, uma vez que o trabalho original de Venkatraman (1989a) mostrou que ela era associada à dimensão “risco”, mas não tinha relacionamento relevante com as outras quatro dimensões.

2000), e as dimensões utilizadas, em especial a *complexidade* e o *dinamismo*, já são abordadas por outros autores a cerca de 40 anos (THOMPSON, 1967).

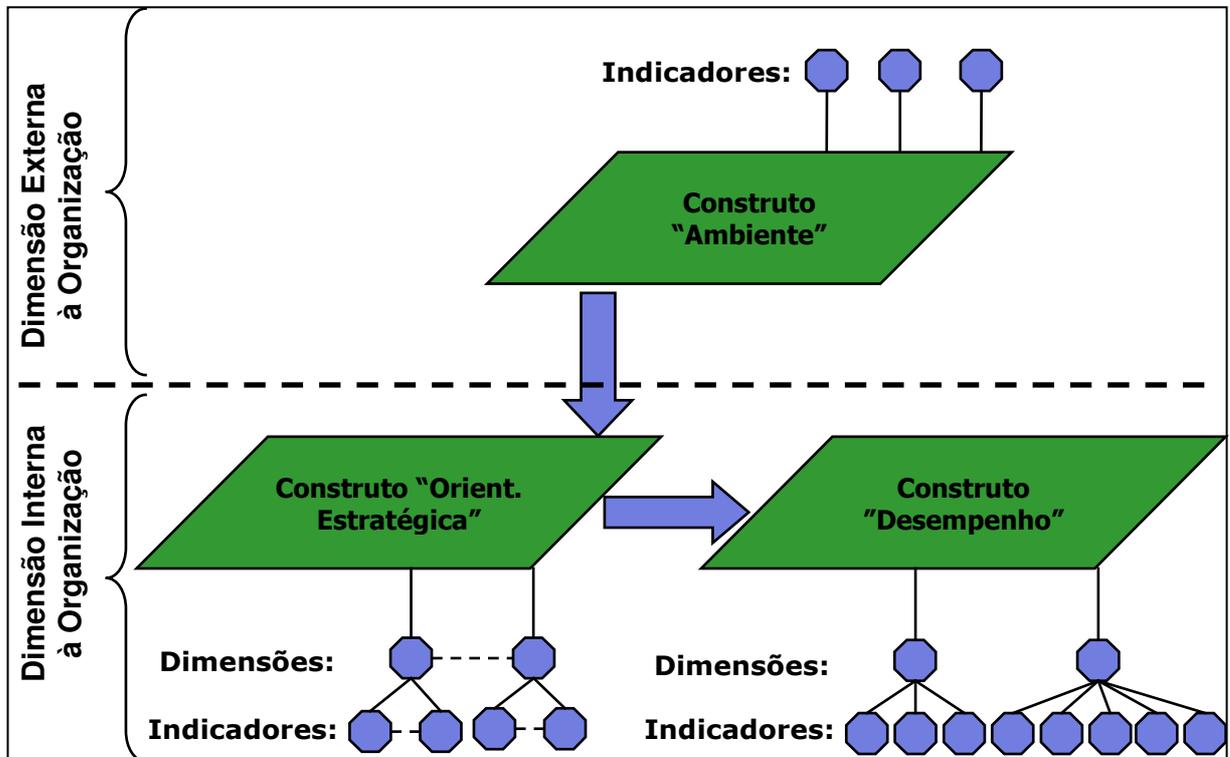


Figura 11 – Construtos e relacionamentos do modelo STROBER

Fonte: Elaborada pelo autor, a partir do artigo de Tan & Litschert (1994)

As dimensões relacionadas ao ambiente acrescentadas ao modelo STROBE original (Figura 12) foram:

1. Dimensão Complexidade (*Complexity Dimension*) – relacionada à diversidade e heterogeneidade do ambiente competitivo da organização.
2. Dimensão Dinamismo (*Dynamism Dimension*) – relacionada à volatilidade ambiental e à facilidade ou dificuldade em prever seu comportamento.
3. Dimensão Hostilidade (*Hostility Dimension*) – relacionada às forças do ambiente competitivo, em relação à importância e à escassez dos recursos externos à organização.

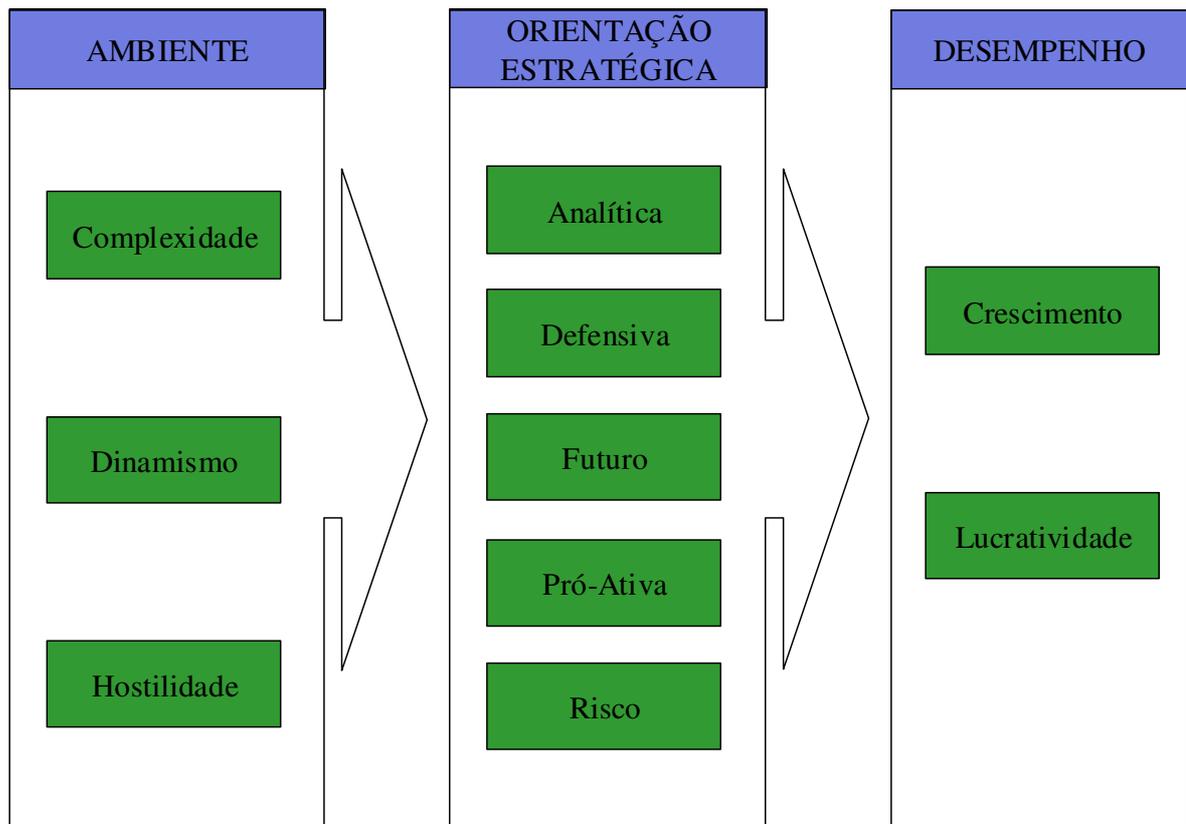


Figura 12 – Dimensões do modelo STROBE

Fonte: Adaptada de Tan & Litschert (1994)

Esta nova versão do modelo STROBE permitiu incluir aspectos externos que normalmente influenciam a orientação estratégica das organizações. Com isso, o modelo passou a contemplar variáveis de entrada (ambiente), variáveis intermediárias (orientação estratégica) e variáveis de saída (desempenho). A Figura 13 mostra a estrutura nomológica do modelo STROBER.

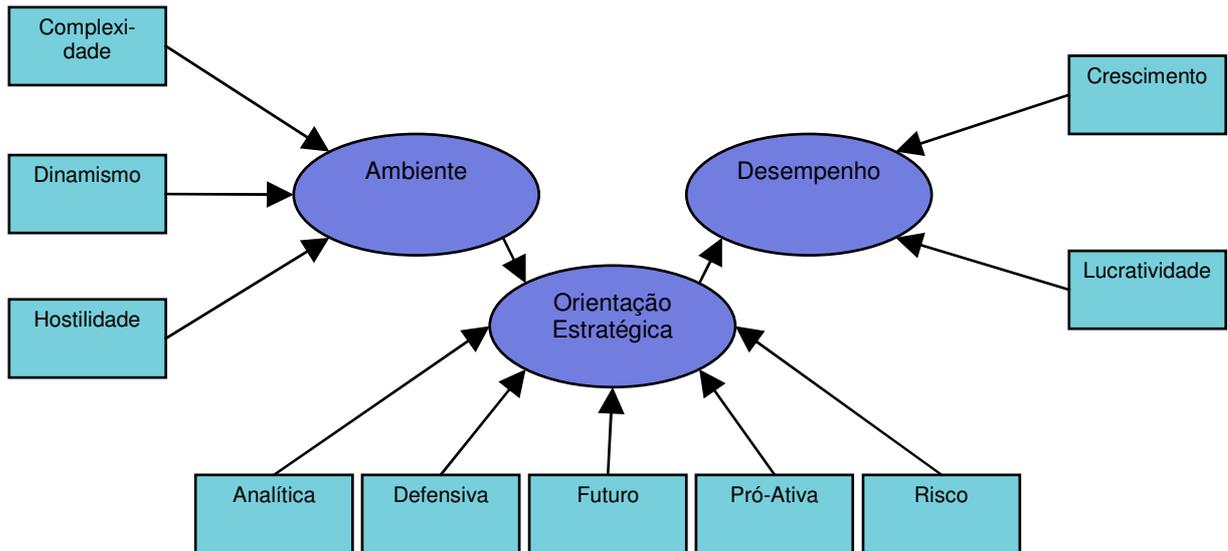


Figura 13 – Modelo nomológico estrutural do STROBER

Fonte: Elaborada pelo autor, a partir do artigo de Tan & Litschert (1994)

O modelo nomológico estrutural da Figura 10 mostra claramente a abordagem sistêmica utilizada pelos autores: entrada (construto *ambiente*), processamento (construto *orientação estratégica*) e saída (construto *desempenho*), conforme apresentado por Bertalanffy (1976).

A crítica a este modelo genérico, contudo, decorrente de uma das hipóteses deste trabalho, é que, não obstante sua capacidade de fornecer subsídios para a construção de um modelo específico de determinado setor industrial, o STROBE (ou mesmo, o STROBER) procura representar todos os setores industriais num modelo único.

Na prática, devido às especificidades de cada setor industrial, é preciso que o STROBER seja adaptado e/ou modificado de modo a representá-lo adequadamente. E este é justamente o objetivo desta pesquisa, propor um modelo STROBER Adaptado, conforme apresentado no início deste trabalho.

2.5 Uma análise crítica do STROBER, segundo outras abordagens teóricas

Uma análise crítica dos modelos STROBE e STROBER, segundo outras abordagens teóricas, mostra que estes modelos não contemplam importantes aspectos relacionados à estratégia.

2.5.1 O modelo STROBER sob a ótica dos *stakeholders*

Segundo Freeman & Stoner (1985), *stakeholders* são todos aqueles grupos ou indivíduos que têm alguma relação com a organização, contemplando, nesta definição, tanto aqueles internos – empregados – quanto os externos – acionistas, comunidade, clientes e fornecedores, dentre outros. Segundo os autores, *stakeholders* são os “grupos ou indivíduos direta ou indiretamente afetados pela busca de uma organização por seus objetivos” (FREEMAN & STONER, 1985, p. 47). Ainda segundo os autores, os *stakeholders* podem ser internos ou externos à organização. Os “internos incluem empregados, acionistas e o Board” (FREEMAN & STONER, 1985, p. 47) da empresa, enquanto os “externos contemplam grupos como sindicatos, fornecedores, competidores, consumidores, grupos com interesses especiais e órgãos governamentais” (FREEMAN & STONER, 1985, p. 47).

Para Hitt et al. (2002, p. 28), os *stakeholders* “São os indivíduos e grupos capazes de afetar e de serem afetados pelos resultados estratégicos alcançados e que possuam reivindicações aplicáveis e vigentes a respeito do desempenho da empresa”.

Hitt et al. (2002, p. 28) classificam os *stakeholders* da empresa em três grupos:

1. Stakeholders no mercado de capitais – acionistas e principais fontes de capital (por exemplo, bancos)
2. Stakeholders no mercado do produto – clientes primários, fornecedores, comunidades anfitriãs, sindicatos

3. Stakeholders no setor organizacional – empregados (desdobrados em gerentes e não-gerentes)

Tanto o modelo STROBE quanto o STROBER não contemplam os *stakeholders* internos e nem a maioria dos externos. O mesmo ocorre se for utilizada a classificação de Hitt et al. (2002). Não existem construtos que medem o desempenho da organização do ponto de vista dos acionistas, por exemplo. Medidas de crescimento e lucratividade não significam, necessariamente, a criação de valor para o acionista. O mesmo ocorre com a comunidade na qual a empresa atua, e, numa amplitude maior, o próprio meio ambiente. Itens como responsabilidade social corporativa e preocupação com a preservação ambiental não são contemplados.

2.5.2 O modelo STROBER sob a ótica das competências essenciais

Ao contemplar diferentes orientações estratégicas em seu modelo, Venkatraman (1989a) possibilita que a análise das competências essenciais da empresa possa influenciar sua atuação, numa postura seja analítica, defensiva, de futuro, proativa ou de risco. Entretanto, a determinação efetiva destas competências, conforme preconizado por Prahalad & Hamel (1990), não é abordada. Em outras palavras, não é efetuada nenhuma análise das capacidades da empresa que permitiriam a identificação de suas competências essenciais.

A revisão do modelo STROBE efetuada por Tan & Litschert (1994) tampouco contemplou estas competências, pois a revisão focou a inclusão do construto *Ambiente* no modelo original.

2.5.3 O modelo STROBER sob a ótica das cinco forças, de Porter

Ao elaborar sua análise das *cinco forças*, Porter (1980 e 1986) procurou estudar as forças presentes no ambiente de determinada indústria. Foram contemplados alguns *stakeholders* (clientes e fornecedores), bem como o grau de rivalidade, tanto atual quanto potencial.⁵³

Apesar de não serem abordadas no modelo Tan & Litschert (1994), ao revisarem o modelo STROBE, incluíram a dimensão *Ambiente*, na qual a complexidade, o dinamismo e a hostilidade do ambiente em que a empresa atua podem ser relacionados com as *cinco forças*, de Porter. Entretanto, os modelos fazem menção direta apenas a três das *cinco forças*⁵⁴; isto é, os construtos não utilizam a análise de todas as cinco como parte de seus indicadores.

2.5.4 O modelo STROBER sob a ótica do diamante, de Porter

Quanto à análise da vantagem competitiva de determinada nação para sustentar um tipo de indústria (PORTER, 2001), nem o modelo STROBE nem o STROBER abordam este aspecto. O modelo STROBER, entretanto, já contemplou alguns aspectos do macroambiente.⁵⁵ Enquanto o modelo STROBE focava apenas o ambiente interno da organização, o modelo STROBER já contemplava seu ambiente operacional (ou ambiente de tarefa)⁵⁶ e também o macroambiente. Porém, nenhum aspecto que tratasse especificamente das características dos fatores do país foi abordado.

⁵³ A rivalidade potencial vem da análise das barreiras de entrada na indústria – medindo o potencial para novos entrantes.

⁵⁴ Na análise do ambiente competitivo, foram contemplados, dentre um total de oito aspectos: os fornecedores, os competidores e os consumidores. Os outros cinco aspectos – tecnológico, internacional, regulatório, sociocultural e econômico – estão mais relacionados ao macroambiente.

⁵⁵ Na análise do ambiente competitivo, foram contemplados, dentre um total de oito aspectos, os fatores tecnológico, internacional, regulatório, sociocultural e econômico, que são aqueles mais relacionados ao macroambiente.

⁵⁶ Isto é, aquele ambiente restrito à área de atuação da empresa, onde esta tem maior influência.

A única exceção fica por conta dos fatores *estratégia, estrutura e rivalidade*, em que as condições de organização das empresas e a natureza da rivalidade interna são, em parte, abordadas na análise setorial das *cinco forças*, de Porter, sendo contempladas na análise do ambiente incluída por Tan & Litschert (1994) no modelo STROBER. Mas são fatores relacionados à empresa e seu setor de atuação, e não a um âmbito maior, do país no qual a organização atua.

2.6 Estudos brasileiros sobre mensuração de construtos em estratégia

Uma análise inicial sobre pesquisas brasileiras na área de estratégia que trabalharam com mensuração de construtos começou com o artigo de Bignetti & Paiva (2001), que ao discorrerem sobre o estudo das citações de autores de estratégia na produção acadêmica brasileira⁵⁷, evidenciaram que “embora muitos outros autores fossem citados, Porter, Mintzberg, Ansoff, Hamel & Prahalad, Chandler e Miles & Snow são os autores que mais contribuem para o referencial teórico dos trabalhos apresentados no ENANPAD” (BIGNETTI & PAIVA, 2001, p. 9). Em relação aos autores nacionais citados, o trabalho mostrou que “... das poucas citações aos autores nacionais, não tem havido um aumento no número de referências a pesquisadores brasileiros” (BIGNETTI & PAIVA, 2001, p. 9).

Com a publicação dos estudos de Venkatraman & Grant (1986), Venkatraman (1989a) e Tan & Litschert (1994), começaram a surgir estudos em universidades sobre a mensuração de construtos em estratégia. É importante uma análise destes trabalhos para que se identifique o estado da arte dos estudos na área, de modo que este projeto de pesquisa agregue algo ao que se tem estudado no País.

Um dos mais recentes estudos que lida com a mensuração de construtos em estratégia é o idealizado por Dias (2004), que fez uma pesquisa analisando os fatores que influenciam o desempenho de empresas em ambientes turbulentos. Dias

⁵⁷ Bignetti & Paiva (2001) analisaram 127 trabalhos apresentados nos encontros da ANPAD de 1997 a 2000.

(2004) baseou-se no modelo STROBE Modificado (TAN & LITSCHERT , 1994), o qual ele chamou de STROBER (STROBE Revisado).

Em relação aos construtos analisados, Dias (2004) abordou o desempenho, o contexto macroeconômico, a orientação estratégica e o ambiente competitivo (Figura 14).

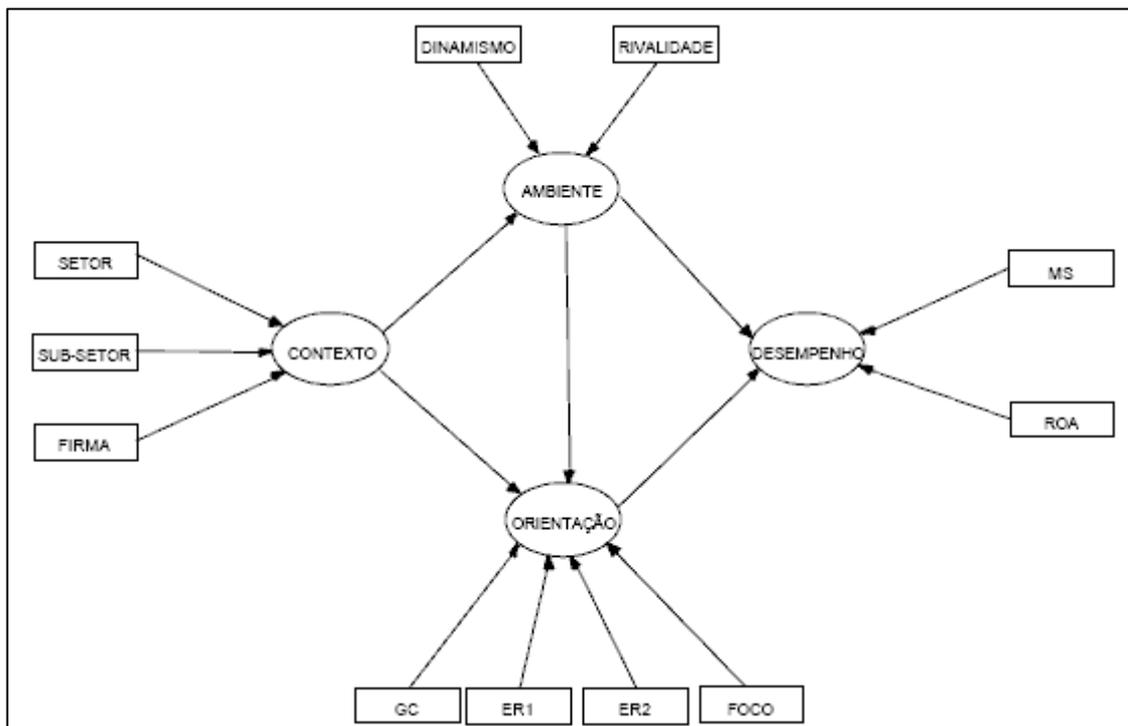


Figura 14 – Modelo nomológico estrutural utilizado por Dias (2004)

Fonte: Dias (2004, p. 60)

O fator *desempenho* foi medido por meio de duas variáveis: *participação de mercado da empresa* (MS – *market-share*); e a sua rentabilidade, por meio do índice ROA – Retorno sobre o Ativo.⁵⁸ É importante citar que, apesar de uma das variáveis ter sido *market-share*, este indicador foi medido pelo índice $\frac{\text{FaturamentoBrutoNoPeríodo}}{\text{PIBnoSetor}}$, constituindo também um índice financeiro. Ou seja, não foram utilizadas medidas não financeiras de desempenho.

Em relação ao fator *ambiente competitivo*, Dias (2004) analisou as variáveis *dinamismo* (DIN) e *rivalidade* (RIV) no ambiente. O fator *dinamismo* foi mensurado

⁵⁸ Por meio da fórmula: Lucro líquido / Ativo total.

pela variação do PIB do setor analisado⁵⁹ comparado com a variação do PIB nacional. Quanto à rivalidade, esta foi medida por meio da “relação entre o número de concorrentes no subsetor e o total de empresas atuantes no setor pesquisado em base anual” (DIAS, 2004, p. 62).

Percebe-se que Dias (2004) mediu a rivalidade do setor baseando-se em dois indicadores, sem levar em consideração a análise das *cinco forças*, de Porter (PORTER, 1986)⁶⁰, que foram muito estudadas por autores brasileiros nas duas últimas décadas.

Em relação ao fator *orientação estratégica*, Dias (2004) mediu as variáveis *postura defensiva* ou *prospectiva* (GC), *exposição ao risco 1 e 2* (ER1 e ER2) e *foco da empresa* (FOCO). Mais detalhes de como estes indicadores foram medidos podem ser encontrados na dissertação do autor, não sendo foco deste trabalho, que vai abordar o construto *postura estratégica* ao invés de *orientação estratégica*.

Quanto às pesquisas brasileiras que tomaram com base os estudos originais de Porter (1980, 1986 e 1990), tem-se a pesquisa de Binder (2003), que faz, do mesmo modo que os estudos de Dess, Beard & Davis (1984) e de Kumar & Subramanian (1997/1998), uma análise dos trabalhos prévios que criticavam os estudos de Porter. Carneiro et al. (1997) também revisitam os estudos de Porter. Eles fazem um contraponto entre a análise externa – baseada na estrutura da indústria, que orienta a tipologia de Porter – e os conceitos da *Resource-Based View* – que focam a análise interna, baseada nos recursos e competências da empresa.

Pinho & Silva (2000) também trabalharam com métodos de pesquisa multivariados, a partir da tipologia de estratégias competitivas genéricas de Porter (1990), tendo feito relacionamentos entre variáveis estratégicas e variáveis de desempenho (estas últimas, todas, relativas ao *market-share* da empresa. Ou seja, não foram utilizadas medidas de desempenho financeiro).

⁵⁹ Ou melhor, do subsetor analisado, já que cada setor foi estratificado em subsetores.

⁶⁰ A variável *rivalidade* usada por Dias (2004) pode ser considerada uma das *cinco forças*, de Porter, no caso, a rivalidade do setor.

Outro autor que buscou avanços em relação às estratégias genéricas de Porter foi Binder (2003), que apontou as críticas de Mintzberg ao modelo Porteriano e apresentou alguns refinamentos em relação às estratégias genéricas.

Quando se buscam os anais de congressos científicos – em especial, os Encontros da ANPAD (EnANPADs e 3Es⁶¹) – uma busca nos artigos da área de estratégia do período de 1997 a 2005 encontrou alguns artigos sobre o tema. Os mais relevantes são expostos a seguir.

Entre os mais recentes e também mais relacionados a este projeto de pesquisa encontra-se o trabalho de Mello & Marcon (2004), sobre a mensuração multivariada da performance de empresas, e o artigo de Dias, Gonçalves & Coleta (2004), cujo foco é o mesmo apresentado na dissertação de mestrado do primeiro autor (DIAS, 2004).

Já o trabalho de Moraes (1998) focou, dentre outros conceitos, as relações entre ambiente, estratégias empresariais e rentabilidade da empresa. A proposta do autor era obter indícios do que leva uma empresa a obter performance superior. Para tanto, ele estudou os relacionamentos entre ambiente (macroambiente e ambiente industrial), objetivos empresariais, recursos competitivos e estratégias competitivas, e partiu da hipótese de que a performance das empresas era influenciada por estes fatores. Tendo utilizado dois indicadores para medir a performance (crescimento das vendas e rentabilidade do patrimônio), o autor conseguiu corroborar sua hipótese apenas para este último.

Um aspecto do trabalho de Moraes (1998) serviu de base para a predefinição dos indicadores desta pesquisa. O autor estudou os trabalhos de Porter (1986 e 1990), Rue & Holland (1986), Certo & Peter (1988), Montanari, Morgan & Bracker (1990), Wheelen & Hunger (1992) e Thompson & Strickland (1992) para definição das variáveis associadas aos seus construtos. Este trabalho serviu de base para a escolha das variáveis a serem utilizadas, as quais foram referenciadas por um grupo

⁶¹ Encontro de Estudos em Estratégia.

de especialistas nas áreas de Estratégia e Siderurgia, conforme descrição da metodologia no capítulo 3.

Moraes (1998) utilizou as *cinco forças*, de Porter (1986) para medir o ambiente industrial (fornecedores, compradores, produtos/serviços substitutos, concorrentes potenciais e rivalidade entre concorrentes) e mais oito variáveis para medir o macroambiente (economia, tecnologia, sociedade, demografia, internacional, meio ambiente, governo e sindicatos). Apesar de não lidar com o construto *postura estratégica*, Moraes (1998) abordou o construto *estratégia competitiva*, analisado sobre as variáveis: *concentração, integração vertical, diversificação, estabilidade, joint-venture, turnaround, desinvestimento e liquidação*.

Em relação a aspectos metodológicos de pesquisas em estratégia no Brasil, o trabalho de Silva & Melo (1998) fez uso das recomendações de Thomas & Venkatraman (1988) para produzir um estudo da indústria brasileira de seguros, com um modelo que correlacionou estratégia (grupos estratégicos), ambiente e desempenho. Este trabalho mostrou que em relação a estratégias competitivas a tipologia de Porter (1990) – liderança de custo total, diferenciação, enfoque baseado em custo e enfoque baseado em diferenciação – tem um maior poder explanatório do que a tipologia proposta por Mintzberg (1988) – diferenciação por preço, por imagem, por suporte, por qualidade e por projeto.

Silva & Melo (1998) também demonstraram as deficiências dos estudos que procuram correlacionar estratégia e ambiente com o desempenho das empresas. Segundo os autores, acerca do desempenho foi constatada:

Discordância sobre a maior ou menor adequabilidade de critérios unidimensionais ou multidimensionais, com predominância de medidas financeiras ou de indicadores mais subjetivos (desempenho superior, satisfação dos stakeholders); divergência na seleção de variáveis para representar o desempenho; e inexistência de modelos teóricos, suficientemente gerais, que expliquem as relações entre grupos estratégicos – desempenho (SILVA & MELO, 1998, p. 2).

Os autores Silva & Melo (1998) se basearam na taxionomia proposta por Thomas & Venkatraman (1988) e nos estudos de Dess & Davis (1984) e Kotha & Vadlaman (1995) para tomar decisões acerca da abordagem a ser utilizada, dos tipos de

mensuração dos construtos, da operacionalização das estratégias e da definição da unidade de observação, e construir seu modelo de pesquisa.

Outro trabalho cujos autores também tiveram de tomar decisões sobre como medir o desempenho foram Lima & Silva (1999) – o mesmo Silva de Silva & Melo (1998). Ainda tratando de avaliar a relação entre ambiente, estratégia e desempenho, tomando por base a indústria brasileira de seguros, este trabalho focou a análise do construto *ambiente* nas *cinco forças*, de Porter (PORTER, 1986).

Quanto ao construto *desempenho*, Lima & Silva (1999) se basearam nos estudos de Hambrick (1983), Walker & Ruekert (1987), Day, deSarbo & Oliva (1987), Cool & Schendel (1988), Hansen & Wernerfelt (1989), Venkatraman & Prescott (1990) e Cool & Dierickx (1993). Vários dos autores consultados usaram medidas de lucratividade para medir o desempenho. Segundo Lima & Silva (1999, p. 3),

A utilização da lucratividade – medida através do ROI, ROS ou ROA⁶² – como o único indicador de desempenho pode ser encontrada em alguns estudos... Alguns autores optam pela utilização da medição multidimensional do desempenho, ou seja, através de três ou mais dimensões.

Ainda segundo os autores (LIMA & SILVA, 1999, p. 3),

Medidas objetivas, tais como retorno sobre o investimento (ROI), retorno sobre vendas (ROS), retorno sobre ativos (ROA), crescimento de vendas e parcela de mercado são comumente encontradas na literatura.

Quando abordaram estudos de mensuração de estratégia, Lima e Silva (1999) dissertaram sobre modelos genéricos e modelos *ad hoc*. A idéia é que modelos genéricos, como o de Porter (1986) e o de Miller & Dess (1993), tinham por objetivo a capacidade de generalização, tendo sido alvo de várias críticas. Para Lima & Silva (1999, p. 4):

A realização de estudos destinados a comprovar aspectos como simplicidade, acurácia e capacidade de generalização... Ainda em relação a estes aspectos, a teoria de Porter recebeu críticas e deu origem a propostas

⁶² Respectivamente, *retorno sobre o investimento* (ROI), *retorno sobre vendas* (ROS) e *retorno sobre ativos* (ROA).

contingentes, como as de Chrisman, Hofer e Boulton, (1988)⁶³, Hill (1988)⁶⁴ e Murray (1988).⁶⁵

Para os autores (Lima & Silva, 1999, p. 4):

É possível que a necessidade de propor modelos específicos derive desta enorme dificuldade em criar um modelo que atenda simultaneamente aos atributos de generalização, aplicabilidade ao longo do tempo e simplicidade... O estudo de Venkatraman e Prescott revela-se, assim, um excelente exemplo de tipologia ad hoc, ou seja, de uma tipologia que respeita as singularidades de ambientes competitivos distintos - como é o caso do estudo citado - ou referentes a uma indústria, como na presente pesquisa.

Nessa citação, Lima & Silva (1999) referem-se ao trabalho de Venkatraman & Prescott (1990). Percebe-se a importância de modelos específicos, que, não obstante sua difícil generalização a outros segmentos industriais, permitem explorar certas especificidades de determinado setor, no qual um modelo genérico não teria suficiente aderência. Isso corrobora a necessidade de criação ou, mesmo, adaptação de um modelo a determinadas indústrias, foco deste projeto de pesquisa.

Ao tratar do assunto de performance empresarial, é oportuno citar o trabalho de Perin & Sampaio (1999), em que abordaram o seu uso em trabalhos de pesquisa na área de Estratégia. Segundo os autores: “A performance empresarial se tornou um importante componente da pesquisa empírica da área de Administração Estratégica, havendo grande interesse, para acadêmicos e práticos, em medir e entender esse conceito” (PERIN & SAMPAIO, 1999, p. 1).

Perin & Sampaio (1999) efetuaram uma profunda pesquisa bibliográfica sobre “Indicadores e Medidas de Performance”, apontando os indicadores, os autores que o utilizaram e o tipo de medidas (se objetivas ou subjetivas). Percebeu-se uma ampla variedade de indicadores, confirmando a falta de consenso sobre como se medir a performance empresarial.

⁶³ CHRISMAN, J. J., HOFER, C. W. & BOULTON, William, R. Toward a system for classifying business strategies. **Academy of Management Review**, 12, (3), 413-428, 1988.

⁶⁴ HILL, C. W. L. Differentiation versus low cost or differentiation and low cost: a contingency framework. **Academy of Management Review**, 13, (3), 401-412, 1988.

⁶⁵ MURRAY, A. I. A contingency view of Porter's “generic strategies”. **Academy of Management Review**, 13 (3), 390-400, 1988.

Outros autores que lidaram com a relação entre desempenho empresarial e posicionamento competitivo foram Marques & Moraes (2001). O objetivo dos autores foi “verificar se há relação entre o desempenho competitivo de uma empresa com o seu posicionamento competitivo, perante as cinco forças da indústria, e com suas capacidades diferenciadoras” (MARQUES & MORAES, 2001, p. 1).

Para Marques & Moraes (2001), o desempenho competitivo foi medido por meio das *dimensões eficiência, qualidade, inovação e velocidade* (capacidade de respostas aos clientes). Esta escolha deveu-se ao trabalho precursor de Hill & Jones (1998). Quanto ao posicionamento competitivo, Marques & Moraes (2001) adaptaram o trabalho original de Porter, utilizando o modelo das *cinco forças* (PORTER, 1986).

Outro trabalho que discorre sobre relacionamentos entre estratégia, ambiente e desempenho foi o apresentado por Silva (2001), ainda com base nas tipologias de Porter (1986) e Mintzberg (1988). A Figura 15 ilustra o modelo teórico proposto pelo autor.

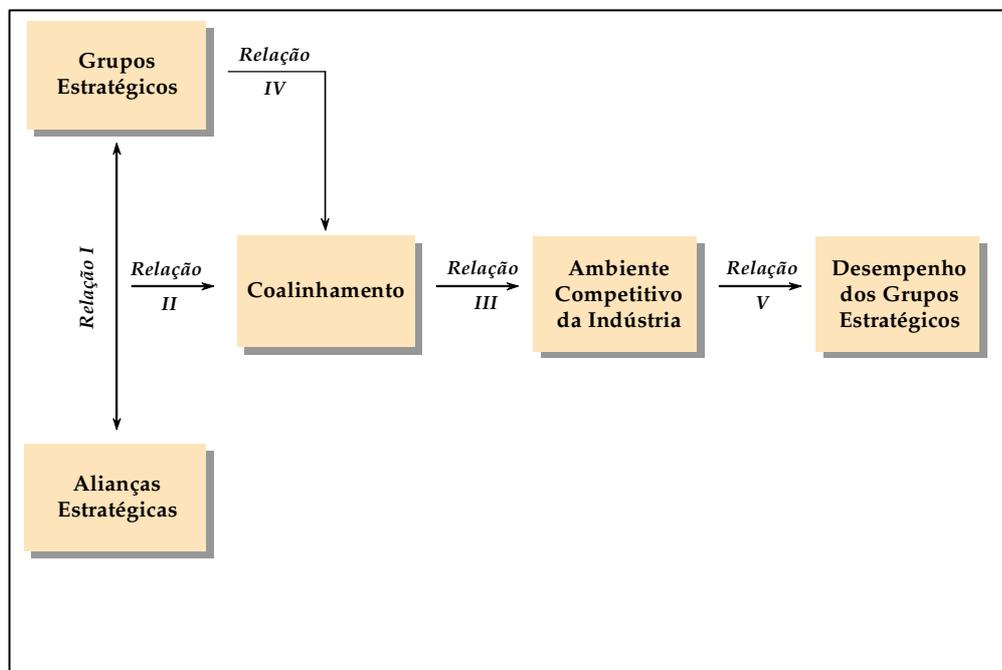


Figura 15 – Modelo teórico proposto por Silva (2001)

Fonte: Silva (2001, p. 5)

Percebe-se que Silva (2001) focou na análise de grupos estratégicos e alianças estratégicas. Segundo o autor, “o propósito principal deste trabalho [...] é contribuir para a pesquisa dos efeitos conjugados das estratégias competitivas e alianças estratégicas sobre o ambiente competitivo e sobre o desempenho das indústrias” (SILVA, 2001, p. 2), e não de analisar a postura estratégica de determinada indústria. Ou seja, o foco foi em alianças estratégicas, ficando de fora organizações que adotam outras posturas estratégicas.

Existe ainda o trabalho de Moraes et al. (2001), no qual os autores publicaram suas pesquisas sobre “estratégias competitivas funcionais utilizadas pelas grandes empresas brasileiras exitosas ao longo da década de noventa” (MORAES et al., 2001, p. 4). Para medir o que seria uma empresa exitosa, Moraes et al. (2001, p. 14) criaram variáveis nas dimensões *estratégias de marketing*, *estratégias de operações*, *estratégias de recursos humanos*, e *estratégias de finanças*, apurando:

A predominância de (i) Pesquisa e Desenvolvimento de Novos Produtos e Serviços e de Atendimento ao Cliente em Marketing; (ii) Investimento em Inovação e Tecnologia e de Produtividade em Operações; (iii) Treinamento e Desenvolvimento em Recursos Humanos; e (iv) Diminuição/Controle de Custos e Utilização de Recursos Próprios como Fonte de Financiamento em Finanças.

Percebe-se que as medidas de desempenho financeiras não foram as mais observadas. Não obstante os autores salientarem que “tradicionais medidas de desempenho estão associadas principalmente às áreas financeiras e de marketing” (MORAES et al., 2001, p. 2), os mesmos concluíram que “a mensuração do desempenho das empresas demanda uma multiplicidade de construtos” (MORAES et al., 2001, p. 2).

Sobre a adequabilidade de medidas de desempenho apenas financeiras, também existe o trabalho de Villani & Nakamura (2003), no qual apontam os efeitos negativos do uso exclusivo de indicadores financeiros e sugerem o uso de “sistemas de medição de desempenho compostos de métricas financeiras e não financeiras compondo um conjunto integrado e balanceado de indicadores estratégicos” (VILLANI & NAKAMURA, 2003, p. 1).

Outro trabalho recente, desta vez, buscando analisar especificamente a relação entre estratégia e finanças, foi o de Abras & Bertucci (2003), sobre o fato de finanças ser considerada uma área estratégica da empresa. O trabalho dos dois autores “buscou verificar o relacionamento entre ambiência de mercado, estratégia e finanças quanto à influência que exercem conjuntamente na performance de empresas brasileiras” (ABRAS & BERTUCCI, 2003, p. 1).

Abras & Bertucci (2003) utilizaram uma única variável para analisar a performance das empresas, que foi um indicador financeiro, representado pelo *lucro antes dos juros, impostos, depreciação e amortização* (LAJIRDA) dividido pelas vendas (V).

Em relação aos trabalhos nacionais com o uso de técnicas de Inteligência Artificial na área de Estratégia, o artigo de Kimura, Moori & Asakura (2005) abordou o uso de algoritmos genéticos na descoberta e difusão de tecnologias em diferentes grupos estratégicos. Este estudo abordou o posicionamento estratégico da empresa em determinado ambiente competitivo, tendo adotado como variável de desempenho um indicador financeiro, que foi o *lucro*.

Percebe-se que, não obstante os diversos estudos efetuados no País sobre mensuração de construtos em estratégia, não existe uniformidade nem consenso sobre como fazê-lo, evidenciando falta de continuidade dos trabalhos, que são por demais dispersos, com poucos autores fazendo progressos com novas pesquisas a partir daquelas previamente publicadas, e muitos deles apenas replicando estudos similares produzidos por autores estrangeiros.

2.7 Dimensões e indicadores dos construtos

Conforme abordado no tópico anterior, não existe consenso acerca dos indicadores mais adequados para medir cada construto quando se faz estudos sobre mensuração dos mesmos em estratégia.

Em relação ao *ambiente*, grande parte dos estudos abordados fez uso da análise das *cinco forças*, de Porter (1980, 1986), como os trabalhos de Dess, Beard & Davis (1984), Kumar & Subramanian (1997/1998), Carneiro et al. (1997), Moraes (1998), Silva & Melo (1998), Lima & Silva (1999), Pinho & Silva (2000), Marques & Moraes (2001), Silva (2001) e Binder (2003), todos comentados no tópico anterior.

Portanto, o uso destas cinco dimensões – *clientes, fornecedores, rivalidade do setor, bens substitutos e novos entrantes*, de acordo com Porter (1986), representa a escolha inicial para se medir o construto *ambiente competitivo*.

Porém, em relação ao *macroambiente*, poucos estudos abordaram este aspecto. Apenas o trabalho de Moraes (1998) fez uso de variáveis para medir o macroambiente (*economia, tecnologia, sociedade, demografia, internacional, meio ambiente, governo e sindicatos*), mas nenhum dos estudos abordados contemplou a análise a partir do *diamante*, de Porter (PORTER, 2001).

Quanto ao construto *postura estratégica*, o trabalho de Dias (2004) abordou este tema como *orientação estratégica*; Moraes (1998), *estratégia competitiva*; Silva & Melo (1998), Lima & Silva (1999) e Silva (2001), *grupos estratégicos*; Marques & Moraes (2001), *posicionamento competitivo*; Abras & Bertucci (2003), *estratégia*.⁶⁶ Ou seja, diversos autores, apesar de abordarem conceitos similares, utilizaram diferentes nomes para este construto.

Um autor que adotou o nome de *postura estratégica* foi Forte (1999 e 2001), a partir de trabalhos anteriores agrupando as classificações de Paine & Anderson⁶⁷ (1983, p. 281-82, apud FORTE, 2001, p. 2), Aaker⁶⁸ (1984, p. 9-10, apud FORTE, 2001, p. 2), Porter⁶⁹ (1989, cap. 2, apud FORTE, 2001, p. 2), Oliveira⁷⁰ (1991, cap. 10, apud

⁶⁶ Na verdade, medido por meio de um indicador financeiro relacionado aos custos da empresa, com base na estratégia de liderança em custos de Porter (1990).

⁶⁷ PAINE, Frank T. & ANDERSON, Carl R. **Strategic management**. New York: The Dryden Press, 1983.

⁶⁸ AAKER, D. A. **Developing business strategy**. New York: John Wiley & Sons, 1984.

⁶⁹ PORTER, Michael E. **Estratégia competitiva: técnicas de análises de indústria e da concorrência**. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

⁷⁰ OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Planejamento Estratégico: conceitos, metodologias e práticas**. São Paulo: Atlas, 1991, cap. 10.

FORTE, 2001, p. 2), Certo & Peter⁷¹ (1993, p. 114-121, apud FORTE, 2001, p. 2) e Ansoff & McDonnell⁷² (1993, cap. 2, apud FORTE, 2001, p. 2) e

Os vários autores pesquisados não mostraram certa uniformidade, em relação tanto aos conceitos quanto às dimensões analisadas nos mesmos no que concerne a este construto. Optou-se, portanto, por definir o construto *postura estratégica*, cujas dimensões e possíveis indicadores englobarão um amálgama dos estudos posteriores, mas relacionados à maneira pela qual a empresa executa sua estratégia. Aqui, é importante citar o trabalho de Venkatraman (1989a), em que o autor, ao decidir entre intenção *versus* realização, com base nos trabalhos de Mintzberg (1978)⁷³, sugere que o foco do modelo seja nas estratégias realizadas, já que estas dependem tanto da estratégia deliberada quanto da emergente.

Deste modo, a *postura estratégica* terá indicadores mais customizados ao setor siderúrgico, como a adoção de estratégias de integração vertical (*upstream*⁷⁴ e *downstream*⁷⁵), estratégias de crescimento (no perímetro interno – expansões ou no perímetro externo – aquisições), estratégias de diversificação/especialização, dentre outras que foram encontradas na etapa exploratória inicial da pesquisa.

Quanto ao construto desempenho organizacional, os trabalhos analisados mostraram que também não existe consenso sobre como medi-lo, mas que se deve procurar usar indicadores tanto financeiros quanto não-financeiros. Citam-se como exemplos os trabalhos de Moraes (1998), Silva & Melo (1998), Fischmann & Zilber (1999), Lima & Silva (1999), Perin & Sampaio (1999), Moraes et al. (2001), Silva (2001), Marques & Moraes (2001) e o de Villani & Nakamura (2003), que abordaram justamente a tendência por se utilizar apenas indicadores financeiros, quando se

⁷¹ CERTO, Samuel C. & PETER, J. Paul. **Administração estratégica**. São Paulo: Makron Books, 1993.

⁷² ANSOFF, H. Igor & McDONNELL, Edward J. **Implantando a administração estratégica**. São Paulo: Atlas, 1993.

⁷³ E também no trabalho publicado no Brasil, posteriormente (MINTZBERG & QUINN, 2001).

⁷⁴ Estratégia “para cima” ou *a montante*, sendo focada, no setor siderúrgico, no processamento das principais matérias primas utilizadas, como a construção de alto-fornos próprios, coquerias, investimentos em minas de minério de ferro, etc.

⁷⁵ Estratégia “para baixo” ou *a jusante*, sendo focada, no setor siderúrgico, na transformação dos produtos siderúrgicos básicos – tarugo, fio-máquina e placas – em produtos de maior valor agregado, como as etapas de trefilação, corte-e-dobra, serviços agregados, etc.

deveria usar uma multiplicidade de indicadores, incluindo também os não-financeiros.

Desse modo, o uso de indicadores tanto financeiros quanto não-financeiros representa a escolha inicial para se medir o construto *desempenho organizacional*. Nessa perspectiva, é oportuno discernir quais os principais indicadores de desempenho utilizados nas empresas pesquisadas. Atualmente, além dos indicadores financeiros, tem surgido uma tendência pela busca de resultados também em outras dimensões, a social e a ambiental. É o chamado “*The Triple Bottom Line*”, um conjunto de medidas de resultados organizacionais que contém três elementos críticos: equidade social, performance econômica e responsabilidade ambiental (BRIDGER, 1999).

O trabalho de Fischmann & Zilber (1999) apresentou um quadro bastante extensivo de sugestões de indicadores orientados para empresas elétricas do setor energético, contemplando indicadores *econômico-financeiros*, de *atendimento ao consumidor*, de *eficiência operacional* e de *recursos humanos*. É um bom exemplo de quadro de indicadores voltados para um setor específico, do mesmo modo que foi realizado nesta pesquisa, com a elaboração de um quadro de indicadores orientados para o setor siderúrgico (capítulo 3).

Um trabalho que aponta outros possíveis indicadores na linha do “*Triple Bottom Line*” é o de Dias-Sardinha et al. (2001), com o chamado “*Triple Bottom Line / Industrial Environmental Performance Evaluation (EPE)*”, no qual, além dos resultados financeiros, buscam-se também resultados nas duas outras frentes. Apesar de ainda incipiente, esta pode ser uma alternativa ao uso de indicadores apenas financeiros para se medir o *desempenho organizacional*.

Pode-se também usar outros tipos de indicadores, como aqueles relacionados ao desempenho em relação ao mercado – indicadores de *market-share*, por exemplo, como os trabalhos de Pinho & Silva (2000) e de Dias (2004), salientando também os artigos de Marques & Moraes (2001), de Moraes et al. (2001). Outros autores que também mostraram a importância do *market-share*, desta vez para a lucratividade de uma empresa, foram Buzzell & Gale (1975).

Uma visão geral dos autores e principais tipos de indicadores por eles utilizados é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 – Possíveis indicadores para mensuração dos construtos

(continua)

| Construto | Autores | Base para escolha dos indicadores |
|----------------------|---|---|
| Macro-ambiente | Porter (2001) | <i>Diamante</i> : condição de fatores, condição de demanda, indústrias correlatas e de apoio, estratégia e estrutura e rivalidade |
| | Moraes (1998) | economia, tecnologia, sociedade, demografia, internacional, meio ambiente, governo e sindicatos |
| Ambiente competitivo | Porter (1980, 1986) Dess, Beard & Davis (1984) Kumar & Subramanian (1997/98) Carneiro et al. (1997) Moraes (1998) Silva & Melo (1998) Lima & Silva (1999) Pinho & Silva (2000) Marques & Moraes (2001) Silva (2001) Binder (2003) | Baseados nas <i>cinco forças</i> de Porter: clientes, fornecedores, rivalidade do setor, bens substitutos e novos entrantes |
| Postura estratégica | Venkatraman (1989a) | Estratégias realizadas |
| | Moraes (1998) | Estratégia competitiva |
| | Silva & Melo (1998) | Grupos estratégicos |
| | Lima & Silva (1999) | |
| | Silva (2001) | |
| | Marques & Moraes (2001) | Posicionamento competitivo |
| | Abras & Bertucci (2003) | Estratégia de liderança em custos |
| Dias (2004) | Orientação estratégica | |

Tabela 1 – Possíveis indicadores para mensuração dos construtos

(conclusão)

| Construto | Autores | Base para escolha dos indicadores |
|---------------------------|---|---|
| Desempenho organizacional | Moraes (1998) Silva & Melo (1998) Lima & Silva (1999) Perin & Sampaio (1999) Moraes et al. (2001) Silva (2001) Marques & Moraes (2001) Villani & Nakamura (2003) | Usar não apenas indicadores financeiros, mas também indicadores não financeiros |
| | Fischmann & Zilber (1999) | Indicadores econômico-financeiros, de atendimento ao consumidor, de eficiência operacional e de recursos humanos |
| | Bridger (1999) Dias-Sardinha et al. (2001) | Indicadores relacionados à Responsabilidade Social Corporativa – RSC (<i>the Triple Bottom Line</i> : equidade social, performance econômica e responsabilidade ambiental) |
| | Buzzell & Gale (1975) Pinho & Silva (2000) Marques & Moraes (2001) Moraes et al. (2001) Dias (2004) | Participação de mercado (<i>market-share</i>) |

A partir das definições e escolhas enumeradas nos parágrafos anteriores, obtém-se a versão preliminar da estrutura nomológica do modelo STROBER Adaptado, mostrada na Figura 16. Os indicadores sugeridos são, neste momento, ainda genéricos e não exaustivos, pois apenas a partir da etapa inicial da pesquisa é que se vai buscar, a partir destes, os indicadores específicos do setor siderúrgico.

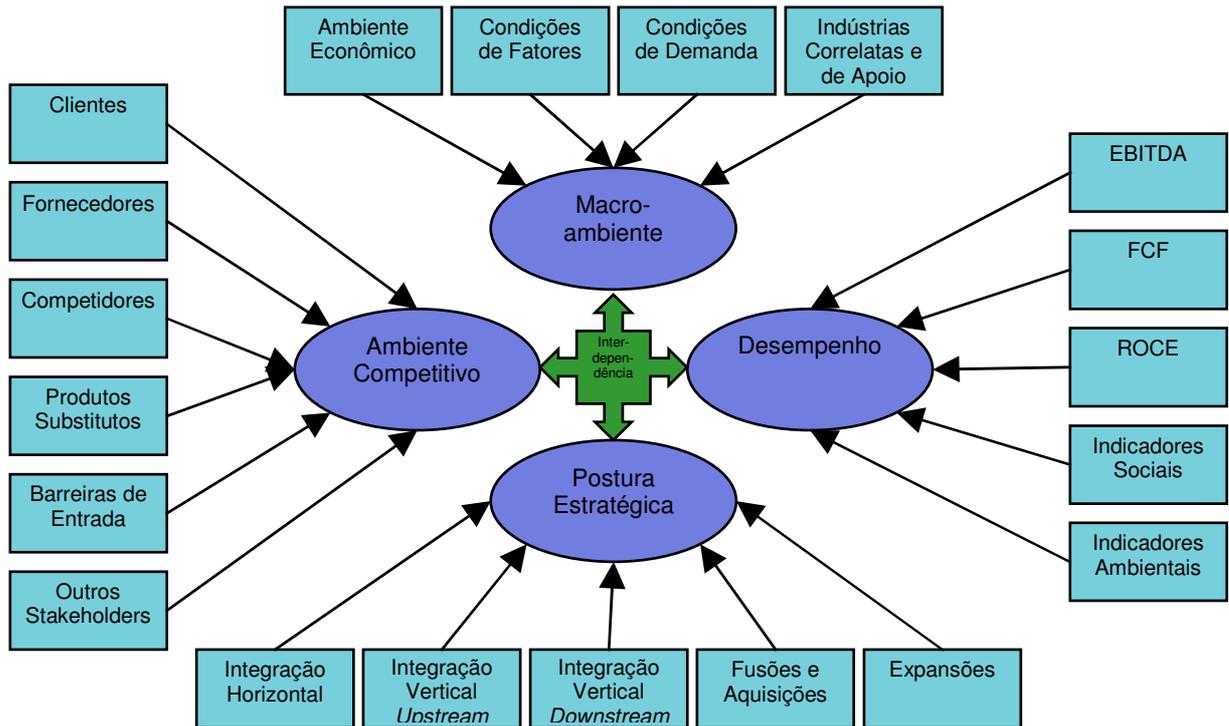


Figura 16 – Modelo nomológico estrutural do STROBER Adaptado

É importante observar que o modelo proposto se baseia mais em atributos do que em ações e comportamentos, principalmente no caso dos construtos *macroambiente*, *ambiente competitivo* e *desempenho organizacional*. Em relação ao construto *postura estratégica*, o estudo procurou contemplar indicadores relacionados às estratégias de *integração*, *diversificação*, *crescimento*, dentre outras, conforme relatado no capítulo 3. Ao invés de analisar os comportamentos dos dirigentes, como nas abordagens adotadas por Venkatraman (1989a) e Tan & Litschert (1994), a abordagem proposta para o modelo STROBER Adaptado é usar dados secundários para se obter os valores dos indicadores⁷⁶.

A primeira etapa da pesquisa constituiu-se numa fase exploratória, em que, a partir do uso da técnica Delphi, chegou-se a uma lista de indicadores a serem testados na etapa seguinte, na qual ocorreu a fase confirmatória, com o uso de equações estruturais. Toda a metodologia da pesquisa é abordada em maiores detalhes no capítulo 3.

⁷⁶ Ao invés do uso de questionários destinados aos dirigentes das empresas, que podem conter os chamados “erros do entrevistado” em suas respostas, conforme mostrou Malhotra (2001): erro de incapacidade e erro de má vontade.

2.8 O setor siderúrgico brasileiro⁷⁷

Há países que são internacionalmente reconhecidos pela produção de determinado tipo de produto ou pela prestação de algum serviço. Por exemplo, a indústria automobilística americana, por várias décadas, os “eletrônicos” japoneses do final do século XX e os vinhos franceses. O Brasil, associado no passado a produtos agropecuários, como o café, atualmente é reconhecido como importante exportador de aço, estando entre os cinco maiores do mundo, segundo dados do Instituto Brasileiro de Siderurgia (IBS), com um volume de mais de 12,5 milhões de toneladas em 2006 (IBS, 2007b).

Até a década de 1990, a maioria das siderúrgicas no país pertencia ao governo. A partir daí, a política de privatização que se adotou fez com que essas empresas passassem à iniciativa privada. Com isso, algumas que apresentavam prejuízos constantes começaram a dar lucro, agora que passaram a contar com uma administração bem mais eficiente.

O mercado siderúrgico brasileiro, em 2006, apresentava um cenário com pequeno número de *players*. Considerando-se todas as empresas siderúrgicas cujas ações são negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA), têm, por ordem alfabética: Acesita, Aço Altona, Aços Villares, Arcelor Brasil⁷⁸, Confab, CSN (Companhia Siderúrgica Nacional), Gerdau, Gerdau Metalúrgica, Panatlantica e Usiminas. O reduzido número de empresas⁷⁹ (apenas 10) decorre da tendência a fusões e aquisições verificada nos últimos anos, o que concentrou o parque siderúrgico nacional nas mãos de poucas empresas. Como algumas dessas empresas não são produtoras de aço, mas sim indústrias de transformação, que

⁷⁷ Baseado em Cardoso, 2001.

⁷⁸ Uma das mais recentes fusões ocorridas no Brasil, entre a Belgo-Mineira e a CST, no segundo semestre de 2005.

⁷⁹ Dados obtidos na base de dados Económica, versão 2006Jul05.

compram aço de siderúrgicas para transformá-lo em produtos de aço⁸⁰, o parque instalado de usinas siderúrgicas fica restrito a apenas sete empresas.⁸¹

2.8.1 O processo siderúrgico⁸²

O início da *Idade de Ferro* se deu quando o homem conseguiu a quantidade necessária de calor para fundir o minério de ferro, pondo fim à Idade do Bronze.

Mas foi só durante a Revolução Industrial que a fronteira entre o ferro e o aço foi definida, com a invenção de fornos que permitiam corrigir as impurezas do ferro e também lhe adicionar propriedades como resistência ao desgaste, ao impacto, à corrosão etc. Por causa dessas propriedades e do seu baixo custo, o aço passou a representar cerca de 90% de todos os metais consumidos pela civilização industrial.

Segundo o IBS (2007c),

A grande mudança só ocorreu, porém, em 1856, quando se descobriu como produzir aço. Isso porque o aço é mais resistente que o ferro fundido e pode ser produzido em grandes quantidades, servindo de matéria-prima para muitas indústrias.

Basicamente, o aço é uma liga de ferro e carbono. O ferro é encontrado em toda a crosta terrestre, fortemente associado ao oxigênio e à sílica. O minério de ferro é um óxido de ferro, misturado com areia fina. O carbono é também relativamente abundante na natureza e pode ser encontrado sob diversas formas. Na siderurgia, usa-se carvão mineral⁸³ e, em alguns casos, o carvão vegetal⁸⁴.

⁸⁰ Casos da Aço Altona (fabricante de peças fundidas), Confab (fabricante de tubos) e da Panatlantica (centro de serviços dedicado ao processamento de aços planos).

⁸¹ Ou seis empresas, se considerarmos que a Gerdau S.A. e a Metalúrgica Gerdau são na prática a mesma empresa, não obstante ambas serem negociadas em bolsa.

⁸² Baseado em informações obtidas do IBS – Instituto Brasileiro de Siderurgia, em <http://www.ibs.org.br/processo.htm>.

⁸³ Também conhecido como “coque”. O carvão mineral é um combustível fóssil natural extraído da terra por processos de mineração.

⁸⁴ Ao contrário do carvão mineral, o carvão vegetal é obtido pela carbonização da madeira ou lenha.

O carvão exerce duplo papel na fabricação do aço. Como combustível, permite alcançar elevadas temperaturas (cerca de 1.500° Celsius), necessárias à fusão do minério; como redutor, associa-se ao oxigênio que se desprende do minério com a alta temperatura, deixando livre o ferro. Ao processo de remoção do oxigênio do ferro para ligar-se ao carbono denomina-se *redução*, que ocorre dentro de um equipamento chamado *alto-forno*.

Antes de serem levados ao alto-forno, o minério e o carvão são previamente *preparados* para melhorar o rendimento e a economia do processo. O minério é transformado em pelotas, e o carvão é destilado, para a obtenção do coque, dele se obtendo ainda subprodutos carboquímicos.

No processo de *redução*, o ferro se liquefaz, e é chamado de *ferro-gusa*, ou *ferro de primeira fusão*. Impurezas como calcário e sílica formam a escória, que é matéria-prima para a fabricação de cimento.

A etapa seguinte do processo é o *refino*. O ferro-gusa é levado para a aciaria, ainda em estado líquido, para ser transformado em aço, mediante a queima de impurezas e adições. O refino do aço se faz em fornos a oxigênio ou elétricos.

Finalmente, a terceira fase clássica do processo de fabricação do aço é a *laminação*. O aço, em processo de solidificação, é deformado mecanicamente e transformado em produtos siderúrgicos, que serão utilizados pela indústria de transformação como chapas grossas e finas, bobinas, vergalhões, arames, perfilados, barras etc.

A Figura 17 ilustra, resumidamente, o fluxo de produção de uma usina siderúrgica.

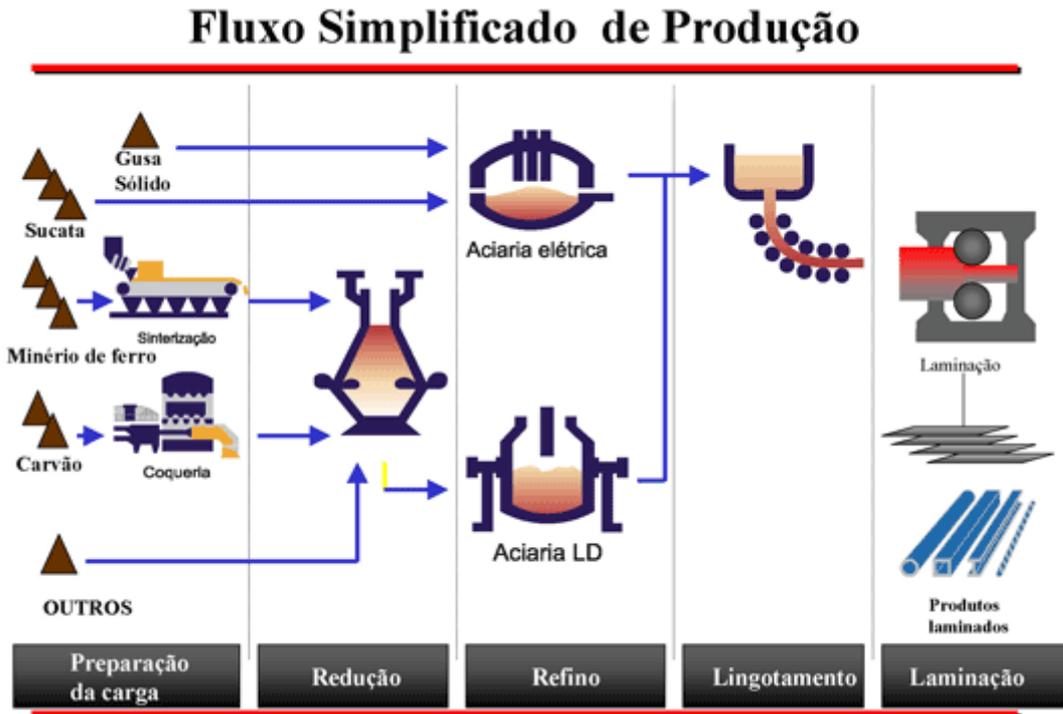


Figura 17 – Fluxo simplificado de produção de uma usina siderúrgica

Fonte: IBS (2007d)

Com a evolução da tecnologia, as fases de redução, refino e laminação estão sendo progressivamente reduzidas no tempo, assegurando maior velocidade na produção.

As usinas de aço do mundo inteiro, segundo o seu processo produtivo, classificam-se em dois tipos: as *integradas*, que operam as três fases básicas descritas anteriormente (redução, refino e laminação) – parte inferior da Figura 17; e as *semi-integradas*⁸⁵, que só operam duas fases (refino e laminação) – parte superior da Figura 17. Estas usinas adquirem ferro-gusa, ferro-esponja ou sucata metálica de terceiros, transformam-nos em aço, em aciarias elétricas, e executam a laminação.

Existem ainda as unidades produtoras denominadas *não integradas*, as quais operam apenas uma fase do processo: redução ou laminação. No primeiro caso, estão os produtores de ferro-gusa, os chamados “guseiros”, que têm como característica comum o emprego de carvão vegetal em altos-fornos para a redução do minério. No segundo caso, estão os relaminadores, geralmente de placas e

⁸⁵ Conhecidas internacionalmente como *Minimills*.

tarugos, adquiridos de usinas integradas ou semi-integradas, e os que relaminam material sucata.

No mercado produtor, operam ainda unidades de pequeno porte que se dedicam exclusivamente a produzir aço para fundições.

2.8.2 Etapas de produção⁸⁶

O aço é produzido, basicamente, a partir de minério de ferro, carvão e cal. A fabricação do aço pode ser dividida em quatro etapas: preparação da carga; redução; refino; e laminação:

1. Preparação da carga: Grande parte do minério de ferro (finos) é aglomerada, utilizando-se cal e finos de coque. O produto resultante é chamado de “sinter”. O carvão é processado na coqueria e transforma-se em coque.
2. Redução: Essas matérias-primas, agora preparadas, são carregadas no alto-forno. Oxigênio aquecido a uma temperatura de 1000°C é soprado pela parte de baixo do alto-forno. O carvão, em contato com o oxigênio, produz calor, que funde a carga metálica e dá início ao processo de redução do minério de ferro em um metal líquido: o ferro-gusa. O gusa é uma liga de ferro e carbono com um teor de carbono muito elevado.
3. Refino: Aciarias a oxigênio ou elétricas são utilizadas para transformar o gusa líquido ou sólido e sucata de ferro e aço em aço líquido. Nesta etapa, parte do carbono contido no gusa é removida juntamente com impurezas. A maior parte do aço líquido é solidificada em equipamentos de lingotamento contínuo para produzir semi-acabados, lingotes e blocos.

⁸⁶ Baseado em informações obtidas do IBS – Instituto Brasileiro de Siderurgia, em http://www.ibs.org.br/siderurgia_usos_producao.asp.

4. Laminação: Os semi-acabados, lingotes e blocos, são processados por equipamentos chamados “laminadores” e transformados em uma grande variedade de produtos siderúrgicos, cuja nomenclatura depende de sua forma e/ou composição química

2.8.3 O parque siderúrgico brasileiro⁸⁷

De acordo com Andrade et al. (2001, p. 5), até o final da década de 1980, o setor siderúrgico brasileiro era composto por mais de 30 empresas/grupos, que operavam num cenário de proteção de mercado. Com a privatização, no início da década de 1990, e a abertura da economia, iniciou-se um significativo processo de reestruturação do setor, com o objetivo de ampliar a sua capacidade de produção.

O parque siderúrgico brasileiro compõe-se, hoje, de 25 usinas, administradas por 11 empresas: Gerdau – que atua nos segmentos de Produtos Longos, Trefilados e Produtos Planos –, Aços Villares, Belgo-Mineira, Siderúrgica Barra Mansa e Villares Metais – atuando tanto no segmento de Produtos Longos quanto no de Trefilados –, V&M do Brasil – atuando apenas no segmento de Produtos Longos –, Acesita, CSN, Cosipa, CST e Usiminas – atuando apenas no segmento de produtos planos (Figuras 18, 19 e 20).

⁸⁷ Baseado em informações obtidas do IBS, em <http://www.ibs.org.br/parque.htm>.

| PRODUTOS LONGOS | | | | | | | |
|-----------------|--------------------------------|-----------------|-------------------|--------|-------------------------------|--------------------|--------------------|
| Produtos | | Empresas | | | | | |
| | | Aços Vilares | Belgo- Mineira | Gerdau | Siderúrgica Barra Mansa | V & M do Brasil | Villares Metals |
| | Lingotes, Blocos e Tarugos | | | | | | |
| Barras | Aço Carbono | | | | | | |
| | Aço Constr. Mecânica Ligado | | | | | | |
| | Aço Inoxidável/ | | | | | | |
| | Aço p/Ferram. e Matrizes | | | | | | |
| Perfis | Leves | | | | | | |
| | Médios e Pesados | | | | | | |
| | Fio-Máquina | | | | | | |
| | Vergalhões | | | | | | |
| | Tubos sem Costura | | | | | | |

Figura 18 – Siderúrgicas brasileiras de aços longos e seus produtos

Fonte: IBS (2007c)

| TREFILADOS | | | | | |
|------------|--------|-----------------|-------------------|--------|-------------------------------|
| Produtos | | Empresas | | | |
| | | Aços Vilares | Belgo- Mineira | Gerdau | Siderúrgica Barra Mansa |
| | Arames | | | | |
| | Barras | | | | |

Figura 19 – Siderúrgicas brasileiras de trefilados e seus produtos

Fonte: IBS (2007c)

| PRODUTOS PLANOS | | | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------|----------|-----|--------|-----|--------|----------|
| Produtos | | Empresas | | | | | |
| | | Acesita | CSN | COSIPA | CST | Gerdau | USIMINAS |
| | Placas | | | | | | |
| Chapas e Bobinas Não Revestidas | Chapas e Bobinas Grossas | | | | | | |
| | Chapas e Bob. a Quente | | | | | | |
| | Chapas e Bobinas a Frio | | | | | | |
| | Folhas Não Revestidas | | | | | | |
| Chapas e Bobinas Revestidas | Folhas para Embalagens | | | | | | |
| | Chapas Zincadas a Quente | | | | | | |
| | Chapas Eletro-Galvanizadas | | | | | | |
| | Chapas Ligas Alumínio-zinco | | | | | | |
| | Chapas Pré-Pintadas | | | | | | |
| Chapas e Bobinas Especiais | Chapas Outros Aços ligados | | | | | | |
| | Chapas Inoxidáveis | | | | | | |
| | Chapas Siliciosas | | | | | | |

Figura 20 – Siderúrgicas brasileiras de aços planos e seus produtos

Fonte: IBS (2007c)

A princípio, a causa desse pequeno número de empresas deveu-se à privatização, que trouxe ao setor expressivo fluxo de capitais, em composições acionárias da maior diversidade. Muitas empresas produtoras passaram a integrar grupos industriais e/ou financeiros cujos interesses na siderurgia se desdobraram para atividades correlatas, ou de apoio logístico, com o objetivo de alcançar economia de escala e competitividade.

O parque produtor é relativamente novo e passa por um processo de atualização tecnológica. Está apto a entregar ao mercado qualquer tipo de produto siderúrgico, desde que sua produção se justifique economicamente.

Em função dos produtos que preponderam em suas linhas de produção, as usinas podem ser assim classificadas:

- de semi-acabados (placas, blocos e tarugos);
- de planos aços carbono (chapas e bobinas);
- de planos aços especiais / ligados (chapas e bobinas);

- de longos aços carbono (barras, perfis, fio-máquina, vergalhões, arames e tubos sem costura); e
- de longos aços especiais / ligados (barras, fio-máquina, arames e tubos sem costura).

2.8.4 Produtos siderúrgicos⁸⁸

Os produtos siderúrgicos podem ser classificados, de maneira geral, quanto à forma geométrica ou quanto ao tipo de aço.

Quanto à forma geométrica, classificam-se em: *semi-acabados*; *planos*; e *longos*:

- Semi-acabados: são oriundos de processo de lingotamento contínuo ou de laminação de desbaste⁸⁹. Destinam-se a posterior processamento de laminação ou forjamento a quente, como placas, blocos e tarugos.
- Planos: resultam de processo de laminação. Sua largura é extremamente superior à espessura e são comercializados na forma de chapas e bobinas de aços carbono e especiais. Subdividem-se em três tipos: *não revestidos*, em aços carbono⁹⁰; *revestidos*, em aços carbono⁹¹; e *aços especiais*.⁹²
- Longos: também decorrem de processo de laminação e são aços cujas seções transversais têm formato poligonal. Seu comprimento é

⁸⁸ Informações obtidas do IBS, em <http://www.ibs.org.br/produtos.htm>.

⁸⁹ Etapa posterior ao processo de lingotamento convencional. Nas últimas décadas os processos de lingotamento convencional + desbastador foram substituídos pelo processo de lingotamento contínuo.

⁹⁰ Bobinas e chapas grossas do laminador de tiras a quente (5 mm < E < 12,7 mm), bobinas e chapas grossas do laminador de chapas grossas (E > 12,7 mm), bobinas e chapas finas laminadas a quente e bobinas e chapas finas laminadas a frio.

⁹¹ Folhas para embalagem (folhas de flandres – recobertas com estanho – e folhas cromadas), bobinas e chapas eletro-galvanizadas (EG – Electrolytic Galvanized), bobinas e chapas zincadas a quente (HDG – Hot Dipped Galvanized), bobinas e chapas de ligas alumínio-zinco e bobinas e chapas pré-pintadas.

⁹² Bobinas e chapas em aços ao silício (chapas elétricas), bobinas e chapas em aços inoxidáveis e bobinas e chapas em aços ao alto carbono (C >= 0,50%) e em outros aços ligados.

extremamente superior à maior dimensão da seção, sendo ofertados em aços carbono⁹³ e aços ligados/especiais.⁹⁴

Quanto ao tipo de aço, classificam-se em: *aços carbono*; e *aços ligados/especiais*:

- Aços carbono: são aços de baixo carbono, ou com baixo teor de liga, de composição química definida em faixas amplas.
- Aços ligados/especiais: são aços ligados ou de alto carbono, de composição química definida em estreitas faixas para todos os elementos e especificações rígidas. Subdividem-se em: *aços construção mecânica*⁹⁵; e *aços ferramenta*.⁹⁶

⁹³ Perfis leves ($h < 80$ mm), perfis médios ($80 \text{ mm} < h \leq 150$ mm), perfis pesados ($h > 150$ mm), vergalhões, fio-máquina (principalmente para arames), barras (qualidade construção civil), tubos sem costura e trefilados.

⁹⁴ Fio-máquina (para parafusos e outros), barras em aços construção mecânica, barras em aços ferramenta, barras em aços inoxidáveis e para válvulas, tubos sem costura e trefilados.

⁹⁵ São aços de baixo carbono e de baixa liga para forjaria, rolamentos, molas, eixos, peças usinadas, etc.

⁹⁶ São aços de alto carbono ou de alta liga, destinados à fabricação de ferramentas e matrizes, para trabalho a quente e a frio, inclusive aços rápidos.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa pode ser classificada como conclusiva descritiva (MATTAR, 1997 e MALHOTRA, 2001), pois descreveu o relacionamento entre construtos relacionados à estratégia no setor siderúrgico. A pesquisa é do tipo descritiva, porque descreveu determinado fenômeno – no caso específico, como ocorre o relacionamento entre os construtos: *macroambiente*, *ambiente competitivo*, *postura estratégica* e *desempenho organizacional* no setor siderúrgico.

O conjunto de fatores e variáveis relacionados à estratégia é grande. Por existir diversas interações entre os mesmos, uma análise univariada não daria conta analisar adequadamente o comportamento dinâmico entre eles. Portanto, buscou-se uma análise multivariada da estratégia, conforme sugerido por Hambrick (1980).

Esta pesquisa foi dividida em duas etapas, uma exploratória e outra confirmatória.

3.1 Fase exploratória – Técnica Delphi

A primeira etapa, exploratória (Figura 21), fez uso da técnica Delphi para a determinação dos construtos e dos indicadores (variáveis) que representam estes construtos.⁹⁷ O referencial teórico estudado mostrou que não existe uniformidade nos estudos sobre mensuração de construtos em estratégia. Portanto, foi necessário, a partir das diversas abordagens utilizadas em estudos anteriores, chegar-se a um conjunto de indicadores que melhor representem as dimensões analisadas em cada construto. O uso da técnica Delphi, com a participação de pesquisadores e professores da área de Estratégia, permitiu uma melhor definição dos indicadores mais propícios a uma pesquisa voltada para o setor siderúrgico.

⁹⁷ Apesar de basear-se nos construtos do modelo STROBER, este servirá apenas como referência na criação inicial dos indicadores.

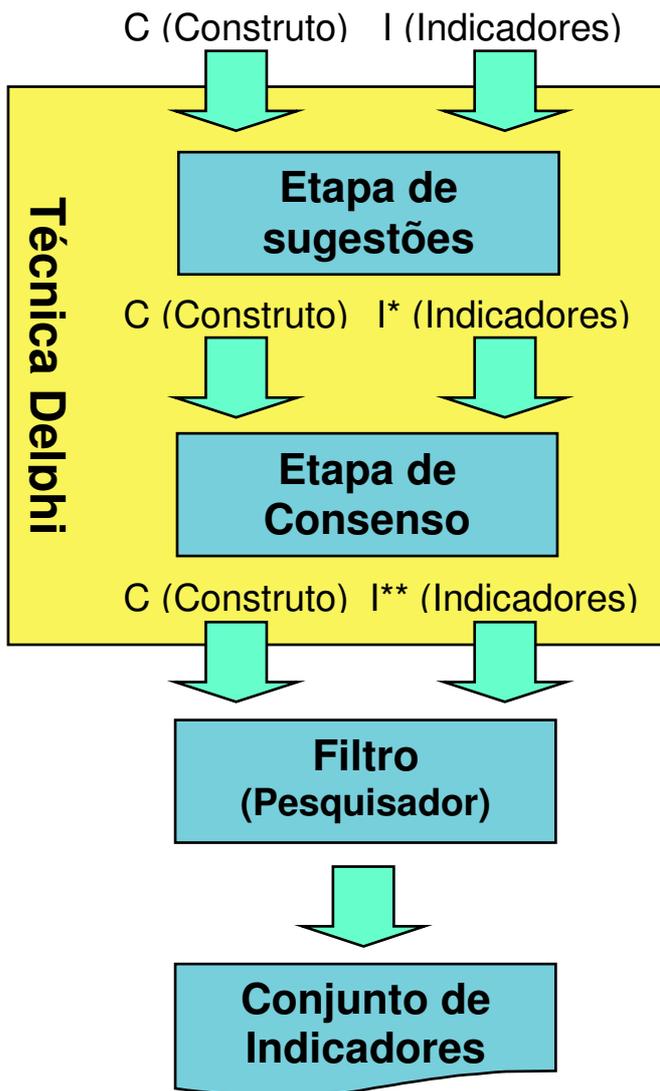


Figura 21 – Etapa exploratória da pesquisa

A técnica Delphi pode ser definida como “uma ferramenta de pesquisa qualitativa que busca um consenso de opiniões de um grupo de especialistas a respeito de eventos futuros” (GIOVINAZZO, 2001).

De acordo com Gavea (2006),

Este método distingue-se essencialmente por três características básicas, o anonimato, a interação com "feedback" controlado e as respostas estatísticas do grupo. As principais características do método Delphi consistem então, na utilização de um painel de peritos para obter conhecimento, o facto de os participantes não terem confrontação frente a frente, a garantia de anonimato das respostas dadas pelos participantes e o uso de ferramentas estatísticas simples para identificar padrões de acordo.

A Figura 22 ilustra a seqüência de execução de uma pesquisa Delphi eletrônica, isto é, usando recursos da Internet, seja por meio de e-mails ou de um site especialmente criado para a pesquisa. Este fluxograma foi usado como modelo para a condução da pesquisa Delphi nesta tese, a qual contou com duas rodadas e o envio do relatório final aos respondentes.

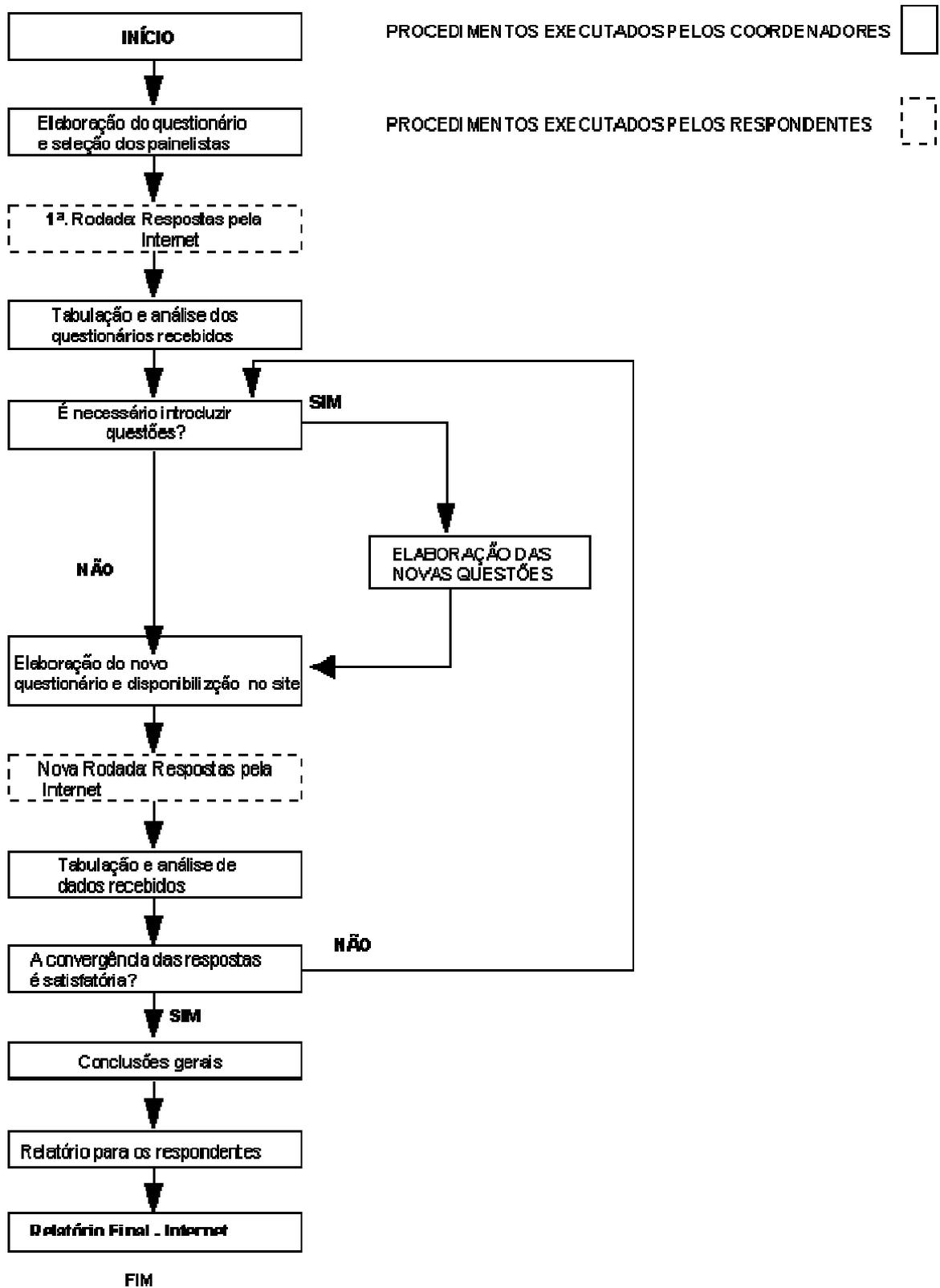


Figura 22 – Seqüência de execução de uma pesquisa Delphi eletrônica

Fonte: Giovinazzo (2001)

Foi utilizada uma amostragem não-probabilística intencional (por julgamento), a partir da lista de pesquisadores da área de Estratégia da ANPAD. Segundo Oliveira (2001), “é comum a escolha de *experts* (profissionais especializados) quando se trata de amostras por julgamento”.

Como a pesquisa Delphi faz uso de um pequeno número de pessoas, a amostragem intencional ou por julgamento se apresenta como a ideal. De acordo com Oliveira (2001), “a abordagem da amostragem por julgamento pode ser útil quando é necessário incluir um pequeno número de unidades na amostra”.

Ainda justificando a escolha do método de pesquisa, Aaker, Kumar & Day⁹⁸ (1995, p. 375, apud OLIVEIRA, 2001), “a amostragem não probabilística é usada tipicamente nos ... estágios exploratórios de um projeto de pesquisa”.

Para participar desta etapa, foram selecionados pesquisadores e professores que atuam na área de Estratégia no Brasil. A partir do cadastro de pesquisadores da Área de Estratégia da ANPAD, obteve-se uma lista com 267 pessoas. Em maio/2006 foi enviado, por e-mail, mensagem (APÊNDICE A) solicitando a colaboração destas pessoas para, livremente, sugerirem indicadores para cada um dos quatro construtos a serem pesquisados.

O uso do e-mail para a condução de uma pesquisa Delphi é sugerida por Giovinazzo & Fischmann (2001), que mostraram como a Internet se tornou uma grande aliada para a aplicação deste tipo de pesquisa.

Conforme evidenciaram Pozzebon & Freitas (1997, p. 11), os pesquisadores e executivos entrevistados se constituíram em respondentes da pesquisa, correspondendo a algumas das estratégias de coleta de dados (questionários utilizados na técnica Delphi). Eles foram as **unidades de observação** na primeira fase desta pesquisa.

⁹⁸ AAKER, David.; KUMAR, V. & DAY, G. **Marketing research**. John Wiley & Sons, Inc. 1995.

O envio dos e-mails, que começou com um pré-teste enviado para os primeiros da lista (aqueles cujos e-mails começavam com a letra “a”) continuou nas semanas seguintes. À lista original de 267 pessoas foram adicionadas outras oito, a partir de sugestões recebidas do grupo inicial, perfazendo um total de 275 pessoas. Quatro semanas depois do envio dos e-mails, apenas 11 pessoas haviam respondido, das quais apenas 4 tiveram respostas válidas (Tabela 2).

Tabela 2 – Respostas recebidas dos pesquisadores na primeira rodada da Delphi

| Resultado | Respostas |
|--|------------------|
| Respostas válidas | 4 |
| Sugeriram outros pesquisadores que deveriam participar da pesquisa | 1 |
| Enviou material bibliográfico sobre o assunto | 1 |
| Indicou bibliografia sobre o assunto | 1 |
| Respondeu que não tinha conhecimentos suficientes para responder à pesquisa | 1 |
| Membros da banca de defesa do projeto, que preferiram não responder à pesquisa | 3 |

Ao invés de enviar uma segunda onda de e-mails solicitando novamente a participação dos pesquisadores, optou-se por aumentar o número de respondentes enviando-se e-mail similar a executivos de siderúrgicas brasileiras que atuavam na área de estratégia (APÊNDICE B). Foram enviados e-mails a 16 executivos no mês de junho/2006, sendo que, novamente, após quatro semanas, apenas 4 haviam respondido ao e-mail.

Apesar de Giovinazzo (2001) sugerir de 15 a 30 painelistas na aplicação da Delphi, devido à dificuldade em se conseguir novas adesões e à limitação de tempo para condução da pesquisa, foi decidido levar em frente a Delphi, embora o menor número de participantes.

Uma vez analisadas as sugestões dos 8 respondentes, chegou-se a uma lista inicial de 29 indicadores (Tabela 3).

Tabela 3 – Indicadores resultantes da primeira rodada da Delphi

(continua)

| Conceito (Construto) | Grupo de Indicadores | Indicador |
|---------------------------------|---------------------------------|--|
| <i>Macroambiente</i> | Ambiente econômico | <i>Taxa de juros de longo prazo (%)</i> |
| | | <i>Paridade cambial em relação ao dólar (R\$/US\$)</i> |
| | | <i>Taxa de inflação (%)</i> |
| | Condições de demanda | <i>Taxa de crescimento do PIB (%)</i> |
| | | <i>Steel intensity (ton. aço consumido / PIB)</i> |
| | | <i>Consumo per capita de aço (ton. aço / n^o habitantes)</i> |
| <i>Ambiente competitivo</i> | Fornecedores | <i>Grau concentração dos fornecedores (C4)</i> |
| | Clientes | <i>Grau concentração dos clientes (C4)</i> |
| | Competidores | <i>Grau concentração da indústria (competidores) (C4)</i> |
| | Outros stakeholders | <i>Número de normas reguladoras</i> |

Tabela 3 – Indicadores resultantes da primeira rodada da Delphi

(continua)

| Conceito (Construto) | Grupo de Indicadores | Indicador |
|---------------------------------|---------------------------------------|--|
| <i>Postura estratégica</i> | Estratégias de integração | <i>Investimentos em operações upstream (alto-fornos, coqueiras, minas – minério, etc...)</i> |
| | | <i>Investimentos em operações downstream (trefilação, corte & dobra, serviços, etc...)</i> |
| | Estratégias de diversificação | <i>Investimentos em P&D, investimentos em novos produtos (% sobre faturamento)</i> |
| | | <i>Nível de especialização (nº de linhas de produtos)</i> |
| | <i>Estratégias de crescimento</i> | <i>Número de expansões (% de capacidade adicionada)</i> |
| | | <i>Número de novas instalações – projetos green field (% de capacidade adicionada)</i> |
| | | <i>Número de fusões / aquisições (% de capacidade adicionada)</i> |
| | Relação com <i>stakeholders</i> | <i>Concentração acionária (% principal(is) acionista(s))</i> |
| | | <i>Número de endividamento (alavancagem)</i> |

Tabela 3 – Indicadores resultantes da primeira rodada da Delphi

(conclusão)

| Conceito (Construto) | Grupo de Indicadores | Indicador |
|--------------------------------------|--|--|
| <i>Desempenho organizacional</i> | Operacional | <i>Custo industrial (US\$/ton)</i> |
| | | <i>Produtividade (ton. / homem hora / ano)</i> |
| | Financeiro | <i>EBITDA – lucro antes dos impostos, juros, depreciação e amortização</i> |
| | | <i>Free cash flow</i> |
| | Mercado | <i>Market-share (%)</i> |
| | Valor | <i>EVA – Economic Value Added</i> |
| | Público interno | <i>Clima organizacional (grau de satisfação dos funcionários)</i> |
| | | <i>Treinamento (dias de treinamento / número de empregados)</i> |
| | Responsabilidade social corporativa | <i>Reciclagem de aço (% steel recycling)</i> |
| | | <i>Número de certificações (de qualidade, ambientais, segurança, etc...)</i> |

Apesar do pequeno número de participantes, mesmo nesta primeira etapa foi possível obter vários indicadores em comum por parte dos respondentes. Isto foi uma indicação de que, mesmo contando com apenas oito participantes, o uso da técnica Delphi permitiu a obtenção do resultado desejado.

Quanto às *posturas estratégicas* apresentadas na Tabela 3 – relacionadas a integração, especialização / diversificação, crescimento e relação com *stakeholders*, o objetivo foi obter não uma lista exaustiva, já que existem vários outros tipos de posturas estratégicas, mas uma lista que incorporasse as posturas comumente utilizadas pelas empresas do setor siderúrgico.

Esta foi uma das etapas de adaptação do modelo ao setor em estudo. O objetivo da Delphi foi justamente a obtenção de indicadores para todos os quatro contratos analisados que fossem customizados para o setor siderúrgico. Portanto, este é o motivo pelo qual as *posturas estratégicas* apresentadas se restringiram às listadas nas Tabelas 3 e 5.

Partiu-se, então, para a segunda etapa da técnica Delphi, quando foi enviada por e-mail (APÊNDICE C) a sugestão dos indicadores, sendo solicitado aos respondentes que classificassem cada um em grau de importância (Tabela 4).

Tabela 4 – Classificação dos indicadores na segunda rodada da Delphi

| Resultado | Respostas |
|--|------------------|
| Indicador irrelevante | 1 |
| Indicador relevante, porém dispensável | 2 |
| Indicador importante | 3 |
| Indicador imprescindível | 4 |

De acordo com Giovinazzo (2001),

No caso da pesquisa Delphi pela Internet, são realizadas duas rodadas, pois mais que duas torna-se desinteressante para os participantes, além de que com duas rodadas tem sido possível chegar a um consenso na maioria das questões discutidas.

Uma vez recebidas as 8 respostas, foram analisadas as notas atribuídas pelos respondentes (APÊNDICE D), bem como a viabilidade de obtenção dos dados (o que levou a um pequeno ajuste nos indicadores previamente selecionados), obtendo-se uma relação de 8 indicadores para *ambiente competitivo*, 5 para *macroambiente*, 11 para *postura estratégica* e 5 para *desempenho organizacional*, num total de 29 indicadores (Tabela 5).

Tabela 5 – Indicadores resultantes da segunda rodada da Delphi

(continua)

| Conceito (Construto) | Grupo de Indicadores | Indicador | |
|--------------------------------------|---------------------------------|--|--|
| <i>Macro- ambiente</i> | Ambiente econômico | <i>Taxa de juros de longo prazo (TJLP)</i> | |
| | | <i>Paridade cambial em relação ao dólar (R\$/US\$)</i> | |
| | | <i>Taxa de inflação (IGP-M)</i> | |
| | Condições de demanda | <i>PIB (R\$ x 1.000)</i> | |
| | | <i>Consumo aparente de aço (t x 1.000)</i> | |
| | | <i>Steel intensity (consumo aparente em kg / PIB em US\$ x 1.000)</i> | |
| | | <i>População (número de habitantes)</i> | |
| | | <i>Consumo per capita de aço (consumo aparente em kg aço / nº de habitantes)</i> | |
| | <i>Ambiente competitivo</i> | Fornecedores | <i>Grau de concentração dos fornecedores (C4)</i> |
| | | | <i>Grau de concentração do maior fornecedor (C1)</i> |
| Clientes | | <i>Grau de concentração dos clientes (C4)</i> | |
| | | <i>de concentração do maior cliente (C1)</i> | |
| Competidores | | <i>Grau de concentração da indústria (C)</i> | |
| <i>Desempenho organizacional</i> | Operacional | <i>Rentabilidade do ativo</i> | |
| | | <i>Rentabilidade do Patrimônio Líquido</i> | |
| | Financeiro | <i>EBIT – Lucro antes dos impostos e juros</i> | |
| | | <i>Lucro I</i> | |
| | Mercado | <i>Valor de mercado (número de ações x valor unitário da ação)</i> | |

Tabela 5 – Indicadores resultantes da segunda rodada da Delphi

(conclusão)

| Conceito (Construto) | Grupo de Indicadores | Indicador |
|---------------------------------|--|--|
| <i>Postura estratégica</i> | Estratégias de <i>integração</i> | <i>Existência de investimentos em operações upstream (alto fornos, coquearias, minas, etc...)</i> |
| | | <i>Existência de investimentos em operações downstream (trefilação, corte & dobra, serviços, etc...)</i> |
| | Estratégias de especialização / diversificação | <i>Grau de concentração dos produtos (C)</i> |
| | | <i>Nível de especialização – grau concentração do principal produto (C)</i> |
| | | <i>nível de diversificação – nº de linhas de produtos</i> |
| | Estratégias de crescimento | <i>Existência de investimentos em expansões</i> |
| | | <i>Existência de investimentos em fusões / aquisições</i> |
| | | <i>Investimentos no permanente (imobilizado)</i> |
| | Relação com <i>stakeholders</i> | <i>Número de certificações (ISO900x, ISO14001, OHSAS18001, ISO16949)⁹⁹</i> |
| | | <i>Concentração acionária (% principal acionista)</i> |
| | | <i>Nível de endividamento (alavancagem)</i> |

Foi enviado relatório para os respondentes (APÊNDICE E) contemplando a lista final de indicadores, solicitando eventuais comentários sobre a mesma. Os participantes da pesquisa que responderam concordaram com a lista final obtida, a qual foi validada empiricamente na próxima etapa da pesquisa.

⁹⁹ Certificações nas áreas de Qualidade do Processo de Fabricação (ISOs 9000 e 9001), Gestão do Meio Ambiente (ISO 14001), Gestão de Saúde e Segurança no Trabalho (BS 8800) e Qualidade Relativo a Produtos para a Indústria Automobilística (ISO/TS 16949).

3.2 Fase confirmatória – Coleta de dados

A segunda etapa, confirmatória (Figura 23) foi conduzida por meio da coleta de dados nas empresas pesquisadas e da posterior validação dos mesmos. Em seguida foram construídos os modelos estruturais e as redes neurais (capítulo 4), e realizada uma comparação entre eles, em termos de melhor aderência aos dados reais, isto é, comparação da capacidade preditiva dos modelos (capítulo 5).

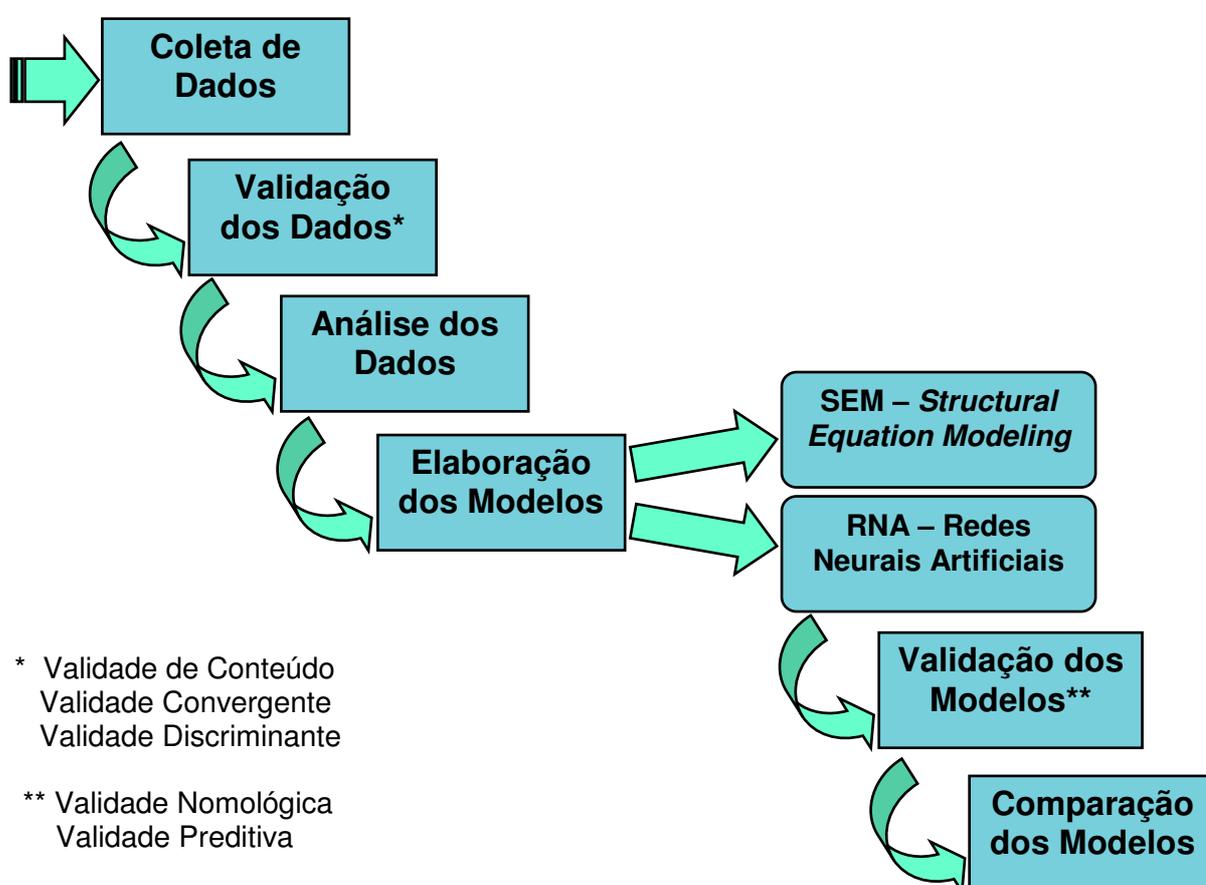


Figura 23 – Etapa confirmatória da pesquisa

Os indicadores que operacionalizam os construtos *macroambiente* e *desempenho organizacional* foram coletados por meio de bancos de dados – uso de dados secundários.

Os indicadores que operacionalizam os construtos *ambiente competitivo* e *postura estratégica* foram coletados por meio de informações divulgadas pelas siderúrgicas estudadas na mídia ou, dependendo da variável, de consulta direta às respectivas

empresas. Fez-se uso dos *Relatórios Anuais* (IAN) e dos *Relatórios Trimestrais* (ITR) enviados pelas empresas à Comissão de Valores Imobiliários (CVM).

A **unidade de análise**, segundo Yin (1984, p. 21-25), está relacionada ao modo como a pergunta de pesquisa foi inicialmente definida. Para os objetivos aqui propostos, após análise da pergunta de pesquisa, bem como de seus objetivos, concluiu-se que a unidade de análise da pesquisa corresponde ao processo de relacionamento dos construtos estratégicos nas empresas siderúrgicas.

Como mostrou Zanoteli (2001), as empresas estudadas – neste caso específico, as usinas siderúrgicas pesquisadas – fornecerão o contexto do estudo, constituindo o ambiente no qual o processo de gestão estratégica ocorre, suas características e relacionamentos.

Quanto à população em estudo, foram coletados dados de oito Siderúrgicas Brasileiras de capital aberto, conforme Tabela 6. De modo a obter uma amostra estatisticamente relevante, optou-se por coletar dados trimestrais das empresas (como alguns dos indicadores têm periodicidade trimestral, não seria viável usar dados mensais), ao invés de anuais.

Tabela 6 – Empresas siderúrgicas cujos dados foram usados para elaboração e teste dos modelos

| Empresa | Razão Social |
|-----------------------|--|
| Acesita | Acesita S.A. |
| Belgo ¹⁰⁰ | Belgo Siderurgia S.A. |
| CST ¹⁰¹ | Companhia Siderúrgica de Tubarão |
| CSN | Cia. Siderúrgica Nacional |
| Villares | Aços Villares S.A. |
| Usiminas | Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais SA |
| Gerdau ¹⁰² | Gerdau S.A. |
| Metalúrgica Gerdau | Metalúrgica Gerdau S.A. |

Devido à natureza dos indicadores selecionados na primeira fase da pesquisa, optou-se pela utilização de dados secundários para a segunda fase. Foi delimitado o período de 1996 a 2006 para a coleta de dados (início de 1996, devido à disponibilidade de dados de desempenho em legislação societária), em caráter trimestral (devido ao fato de os indicadores não estarem disponíveis mensalmente). Com isso, para cada uma das empresas estudadas (siderúrgicas brasileiras de capital aberto), buscou-se dados do primeiro trimestre de 1996 ao segundo trimestre de 2006, num total de 42 trimestres por empresa.

Em relação ao tamanho da amostra pesquisada, uma análise preliminar das empresas participantes da pesquisa revelou a necessidade de uma análise longitudinal, ao invés de *cross-section*. Nesse aspecto, reside uma grande diferença de abordagem em relação aos modelos STROBE e STROBER. Enquanto estes partiram de uma análise estática das empresas, fornecendo um “retrato” das mesmas quando da condução da pesquisa, a pesquisa apresentada nesta tese buscou uma análise dinâmica, de modo a “medir” a dinâmica estratégica das empresas. Em outras palavras, procurou-se analisar como, à medida que os fatores exógenos foram mudando e diferentes posturas estratégicas foram ganhando força dentro das empresas, o desempenho das mesmas também se alterou.

¹⁰⁰ A partir do segundo semestre de 2005 passou a se chamar Arcelor Brasil S.A.

¹⁰¹ A partir do segundo semestre de 2005 passou a fazer parte da Arcelor Brasil S.A.

¹⁰² Empresa controlada pela Metalúrgica Gerdau.

Uma mudança importante também ocorre em relação aos instrumentos de coleta de dados entre o modelo proveniente desta tese e os modelos STROBE e STROBER. Enquanto os modelos STROBE e STROBER foram baseados em dados coletados com executivos das empresas pesquisadas, o modelo a que se propõe discutir baseia-se em informações oficiais divulgadas pela empresa e em bancos de dados secundários. Isso evita um possível viés, bem como outros problemas relacionados à coleta de dados por meio de questionários, em que a opinião do respondente pode não ser a realidade vivenciada pela empresa.

Inicialmente, obteve-se uma amostra composta de 336 conjuntos de dados (dados trimestrais do 1T1996 ao 2T2006 – 42 trimestres) de 8 empresas. Entretanto, para alguns destes períodos não se obteve um conjunto completo de dados. Além disso, algumas das informações referentes a determinados indicadores não estavam disponíveis para determinadas empresas.

Foi o que aconteceu com a Gerdau S.A. e com a Metalúrgica Gerdau, que não disponibilizaram dados sobre o grau de concentração de fornecedores nem de clientes. Informações sobre a existência de investimentos upstream e downstream também não foram disponibilizadas. Alguns outros indicadores destas empresas só foram obtidos para determinados períodos. Devido a estes problemas, foi necessário retirar da amostra os dados referentes a estas duas empresas, reduzindo seu tamanho para 252 conjuntos de dados (6 empresas x 42 trimestres).

Outro problema ocorreu com os dados de 1996 e 2006, pois alguns dos indicadores não tinham informações disponíveis. Portanto, foi necessário retirar da amostra também os anos de 1996 e 2006, reduzindo a mesma para 216 conjuntos de dados (6 empresas x 36 trimestres).

Uma nova análise do conjunto de dados levou a outra redução da amostra, devido à inexistência de alguns dados sobre o ambiente competitivo e a postura estratégica da Usiminas (em 1999 e um trimestre de 1997), da Villares (de 1997 a 1999, dois trimestres de 2000 e em 2001), da Belgo (de 1997 a 1999 e em 2005) e da CST (em 2005). A nova amostra ficou com 173 conjuntos de dados.

Neste ponto teve que ser tomada uma decisão: os dados sobre o grau de concentração de clientes não estavam disponíveis para 46 trimestres, o que levaria a uma redução da amostra de 173 para 127. Decidiu-se retirar estes indicadores da amostra, para não reduzir ainda mais o seu tamanho.

Uma revisão final das séries de dados reduziu mais um pouco a amostra de 173 casos, obtendo-se uma listagem final com 164 conjuntos dados.

Foi então rodado o teste de identificação de *leverage values* do SPSS¹⁰³, na qual foram detectados três *outliers*, obtendo-se, no final 161 conjuntos de dados válidos, depois da retirada dos *outliers* identificados (Tabela 7). Esta foi a base de dados final que foi utilizada no software SmartPLS¹⁰⁴ (RINGLE, WENDE & WILL, 2005) para a construção e análise do modelo com o uso de equações estruturais.

Tabela 7 – Análise de Leverage Values pelo SPSS (Casewise Diagnostics)^a

| Case Number | Std. Residual | LEV_2 Centered Leverage Value | Predicted Value | Residual |
|-------------|---------------|-------------------------------|-----------------|----------|
| 8 | 4.618 | 0.479 | 0.094 | 0.385 |
| 104 | 4.996 | 0.523 | 0.107 | 0.416 |
| 127 | 8.696 | 0.843 | 0.119 | 0.724 |

^a Dependent Variable: LEV_2 Centered Leverage Value

Fonte: Dados da pesquisa

A análise dos dados com o uso de métodos estatísticos multivariados, como foi o caso, com o uso de equações estruturais, permitiu a identificação de relacionamentos entre os construtos estudados. Uma adequada validação dos dados¹⁰⁵ propiciou a verificabilidade e aceitação dos resultados auferidos.

De maneira geral, “validade” refere-se ao relacionamento crucial entre um conceito e seus indicadores, conforme mostraram Carmines & Zeller (1979), sendo cinco os

¹⁰³ Foi utilizado o software SPSS versão 14.

¹⁰⁴ Release 2.0 (beta). Download realizado do site <http://www.smartpls.de>.

¹⁰⁵ De acordo com as características do modelo, foram utilizados, dentre os testes de validade de: conteúdo, convergente, discriminante, nomológica e preditiva, aqueles propícios à estrutura nomológica criada.

componentes de validades fundamentais para construtos em estratégia (baseados em VENKATRAMAN & GRANT, 1986, p. 79 e em VENKATRAMAN, 1989b, p. 951):

1. Validade de conteúdo – extensão na qual uma medida empírica reflete um domínio específico de conteúdo.
2. Consistência interna de operacionalização: unidimensionalidade – assegura que todos os itens medem o construto teórico de interesse; e confiabilidade – indicação do grau em que as medidas são livres de erros aleatórios e, portanto, propiciam resultados consistentes.
3. Validade convergente – declaração de consistência nas medidas após múltiplas operacionalizações.
4. Validade discriminante – ocorre quando uma medida não tem alta correlação com outra medida da qual ela deveria diferir.
5. Validade nomológica – refere-se ao grau em que previsões de uma rede teórica formal contendo o construto sobre escrutínio são confirmadas.

Outros autores que abordaram métodos de validação de construtos foram Cronbach (1951 e 1971), enfatizando os testes de validação interna de modelos estruturais – testes de consistência interna, e Peter (1981).

Os instrumentos de coleta de dados compreenderam: questionários estruturados enviados na primeira fase, análise de documentos das empresas e coleta de dados primários com funcionários das mesmas. A adoção de múltiplos métodos de coleta de dados permitiu o uso de triangulação, conforme sugerido por Venkatraman (1989b).

A utilização de múltiplas fontes e métodos de coleta de dados também é uma recomendação de Pozzebon & Freitas (1997, p. 12):

Objetivando uma boa cobertura dos objetivos da pesquisa e buscando evidências de múltiplas fontes para dar suporte às descobertas da pesquisa... empregar-se-á métodos múltiplos de coleta de dados.

Os dados foram analisados a partir de análise de conteúdo e de testes estatísticos, de modo a definir as variáveis dependentes e independentes que caracterizem os resultados desejados. O uso de métodos tanto qualitativos quanto quantitativos permitiu uma triangulação dos resultados, propiciando maior rigor acerca das conclusões obtidas. Conforme demonstrou Triviños (1987, p. 118), “toda pesquisa pode ser, ao mesmo tempo, quantitativa e qualitativa”.

Pozzebon & Freitas (1998, p. 2) também enfatizam o uso misto dos dois tipos de técnica, o que permite maior sinergia na análise dos dados:

O rigor científico que se espera atingir... sugere a não restrição a uma única abordagem, notadamente a quantitativa, mas que se busque explorar uma variedade de métodos, sobretudo qualitativos.

3.3 Modelagem de equações estruturais

Segundo Schumacker & Lomax (2004), a modelagem por equações estruturais (SEM) propicia um teste quantitativo para um modelo teórico hipotético criado pelo pesquisador. De acordo com os autores (SCHUMACKER & LOMAX, 2004, p. 2):

Structural equation modelling (SEM) uses various types of models to depict relationships among observed variables, with the same basic goal of providing a quantitative test of a theoretical model hypothesized by a researcher.¹⁰⁶

Isso torna este tipo de modelagem ideal para testar como diferentes construtos na área de Estratégia se relacionam. Como na vida real é impossível medir alguns “conceitos” diretamente, faz-se necessário usar indicadores (variáveis observáveis) que representem estes construtos. Sobre isso, Schumacker & Lomax (2004) dizem que “[...] various theoretical models can be tested in SEM that hypothesize how sets of variables define constructs and how these constructs are related to each other” (SCHUMACKER & LOMAX, 2004, p. 2).

¹⁰⁶ “A modelagem por meio de equações estruturais utiliza vários tipos de modelos para descrever relacionamentos entre variáveis observadas, com o mesmo objetivo básico de propiciar um teste quantitativo de um modelo teórico hipotetizado por um pesquisador.” – tradução direta do autor da tese.

Tal conclusão confirma a vantagem do uso da SEM um modelo relacional que lida com construtos, ou “conceitos”. A *modelagem de equações estruturais* é um tipo de análise multivariada que se baseia nestes construtos, chamados na terminologia da SEM de “variáveis latentes”. Segundo Raykov & Marcoulides (2006), variáveis latentes são construtos teóricos ou hipotéticos, os quais não podem ser medidos diretamente. Dessa maneira, são definidos e testados indicadores que representem estes construtos, os quais podem ser medidos diretamente.

Ainda segundo os autores (RAYKOV & MARCOULIDES, 2006), por meio da *modelagem por equações estruturais*, é possível quantificar e testar a plausibilidade de afirmações hipotéticas acerca de potenciais relacionamentos entre os construtos, bem como com seus relacionamentos com os respectivos indicadores que os avaliam. Raykov & Marcoulides (2006, p. 1) afirmam:

Once studied constructs have been assessed, SEM can be used to quantify and test plausibility of hypothetical assertions about potential interrelationships among the constructs as well as their relationships to measures assessing them.¹⁰⁷

Nesta tese, foi utilizado um modelo de regressão estrutural, que é uma espécie de análise fatorial confirmatória, que contém uma idéia prévia sobre prováveis relacionamentos entre os construtos. Ao contrário da análise fatorial confirmatória, na qual não se assume um relacionamento direcional entre os construtos (já que eles são considerados potencialmente correlacionados entre si), a regressão estrutural já postula um relacionamento direcional entre os construtos.

Para Raykov & Marcoulides (2006, p. 4):

Structural regression models resemble confirmatory factor analysis models, except that they also postulate particular explanatory relationships among constructs (latent regressions) rather than these latent variables being only interrelated among themselves.¹⁰⁸

¹⁰⁷ “Uma vez que os construtos estudados tenham sido avaliados, a SEM pode ser utilizada para quantificar e testar a plausibilidade de declarações hipotéticas sobre potenciais relacionamentos entre construtos, bem como seus relacionamentos com suas respectivas variáveis observáveis.” – tradução direta do autor da tese.

¹⁰⁸ “Modelos de regressão estrutural são parecidos com modelos de análise fatorial confirmatória, exceto que eles também pressupõem relacionamentos explicatórios particulares entre os construtos (regressões latentes), o que é

Ainda segundo os autores, “the models can be used to test or disconfirm theories about explanatory relationships among various latent variables under investigation” (RAYKOV & MARCOULIDES, 2006, p. 4).

Com isso, mediante a SEM o pesquisador, com base na teoria e em pesquisas empíricas, determina um conjunto de indicadores (variáveis observáveis) para definir determinado construto, que se relacionam de determinada maneira. Como sustentam Schumacker & Lomax (2004): “[...] the researcher believes, based on theory and empirical research, that sets of variables define constructs that are hypothesized to be related in a certain way”¹⁰⁹ (SCHUMACKER & LOMAX, 2004, p. 2).

Caso o modelo não se confirme com uma amostra de dados reais, este deve ser refinado e indicadores devem ser substituídos ou repensados. Em suma, o modelo hipotético deve ser modificado e novamente testado. Foi o que ocorreu com o modelo proposto, conforme descrito no capítulo 4, sobre a construção dos modelos.

De acordo com Schumacker & Lomax (2004, p. 2):

The goal of SEM analysis is to determine the extent to which the theoretical model is supported by sample data... If the sample data do not support the theoretical model, then either the original model can be modified and tested or other theoretical models need to be developed and tested.¹¹⁰

O modelo teórico inicialmente proposto, com os indicadores provenientes da técnica Delphi, mostrou não ser totalmente relevante estatisticamente para explicar o modelo teórico em estudo. Modificações foram feitas, e um novo modelo foi criado. A

melhor do que estas variáveis latentes serem inter-relacionadas apenas entre si.” – tradução direta do autor da tese.

¹⁰⁹ “... o pesquisador acredita, baseado na teoria e em pesquisa empírica, que conjuntos de variáveis definem construtos que são hipotetizados de se relacionarem de alguma maneira.” – tradução direta do autor da tese.

¹¹⁰ “O objetivo da análise SEM é determinar a extensão na qual um modelo teórico é suportado por um conjunto de dados... se a amostra de dados não suporta o modelo teórico, então ou o modelo original pode ser modificado e testado novamente ou outros modelos teóricos precisam ser desenvolvidos e testados.” – tradução direta do autor da tese.

amostra submetida a este novo modelo mostrou resultados mais favoráveis, conforme detalhado no capítulo 4.

Numa pesquisa que usa SEM, é comum o uso de softwares específicos que lidam com os cálculos do modelo. A escolha do software ideal vai depender do tipo de construto que se está pesquisando, os quais podem ser refletivos ou causais (EDWARDS & BAGOZZI, 2000), de acordo com a direção da relação causal entre os construtos e seus indicadores.

Segundo Edwards & Bagozzi (2000), uma SEM pode ser classificada em:

- Modelo reflexivo direto – especifica efeitos diretos de um construto para suas variáveis observáveis. Ou seja, os indicadores são influenciados pelos seus respectivos construtos.
- Modelo formativo direto – especifica que as variáveis observáveis são causas correlacionadas de um construto. Isto é, o construto é “formado” por seus indicadores.
- Modelo reflexivo indireto – similar ao modelo reflexivo direto, mas os efeitos dos construtos nas variáveis observáveis se dão por meio de outra variável latente, que se situa entre o construto original e as variáveis observáveis.
- Modelo formativo indireto – similar ao modelo formativo direto, mas a influência dos indicadores em determinado construto se dá “passando” por outro construto intermediário.
- Modelo espúrio – ao contrário dos modelos reflexivos e formativos, que dizem, respectivamente, que o construto causa suas variáveis observáveis ou que estas variáveis causam os construtos, este modelo considera que os relacionamentos entre os construtos e suas variáveis observáveis são espúrios, devido à influência de uma ou mais causas em comum.
- Modelo inanalizável¹¹¹ – quando os relacionamentos entre um construto e seus indicadores não podem ser analisados.

¹¹¹ Unanalyzed Model (Edwards & Bagozzi, 2000, p. 166).

No caso desta pesquisa, como o modelo teórico a ser testado prevê que os indicadores formam os seus respectivos construtos, existindo indicadores diretamente ligados aos construtos e, também, uma relação de dependência entre os construtos, foi utilizado um modelo formativo, contemplando relações tanto diretas quanto indiretas.

Uma vez definido o tipo dos relacionamentos entre construtos e seus respectivos indicadores, isto é, que o modelo será formativo, é preciso decidir sobre qual procedimento estatístico aplicar para estimar os parâmetros que vão possibilitar a identificação e a interpretação das relações entre as variáveis.

Vários modelos de estimação são citados por Dias (2004, p. 86-87):

- Estimação por máxima verossimilhança – *Maximum Likelihood Estimation* (MLE)¹¹²
- Mínimos quadrados generalizados – *Generalized Least Squares* (GLS)
- Mínimos quadrados ponderados – *Weighted Least Squares* (WLS)
- Mínimos quadrados não ponderados – *Unweighted Least Squares* (ULS)
- Assintoticamente livre de distribuição – *Asymptotically Distribution-Free* (ADF)
- Mínimos quadrados parciais – *Partial Least Squares* (PLS)

Sobre o modelo PLS, Dias (2004, p. 87-88) descreve:

Permite a análise das relações entre variáveis sob uma perspectiva *formativa*, em que o “agrupamento de variáveis observadas é utilizado como forma de categorização e dispositivo de mensuração de algum fenômeno complexo do mundo real” (LOHMÖLLER, 1984¹¹³ apud DIAS, 2004, p. 88), não estabelecendo nenhum pressuposto em relação à normalidade multivariada da amostra.

¹¹² Modelo explorado em detalhes nas obras de Joreskog & Sorbom (1978 e 1979).

¹¹³ LOHMÖLLER, Jan-Bernd. **LVPLS Program Manual: latent variables path analysis with Partial Square estimation**. Köln: Zentralarchiv für Empirische Sozialforschung, Universitst zu Köln, 1984.

Como dados advindo da área de Ciências Sociais Aplicadas, especialmente na área de Estratégica, dificilmente seguiriam algum pressuposto de normalidade, o PLS apresenta nítidas vantagens para análise da SEM nesta pesquisa.

Além disso, Dias (2004) também atesta que “outro aspecto a ser abordado acerca do método PLS está relacionado ao tamanho da amostra, admitindo a utilização de um pequeno número de casos para a estimação dos parâmetros” (DIAS, 2004, p. 88).

De acordo com Chin (1997¹¹⁴ apud DIAS, 2004, p. 88), para a definição do tamanho mínimo da amostra (número de casos), deve ser adotada uma das seguintes regras práticas:

- ser dez vezes o número de variáveis observadas do construto constituído pelo maior número de indicadores, caracterizado sob uma perspectiva *formativa*; ou
- ser dez vezes a quantidade de caminhos direcionados para um determinado construto do modelo estrutural.

Considerando-se que na fase exploratória com o uso da técnica Delphi o construto com maior número de indicadores foi *postura estratégica*, com 11 indicadores, chega-se à conclusão que o número de casos para a construção e teste do modelo deve ser de no mínimo 110 casos (11 indicadores x 10). Portanto, o número de casos disponíveis ficou acima do limite mínimo (161 casos, depois da retirada dos *outliers*).

¹¹⁴ CHIN, Wynne W. **Overview of the PLS method**, 1997. Disponível em: <<http://disc-nt.cba.uh.edu/chin/PLSINTRO.HTM>>. Acesso em: 02 mar. 2004.

3.4 Redes neurais artificiais¹¹⁵

De acordo com o WOLFRAM Research (2006), um modelo de rede neural é uma estrutura que pode ser ajustada para produzir um mapeamento da característica de um conjunto de dados ou do relacionamento entre eles. O modelo é ajustado, ou treinado, usando um conjunto de dados reais de entrada, tipicamente conhecido como “conjunto de aprendizagem”. Após um treinamento bem sucedido, a rede neural será capaz de executar a classificação, estimação, previsão ou simulação sobre um novo conjunto de dados da mesma fonte ou de fontes similares.

Mais especificamente, nesta tese foram utilizados dados numéricos e categóricos para especificar e avaliar modelos de redes neurais artificiais, com o objetivo de estimar o desempenho organizacional de siderúrgicas brasileiras.

Segundo Wolfram Research (2006), “Generally, a neural network is a structure involving weighted interconnections among neurons, or units, which are most often nonlinear scalar transformations [...]”.

A Figura 24 mostra um exemplo de rede neural de uma camada oculta com três entradas, $x = \{x_1, x_2, x_3\}$ as quais, junto de uma entrada de polarização unitária¹¹⁶, alimentam cada um dos dois neurônios que constituem a camada oculta. As duas saídas desta camada e outra entrada de polarização unitária, por sua vez, alimentam um neurônio de saída de camada única, obtendo uma saída escalar, \hat{y} . A camada de neurônios é chamada de oculta quando suas saídas não são vistas diretamente nos dados.

¹¹⁵ Este capítulo foi baseado no artigo “Planejamento da Demanda no Setor de Aços Longos Brasileiro usando Redes Neurais: uma alternativa à Análise de Regressão Múltipla”, publicado nos anais do SLADE Brasil 2006 – Encontro Luso-Brasileiro de Estratégia, ocorrido em Balneário de Camburiú, Santa Catarina, Brasil, em 3 e 4 de Novembro de 2006.

¹¹⁶ *Unity bias*.

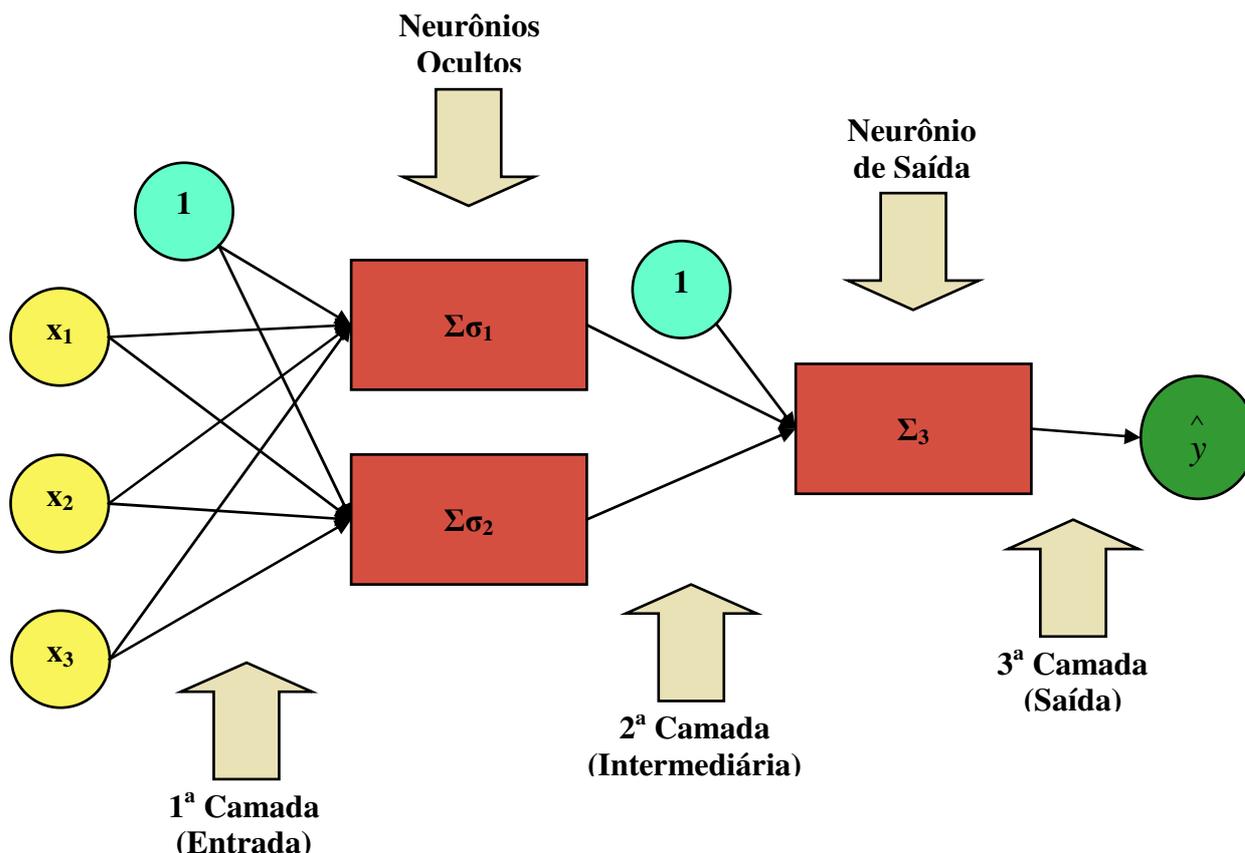


Figura 24 – Exemplo de uma Rede Neural de pós-alimentação¹¹⁷ com três entradas, dois neurônios ocultos e um neurônio de saída

Fonte: Adaptado de WOLFRAM Research – Neural networks documentation

Cada seta na Figura 24 corresponde a um parâmetro de valores reais, ou uma ponderação, da rede. Os valores destes parâmetros são ajustados durante a fase de treinamento da rede.

Geralmente, um neurônio é estruturado para processar múltiplas entradas, incluindo a polarização unitária, de uma maneira não-linear, produzindo uma saída única. Especificamente, todas as entradas do neurônio são primeiramente aumentadas por pesos multiplicativos (ponderação). Estas entradas ponderadas são somadas (Σ) e, então, transformadas por meio de uma função não-linear de ativação (σ). Como indicado na Figura 24, os neurônios da primeira camada da rede são não-lineares. O neurônio de saída única é linear, já que nenhuma função de ativação (σ) foi utilizada.

¹¹⁷ Feedforward neural network.

Analisando a Figura 24, a saída da rede é dada por:

$$\begin{aligned}\hat{Y} &= b^2 + \sum_{i=1}^2 w_i^2 \sigma \left(b_i^1 + \sum_{j=1}^3 w_{i,j}^1 x_j \right) \\ &= w_1^2 \sigma (w_{1,1}^1 x_1 + w_{1,2}^1 x_2 + w_{1,3}^1 x_3 + b_1^1) + w_2^2 \sigma (w_{2,1}^1 x_1 + w_{2,2}^1 x_2 + w_{2,3}^1 x_3 + b_2^1) + b^2\end{aligned}$$

Essa operação envolve vários parâmetros da rede e os pesos $\{w_{i,j}^1, b_i^1, w_i^2, b^2\}$. Os pesos são também chamados de “forças sinápticas”.

A equação acima é um mapeamento não-linear, $i \rightarrow \hat{y}$, representando especificamente a rede neural da Figura 24. Em geral, este mapeamento é dado de uma forma mais compacta por meio de $\hat{Y} = g(\theta, x)$, em que o θ é um vetor de valor real cujos componentes são os parâmetros da rede, isto é, os pesos de ponderação.

Antes de ser aceito, o treinamento da rede deve ser validado. Na prática, isso significa conduzir certo número de testes de modo a determinar se o modelo da rede atende a certos pré-requisitos.

De acordo com Wolfram Research (2006), “Probably the simplest way, and often the best, is to test the neural network on a data set that was not used for training, but which was generated under similar conditions”. Ou seja, a melhor maneira de se testar uma rede neural consiste em utilizar um conjunto de dados que não foram utilizados no treinamento, mas que foi gerado sob condições similares. Isso faz com que parte da amostra inicial tenha de ser “colocada de lado”, não sendo utilizada quando do treinamento para a criação da rede, mas usada, sim, posteriormente, quando do teste da mesma.

Ainda segundo Wolfram Research (2006),

Trained neural networks often fail this validation test, in which case the user will have to choose a better model. Sometimes, however, it might be enough to just repeat the training, starting from different initial parameters θ . Once the neural network is validated, it is ready to be used on new data.¹¹⁸

¹¹⁸ “Redes neurais treinadas frequentemente falham no teste de validação, neste caso o usuário tem que escolher um modelo melhor. Algumas vezes, contudo, pode ser suficiente apenas repetir o treinamento, começando com

O uso de softwares comerciais de redes neurais auxilia muito neste tipo problema, pois permite testar milhões de estruturas de redes a partir de diferentes parâmetros iniciais, informando qual estrutura de rede melhor representa os dados amostrados.

Dado um conjunto de dados de uma função desconhecida, $y = f(x)$, um software de rede neural normalmente usa algoritmos para derivar estimativas razoáveis da função, $f(x)$. Isto envolve três etapas básicas, segundo Wolfram Research (2006):

- a) Primeiramente, deve-se escolher uma estrutura de rede neural aplicável aos tipos de dados e ao processo subjacente a ser modelado.
- b) Em segundo lugar, a rede neural é treinada utilizando-se um conjunto representativo de dados.
- c) Em terceiro lugar, a rede treinada é testada com diferentes dados, da mesma fonte ou de fontes similares, de modo a validar que o mapeamento é de qualidade aceitável.

Palisade (2006, p. 12) estabelece quatro etapas para o uso de uma Rede Neural:

- a) Preparação dos dados – definir as variáveis de entrada e de saída do modelo.
- b) Treinamento – utilizar um conjunto de dados históricos para treinamento (construção) da rede. Deve-se ter conjuntos de dados completos, isto é, contemplando tanto as variáveis de entrada (variáveis independentes) quanto as variáveis de saída (variável dependente).
- c) Teste – utilizar um subconjunto dos dados históricos para testar a efetividade preditiva da rede. Normalmente, define-se um percentil de corte (usualmente, 30%) e testa-se se o valor fornecido pela rede é ou não igual ao valor real. Caso o grau de acerte fique acima do grau de corte, a rede é “aprovada”.

- d) Predição – uma vez que tenha sido treinada, a rede já pode ser usada para prever o resultado de um novo conjunto de dados.

De acordo com Palisade (2006), a rede neural é gerada a partir do treinamento, com uso de uma amostra composta por casos com dados de saída conhecidos. Neste caso, o mais comum é o uso de dados históricos nas situações em que se conhecem os valores de saída (variável independente).

Já na fase de testes, é utilizado um subconjunto dos dados originais utilizados na fase de treinamento. O objetivo é testar a rede neural que foi treinada, para ver até que ponto ela realiza uma boa predição de valores de saída conhecidos. Este subconjunto de dados não deve ter sido usado na fase de treinamento da rede.

Apesar de as redes neurais de pós-alimentação multicamadas (MLFN – Multi-Layer Feedforward Networks), como a do exemplo da Figura 24, serem as mais comumente estudadas e conhecidas, algumas estruturas especiais de redes neurais podem obter melhor poder preditivo dependendo dos dados disponíveis para treinamento da rede. Um exemplo são as redes neurais de regressão genérica (GRNN – Generalized Regression Neural Networks). A Figura 25 mostra um exemplo de rede GRNN contemplando três variáveis numéricas independentes de entrada, para estimação de uma variável numérica dependente.

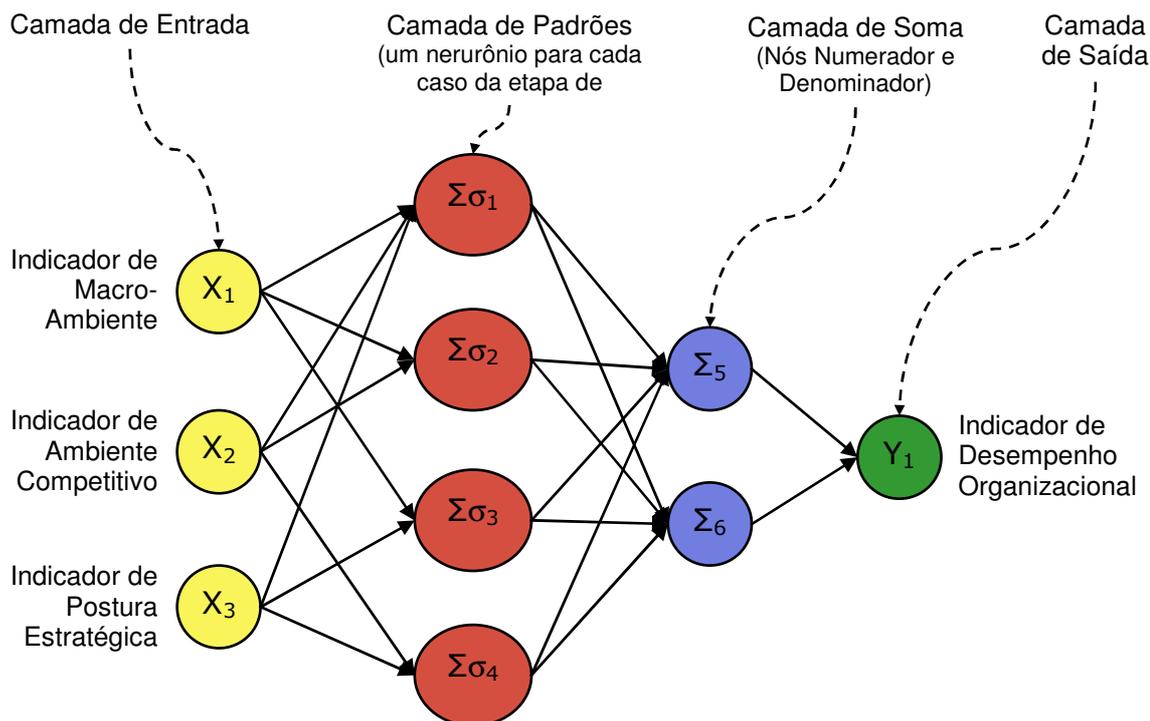


Figura 25 – Exemplo de rede neural tipo GRNN com três variáveis numéricas independentes

Neste tipo de rede neural cada neurônio na camada de padrões computa sua distância em relação ao caso apresentado. Os valores que são passados aos neurônios numerador e denominador são funções da distância e do valor dependente. Estes dois nodos da camada de soma totalizam suas entradas, enquanto o nodo de saída as divide para gerar a previsão do indicador dependente.

Segundo Palisade (2006, p. 80), numa rede GRNN, a função da distância computada nos neurônios da camada de padrões usa um fator de amortecimento¹¹⁹, em que cada entrada tem seu próprio valor para o fator de amortecimento. Com uma entrada única, quanto maior o fator de amortecimento, mais significante se torna a distância do caso treinado para a previsão da saída. Com duas entradas, o fator de amortecimento relaciona a distância ao redor do eixo de um plano e, em geral, com múltiplas entradas, a uma dimensão em um espaço multidimensional.¹²⁰ O treinamento de uma rede GRNN consiste em otimizar os fatores de amortização de modo a minimizar o erro do conjunto de treinamento.

¹¹⁹ *Smoothing factor.*

¹²⁰ Onde o número de dimensões é igual ao número de variáveis independentes na camada de entrada.

A Figura 26 mostra uma proposta ilustrativa de estrutura de rede neural para o modelo teórico de pesquisa, com base em uma rede MLFN de duas camadas.

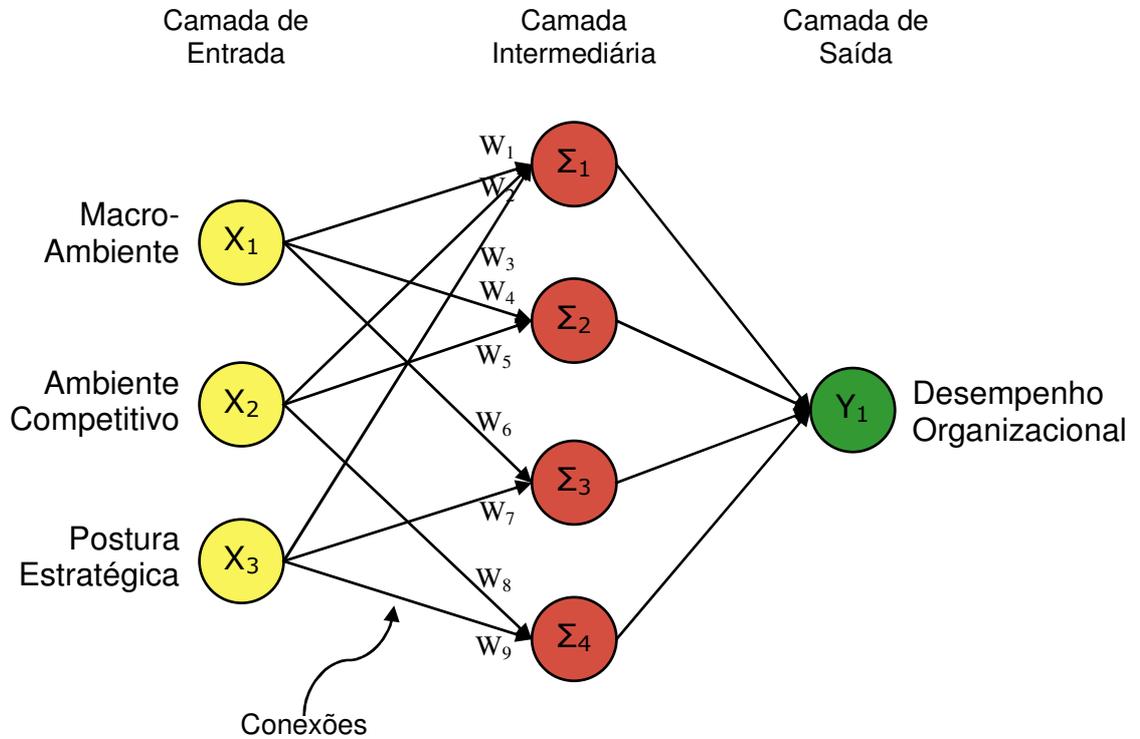


Figura 26 – Proposta de estrutura de rede neural para o modelo

4 CONSTRUÇÃO E ANÁLISE DOS MODELOS

Uma vez coletados os dados relativos aos indicadores selecionados, partiu-se para a construção dos dois modelos, os quais seriam comparados: o primeiro fazendo uso de SEM – Modelagem por Equações Estruturais; o segundo, de RNA – Redes Neurais Artificiais.

4.1 Modelo de equações estruturais I (Desempenho organizacional atual)

O modelo construído com o uso de equações estruturais fez uso dos quatro construtos com seus respectivos indicadores. Foi utilizado o software SmartPLS¹²¹ (RINGLE, WENDE & WILL, 2005).

Inicialmente, foram utilizados 27 dos 29 indicadores apresentados na Tabela 5, com exceção dos dois indicadores referentes ao grau de concentração de clientes, conforme explicado no tópico **3.2**, referente à coleta de dados.

Não houve relevância estatística da maioria dos indicadores. Indicadores foram retirados do modelo estrutural montado, sendo que, no final, apenas nove dos indicadores apresentaram relevância estatística para explicar os construtos. Em relação a *ambiente competitivo*, foram utilizadas as variáveis relativas à demanda de aço no Brasil (*steel intensity*, *consumo aparente* e *consumo per capita*), pois, como são indicadores relacionados diretamente ao consumo de aço, são voltados mais para este construto (variáveis exógenas específicas do setor siderúrgico) do que para *macroambiente* (variáveis exógenas que podem influenciar todas as empresas do mercado, independente do seu ramo de atuação).

A Tabela 8 mostra os nove indicadores que a modelagem das variáveis forneceu, a partir do emprego de equações estruturais.

¹²¹ Release 2.0 (beta). Download realizado do site <http://www.smartpls.de>.

Tabela 8 – Indicadores com relevância estatística validados pela SEM I

| Símbolo do Construto | Construto | Símbolo do Indicador | Código do Indicador | Nome do Indicador |
|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------|--|
| η_1 | <i>Macro-ambiente</i> | Y ₁ | PIB | <i>PIB</i> |
| | | Y ₂ | US\$ | <i>Taxa de câmbio</i> |
| η_2 | <i>Ambiente competitivo</i> | Y ₃ | StInt | <i>Steel intensity</i> |
| | | Y ₄ | ConApa | <i>Consumo aparente de aço</i> |
| | | Y ₅ | CpCA | <i>Consumo per capita de aço</i> |
| η_3 | <i>Postura estratégica</i> | Y ₆ | Espec | <i>Nível de especialização</i> |
| | | Y ₇ | Cresc | <i>Crescimento por expansão e/ou fusões/aquisições</i> |
| η_4 | <i>Desempenho organizacional</i> | Y ₈ | RAtiv | <i>Retorno sobre ativo</i> |
| | | Y ₉ | VlrMkt | <i>Valor de mercado</i> |

Fonte: Dados da pesquisa

É importante salientar que, apesar de alguns indicadores não terem apresentado relevância estatística, isso pode ter ocorrido, em grande parte, devido às características dos dados coletados no período em estudo.

Por exemplo, em relação ao grau de concentração da indústria, considerando-se apenas o mercado doméstico (brasileiro), todas as empresas analisadas apresentaram um C4 praticamente de 100%. Este fato é demonstrado na Figura 27, que mostra, como exemplo, a evolução do grau de concentração (C4 e C8) do mercado brasileiro de aços longos.

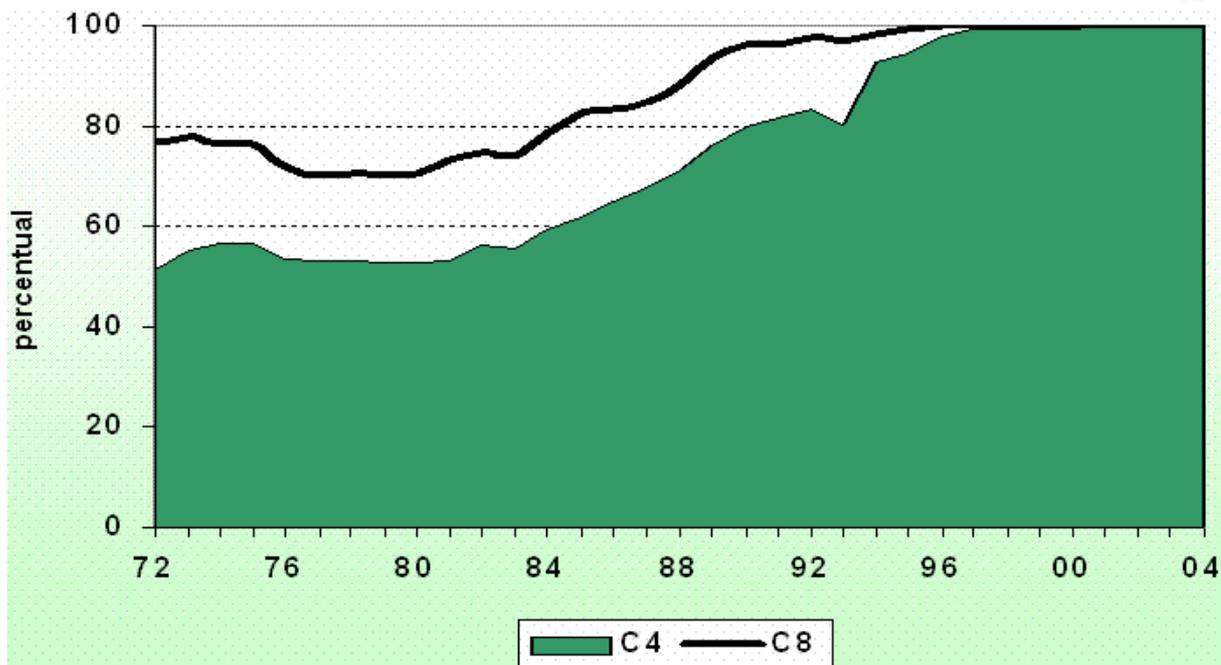


Figura 27 – Relações de concentração (C4 e C8) no mercado brasileiro de aços longos comuns / aço carbono (1972-2004)

Fonte: De Paula (2005)

Um estudo que tivesse voltado não apenas 10 anos, mas 30 ou 40 anos no passado talvez mostrasse resultados diferentes, tendo em vista a onda de privatizações, fusões e aquisições que assolou a indústria siderúrgica, principalmente na década de 1980 e na primeira metade da década de 1990. Para exemplificar, a Tabela 9 apresenta a relação de siderúrgicas brasileiras em 1981, podendo-se observar que existiam 38 empresas no país, número que, duas décadas depois, já havia caído para seis empresas (Tabela 10).

Tabela 9 – Relação das usinas brasileiras de aços longos em 1981¹²²

| | | | | | |
|----|---------------|----|----------|----|----------------------------|
| 1 | Acesita | 14 | Cearense | 27 | Itaunense |
| 2 | Anhangüera | 15 | Cimetal | 28 | Lafersa |
| 3 | Aparecida | 16 | Cofavi | 29 | Mendes Júnior |
| 4 | Eletrometal | 17 | Coferraz | 30 | Minerações Gerais Reunidas |
| 5 | Mannesmann | 18 | Comesa | 31 | Metalpen |
| 6 | Piratini | 19 | Copala | 32 | Pains |
| 7 | Vibasa | 20 | Cosigua | 33 | Riograndense |
| 8 | Villares | 21 | Cosim | 34 | Santa Olímpia |
| 9 | Açonorte | 22 | Cosinor | 35 | Santo Amaro |
| 10 | Aliperti | 23 | Dedini | 36 | Santo Estefano |
| 11 | Barra Mansa | 24 | Fi-El | 37 | Sedelpa |
| 12 | Belgo-Mineira | 25 | Guaíra | 38 | Usiba |
| 13 | CBA | 26 | Hime | | |

Fonte: Belgo-Mineira (2000)

Tabela 10 – Relação das usinas brasileiras de aços em 2000

| | | | |
|---|---------------|---|------------|
| 1 | Barra Mansa | 4 | Acesita |
| 2 | Belgo-Mineira | 5 | Villares |
| 3 | Gerdau | 6 | Mannesmann |

Fonte: Belgo-Mineira (2000)

Em relação às privatizações, pode-se citar as palavras de Vicente (2002): “em apenas três anos, todas as empresas do parque siderúrgico estatal brasileiro foram transferidas à iniciativa privada, em leilões públicos abertos a todos os interessados, brasileiros e/ou estrangeiros” (VICENTE, 2002). As datas das privatizações podem ser visualizadas na Tabela 11.

¹²² A tabela apresenta as usinas de aços longos, e não as empresas (holdings) que as possui. A Gerdau, por exemplo, está representada nesta tabela pelas empresas nas quais possui participação, como a Açonorte, a Cearense, a Cosigua, a Guaíra e a Riograndense, por exemplo.

Tabela 11 – Privatização do parque siderúrgico estatal brasileiro

| Empresas | Data do leilão de controle | Novos acionistas |
|----------|----------------------------|---|
| Usiminas | 24/10/1991 | Consórcio liderado pelo Banco Bozano, Simonsen, com Banco Econômico, Bamerindus, América do Sul, PREVI e outros Fundos de Pensão, Distribuidores de Aço e CVRD. |
| Cosinor | 14/11/1991 | Gerdau |
| Piratini | 14/02/1992 | Gerdau |
| CST | 16/07/1992 | Consórcio formado pelo Banco Bozano, Simonsen com Unibanco e CVRD. |
| Acesita | 22/10/1992 | Consórcio integrado pela PREVI e outros Fundos de Pensão. |
| CSN | 02/04/1993 | Consórcio liderado pelo Grupo Vicunha com Bamerindus, Bradesco, CVRD e Distribuidores de Aço. |
| Cosipa | 20/08/1993 | Consórcio liderado pela USIMINAS com Distribuidores de Aço. |
| Açominas | 10/09/1993 | Consórcio liderado pelo Grupo Mendes Jr., com Banco Econômico, BCN, Aços Villares, CVRD e outras instituições financeiras. |

Fonte: Vicente (2002)

De acordo com o IBS (2007e),

O parque siderúrgico nacional iniciou a década de 90 contando com 43 empresas estatais e privadas... Hoje, o parque produtor de aço brasileiro, um dos mais modernos do mundo, é constituído de 25 usinas, sendo 11 integradas (produção a partir de minério de ferro) e 14 semi-integradas (produção a partir da reciclagem de sucata), administradas por sete grupos empresariais.

A consolidação do mercado siderúrgico brasileiro de aços longos hoje é considerada praticamente concluída, a partir de ondas de aquisições que “levaram ao virtual duopólio entre Belgo e Gerdau” (DE PAULA, 2005). As Tabelas 12 e 13 mostram o histórico das aquisições da Gerdau e da Belgo-Mineira no Brasil.

Tabela 12 – Aquisições da Gerdau no Brasil (1948-2002)

| Empresa | Localização | Data | Capacidade (mil toneladas) |
|---------------|-------------------------|-----------|-------------------------------|
| Rio Grandense | Sapucaia do Sul, RS | 1948 | - |
| Açonorte | Recife, PE | 1969 | 32 |
| Guaíra | Curitiba, PR | 1972 | 53 |
| Comesa | Atalaia, AL | 1974 | - |
| Hime | São Gonçalo, RJ | 1985 | 220 |
| Cimetal | Barão de Cocais, MG | 1988 | 240 |
| Usiba | Simões Filho, BA | 1989 | 350 |
| Cosinor | Cabo, PE | 1991 | 84 |
| Piratini | Charqueadas, RS | 1992 | 236 |
| Pains | Divinópolis, MG | 1994 | 450 |
| Fi-El | São José dos Campos, SP | 1994 | - |
| Açominas | Ouro Branco, MG | 1997-2002 | 3.000 |

Fonte: De Paula (2001)¹²³ apud De Paula (2005)

Obs.: A Piratini atua no mercado de aços longos especiais.

Tabela 13 – Aquisições da Belgo no Brasil (1993-2003)

| Empresa | Localização | Data | Capacidade (mil toneladas) |
|------------|------------------|-----------|-------------------------------|
| Cofavi | Vitória, ES | 1993-1997 | 240 |
| Dedini | Piracicaba, SP | 1994-1997 | 350 |
| Mendes Jr. | Juiz de Fora, MG | 1995-2003 | 600 |
| Itaunense | Itaúna, MG | 2000 | 138 |

Fonte: De Paula (2002)¹²⁴ apud De Paula (2005)

Obs.: Itaunense corresponde a um arrendamento.

¹²³ DE PAULA, Germano Mendes. Dimensões da Estratégia de Internacionalização: o caso de quatro grupos siderúrgicos (minimills). Oxford, Centre for Brazilian Studies University of Oxford / Banco Santos, 2001.

¹²⁴ DE PAULA, Germano Mendes. Cadeia Produtiva de Siderurgia. Nota Técnica do Estudo “Estudo de Competitividade por Cadeias Integradas: um esforço coordenado de criação de estratégias compartilhadas”. Brasília: Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e Instituto de Economia da Unicamp, 2002.

Algo similar acontece em relação à integração vertical (tanto *upstream* quanto *downstream*), pois as empresas analisadas têm investido nos dois sentidos em quase todos os períodos analisados.

Entretanto, outros indicadores realmente mostraram que não são relevantes para explicar o desempenho – por exemplo, o grau de concentração acionária. Este indicador cresceu em algumas empresas analisadas e decresceu em outras, demonstrando não ter relação com o desempenho das respectivas empresas.

Voltando à análise do modelo estrutural construído, a Tabela 14 apresenta os pesos estimados para os modelos de mensuração que apresentaram relevância estatística. A significância dos pesos foi apurada por meio do teste *t* bi-caudal, aplicado às cargas dos indicadores, sendo que todos os nove indicadores passaram no teste a 1%.

Tabela 14 – Pesos das variáveis observadas (SEM I)

| Construto | Indicador | Pesos Estimados | Sample Mean (M) | Standard Deviation (STDEV) | Standard Error (STERR) | T Statistics (O/STERR) |
|----------------------|-----------|-----------------|-----------------|----------------------------|------------------------|--------------------------|
| Ambiente Competitivo | ConApa | 2,432 | 2,405 | 0,203 | 0,203 | 12,010 * |
| | CpCA | -1,756 | -1,743 | 0,193 | 0,193 | 9,105 * |
| | StInt | -0,605 | -0,572 | 0,172 | 0,172 | 3,526 * |
| Desempenho | RAtiv | 0,331 | 0,347 | 0,092 | 0,092 | 3,578 * |
| | VlrMkt | 0,829 | 0,813 | 0,070 | 0,070 | 11,801 * |
| Macro Ambiente | PIB | 1,300 | 1,279 | 0,104 | 0,104 | 12,506 * |
| | US\$ | -0,522 | -0,495 | 0,186 | 0,186 | 2,816 * |
| Postura Estratégica | Cresc | 0,708 | 0,677 | 0,159 | 0,159 | 4,454 * |
| | Espec | 0,794 | 0,793 | 0,122 | 0,122 | 6,516 * |

* Significante a 1% ($p > 0,01$), *t* de teste = 2,5857.

Fonte: Dados da pesquisa

Em relação ao relacionamento entre os construtos, a Tabela 15 mostra o coeficiente de caminhos para as relações relevantes. Aqui também foi utilizado o teste *t* bi-caudal para avaliar a significância dos relacionamentos. O relacionamento entre os

construtos *macroambiente e ambiente competitivo*, *macroambiente e desempenho* e *postura estratégica e desempenho*, foram significantes a 1%. O relacionamento entre os construtos *ambiente competitivo e postura estratégica* foi significante a 5%.

Tabela 15 – Relações entre construtos (SEM I)

| Origem | Destino | Coeficiente de Caminho | Sample Mean (M) | Standard Deviation (STDEV) | Standard Error (STERR) | T Statistics (O/STERR) |
|----------------------|----------------------|------------------------|-----------------|----------------------------|------------------------|--------------------------|
| Ambiente Competitivo | Postura Estratégica | -0,263 | -0,275 | 0,113 | 0,113 | 2,333 ** |
| Macro Ambiente | Ambiente Competitivo | 0,987 | 0,983 | 0,009 | 0,009 | 106,787 * |
| Macro Ambiente | Desempenho | 0,513 | 0,522 | 0,051 | 0,051 | 10,097 * |
| Postura Estratégica | Desempenho | -0,414 | -0,409 | 0,058 | 0,058 | 7,112 * |

* Significante a 1% ($p > 0,01$), t de teste = 2,5857.

** Significante a 5% ($p > 0,05$), t de teste = 1,9647.

Fonte: Dados da pesquisa.

A Figura 28 mostra a estrutura nomológica dos indicadores relevantes para os quatro construtos analisados, após identificação e ajustes em função de relações não estatisticamente significantes. Percebe-se que *macroambiente* influencia *ambiente competitivo* e *desempenho organizacional*. Este último é também influenciado por *postura estratégica*, que, por sua vez, é influenciada por *ambiente competitivo*.

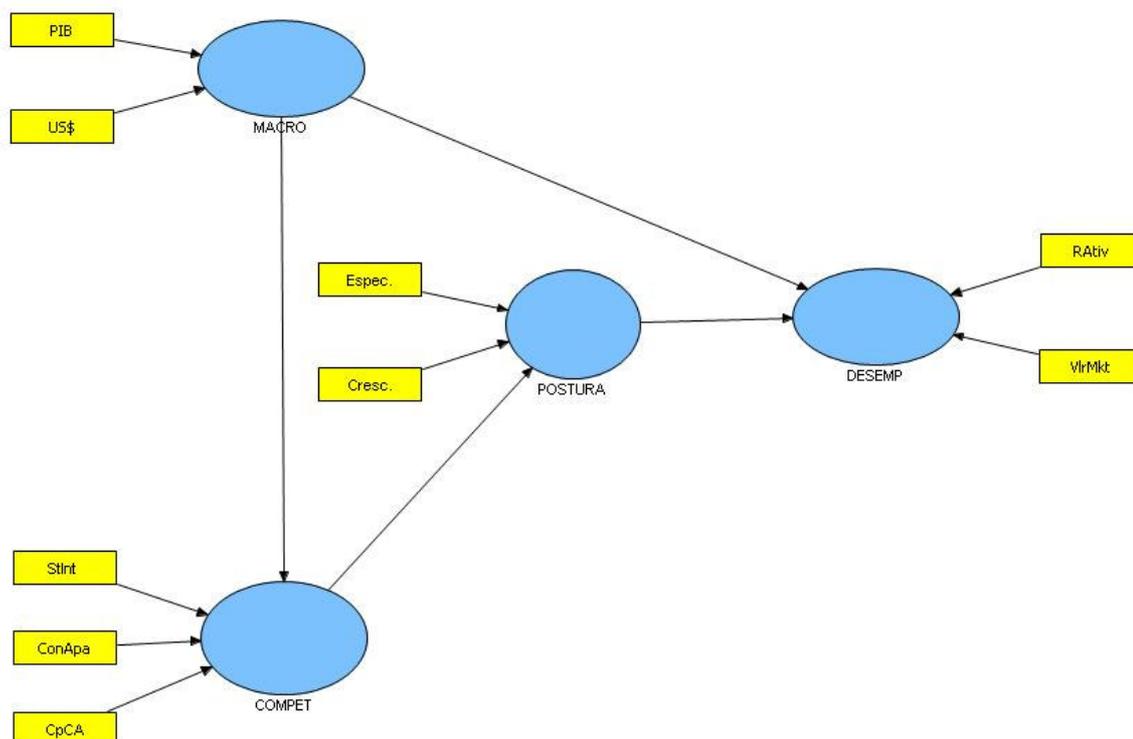


Figura 28 – Estrutura nomológica do modelo I criado por meio de SEM

Não ocorreu relação de dependência direta entre *macroambiente* e *postura estratégica*, nem entre *desempenho organizacional* e *ambiente competitivo*. Mas a estrutura nomológica mostra que existe um efeito indireto¹²⁵ de *macroambiente* para *postura estratégica*, e de *macroambiente* e de *postura estratégica* para *desempenho organizacional*.

Ao analisar-se os efeitos totais entre os construtos (isto é, os efeitos diretos mais os efeitos indiretos), obtiveram-se os dados da Tabela 16.

¹²⁵ Efeito indireto se refere ao efeito que um construto recebe de outro(s) construto(s) que não está(ão) diretamente ligado(s) a ele.

Tabela 16 – Efeitos totais entre os construtos (SEM I)

| Origem | Destino | Coeficiente de Caminho | Sample Mean (M) | Standard Deviation (STDEV) | Standard Error (STERR) | T Statistics (O/STERR) |
|-----------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------|----------------------------|------------------------|--------------------------|
| <i>Ambiente competitivo</i> | <i>Desempenho</i> | 0,109 | 0,110 | 0,046 | 0,046 | 2,393 ** |
| <i>Ambiente competitivo</i> | <i>Postura estratégica</i> | -0,263 | -0,275 | 0,113 | 0,113 | 2,333 ** |
| <i>Macro ambiente</i> | <i>Ambiente competitivo</i> | 0,987 | 0,983 | 0,009 | 0,009 | 106,787 * |
| <i>Macro ambiente</i> | <i>Desempenho</i> | 0,620 | 0,630 | 0,056 | 0,056 | 11,162 * |
| <i>Macro ambiente</i> | <i>Postura estratégica</i> | -0,260 | -0,271 | 0,111 | 0,111 | 2,338 ** |
| <i>Postura estratégica</i> | <i>Desempenho</i> | -0,414 | -0,409 | 0,058 | 0,058 | 7,112 * |

* Significante a 1% ($p > 0,01$), t de teste = 2,5857.

** Significante a 5% ($p > 0,05$), t de teste = 1,9647.

Fonte: Dados da pesquisa.

Ao se analisar as correlações entre os construtos, obteve-se uma correlação positiva entre os construtos *ambiente competitivo*, *macroambiente* e *desempenho organizacional* (Tabela 17). Já *postura estratégica* apresentou correlação negativa com todos estes três construtos.

Tabela 17 – Correlações entre os construtos (SEM I)

| | <i>Ambiente competitivo</i> | <i>Desempenho</i> | <i>Macro ambiente</i> | <i>Postura</i> |
|-----------------------------|-----------------------------|-------------------|-----------------------|----------------|
| <i>Ambiente competitivo</i> | 1,000 | | | |
| <i>Desempenho</i> | 0,621 | 1,000 | | |
| <i>Macroambiente</i> | 0,987 | 0,617 | 1,000 | |
| <i>Postura estratégica</i> | -0,263 | -0,544 | -0,253 | 1,000 |

Fonte: Dados da pesquisa

A Figura 29 mostra a estrutura nomológica do modelo, contemplando o resultado do processamento do PLS (parâmetros estimados).

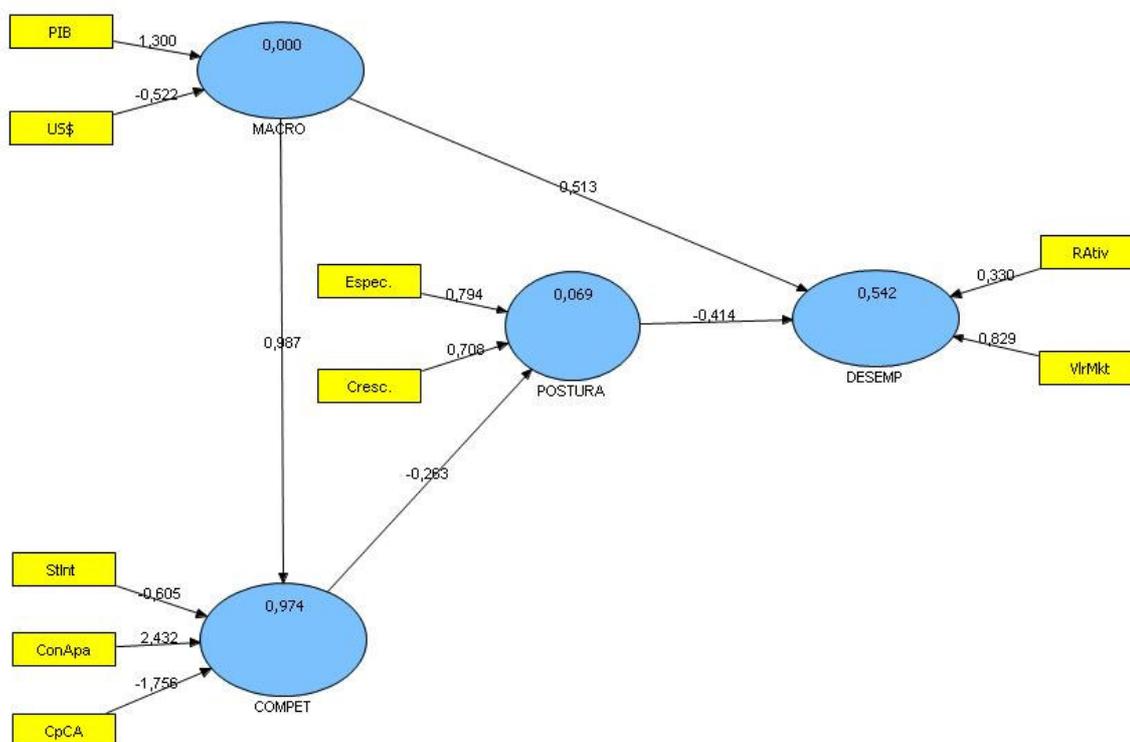


Figura 29 – Parâmetros estimados na estrutura nomológica do modelo I

Pela análise dos dados, chega-se às seguintes constatações:

O *macroambiente* é definido pelo PIB brasileiro e pelo câmbio (R\$/US\$), os quais apresentaram pesos (β) de 1,300 e -0,522, respectivamente. A influência positiva do PIB e a negativa do câmbio refletem o fato de o aumento do PIB influenciar positivamente o consumo de aço no país e, conseqüentemente, o desempenho das empresas siderúrgicas. Já em relação ao câmbio, este afeta negativamente as principais matérias-primas da indústria siderúrgica (em especial o coque importado o minério de ferro da CVRD, cotado em US\$). Quanto maior o câmbio, maior o custo variável das siderúrgicas e, conseqüentemente, menor o seu desempenho.¹²⁶

¹²⁶ Como a pesquisa se baseou no consumo aparente de aço no mercado doméstico (isto é, no mercado interno brasileiro), uma eventual compensação do aumento do câmbio não foi percebida, já que as vendas internas não

O *ambiente competitivo* é definido pelo *consumo aparente de aço*, o *steel intensity* (*consumo aparente / PIB*) e o *consumo per capita de aço* (*consumo aparente / população*), com pesos (β) de 2,432, -1,756 e -0,605, respectivamente. Percebe-se também a grande influência do *construto macroambiente* no *ambiente competitivo* (0,987). Como este último está ligado à demanda de produtos siderúrgicos, um aumento do PIB ou uma redução do dólar favorecem o consumo interno. O sinal negativo dos indicadores *steel intensity* e *consumo per capita de aço* deve-se ao fato de estes indicadores serem índices que têm, em seu denominador, variáveis que podem influenciar negativamente nestes indicadores. Este construto está bem explicado pelo construto *macroambiente* e pelos seus dois indicadores, com um R^2 de 0,974.

Postura estratégica é definida pelos indicadores *estratégia de especialização/diversificação* e *estratégia de crescimento* (seja por meio de expansões das plantas atuais quanto de eventuais fusões e/ou aquisições), os quais apresentaram pesos (β) de 0,794 e 0,708, respectivamente. Observa-se também uma influência negativa do construto *ambiente competitivo* em *postura estratégica*. Este construto não foi bem explicado pelo construto *ambiente competitivo* nem pelos seus dois indicadores, com um R^2 de apenas 0,069. Isso pode indicar a existência de outros indicadores não contemplados pelo modelo. É importante salientar que a modelagem inicial englobou 13 indicadores para *postura estratégica*, mas apenas dois deles foram considerados relevantes (a 95%). Uma possível explicação deve-se ao fato de a postura estratégica das empresas estudadas não ter tido nenhuma grande mudança no período estudado. Neste caso, um estudo que voltasse não apenas 10, mas 30 ou 40 anos no passado poderia ter apresentado resultados distintos, conforme já discutido no início deste capítulo.

Desempenho organizacional é definido pelos indicadores *retorno sobre o ativo* e *valor de mercado* (número de ações versus valor de mercado da ação), os quais apresentaram pesos (β) de 0,331 e 0,829, respectivamente. Percebe-se também a

são afetadas pelo [câmbio](#); apenas os volumes produzidos voltados para exportação. As siderúrgicas brasileiras privilegiam o mercado interno, que tem melhores preços que o mercado externo, o que minimiza a influência do câmbio na receita destas empresas. Além disso, os resultados aferidos são relativos às unidades das empresas situadas no Brasil, sem levar em conta eventuais unidades no exterior da empresa.

influência positiva do construto *macroambiente* (0,513) e negativa do construto *postura estratégica* em *desempenho organizacional* (-0,414). A influência positiva de *macroambiente* já foi discutida quando da análise deste construto, que é formado por indicadores que influenciam positivamente o desempenho da empresa. Em relação à influência negativa de *postura estratégica*, esta é explicável devido ao fato de esta ser medida em função do nível de especialização (quanto maior o nível de especialização de uma empresa, mais ela fica à mercê de variações naquele mercado de atuação. Ou seja, oscilações na demanda daquela linha de produtos vão exercer grande impacto nos resultados da empresa. Para minimizar este risco, a empresa deve procurar um portfólio mais diversificado, o que leva a uma redução no nível de especialização. Raciocínio similar pode ser feito para o outro indicador, *crescimento*. Se a empresa está investindo no aumento de sua capacidade produtiva (seja por meio de aumento de capacidade das plantas atuais, ou de fusões e/ou aquisições), isso significa um aumento do endividamento (caso ela tenha usado recursos de terceiros) ou uma redução no pagamento de dividendos aos acionistas (caso ela tenha usado lucros retidos, por exemplo, ou seja, feito um autofinanciamento). Isso aumenta o risco da empresa, levando a uma redução do seu valor de mercado (medida pelo indicador *valor de mercado*). Em relação ao indicador *retorno sobre o ativo*, como os investimentos estão aumentando o ativo da empresa e o retorno só virá no médio e no longo prazo (principalmente no caso de expansões das plantas atuais, devido ao grande período de maturidade deste tipo de expansão – em torno de dois anos), existe realmente uma relação negativa entre estes dois construtos.

Uma alternativa para transformar essa relação em positiva seria mediante a análise da *postura estratégica* de determinado período com o *desempenho organizacional* de um período futuro. Um modelo baseado neste pressuposto foi construído, o qual será descrito no tópico seguinte.

Por último, uma avaliação geral do modelo é apresentada na Tabela 18, no qual são mostradas a sua comunalidade¹²⁷ e a sua redundância¹²⁸.

¹²⁷ A comunalidade representa a variância compartilhada com os demais construtos do modelo.

¹²⁸ A redundância representa a variância explicada pelos indicadores não ligados diretamente ao construto.

Tabela 18 – Avaliação do modelo I

| Origem | R Square | Comunalidade | Redundância |
|-----------------------------|----------|--------------|-------------|
| <i>Ambiente competitivo</i> | 0,974 | 0,125 | 0,122 |
| <i>Desempenho</i> | 0,542 | 0,656 | 0,266 |
| <i>Macroambiente</i> | 0,000 | 0,511 | 0,000 |
| <i>Postura estratégica</i> | 0,069 | 0,442 | 0,030 |

Fonte: Dados da pesquisa

Em relação aos cinco componentes de validades fundamentais para construtos em estratégia (baseados em VENKATRAMAN & GRANT, 1986, p. 79 e em VENKATRAMAN, 1989b, p. 951), as análises de validade de conteúdo, consistência interna e validade convergente não se aplicam, segundo Hulland (1999), a estruturas de construtos formativas, como foi o caso desta pesquisa. Dias (2004) também se baseou no trabalho de Hulland (1999) para justificar a inexistência destes testes de validade em sua estrutura nomológica na área de Estratégia, que também abordava construtos formativos.

O R^2 mostra o efeito direto que cada construto recebe do construto anterior, enquanto a comunalidade mostra tanto o efeito direto quanto o indireto. Estes dois índices mostram o quanto da variação do construto é explicada pelo(s) construto(s) anterior(es) e representam a validade nomológica do modelo, junto das Tabela 15 e 16.

Quanto à validação discriminante, está é apontada pela redundância dos construtos do modelo. A redundância mostra quanto da variação do construto é explicada por indicadores que estão ligados diretamente a outros construtos do modelo. No caso do modelo, a validação discriminante é apresentada na Tabela 18, na qual os construtos apresentaram redundâncias baixas, abaixo de suas respectivas comunalidades. A redundância mostrada na Tabela 18 mostra o quanto cada um dos construtos é explicado pelos indicadores presentes nos outros construtos.

O modelo teórico testado mostrou:¹²⁹

$$\eta_1 = \beta_1 \cdot Y_1 + \beta_2 \cdot Y_2$$

$$\eta_2 = \beta_3 \cdot Y_3 + \beta_4 \cdot Y_4 + \beta_5 \cdot Y_5$$

$$\eta_2 = \gamma_1 \cdot \eta_1$$

$$\eta_3 = \beta_6 \cdot Y_6 + \beta_7 \cdot Y_7$$

$$\eta_3 = \gamma_2 \cdot \eta_2$$

$$\eta_4 = \beta_8 \cdot Y_8 + \beta_9 \cdot Y_9$$

$$\eta_4 = \gamma_3 \cdot \eta_1 + \gamma_4 \cdot \eta_3$$

O motivo da ocorrência de duas equações para cada construto deve-se ao fato de a estimação dos parâmetros para os construtos endógenos ser realizada de duas formas: aproximação interna¹³⁰ e aproximação externa.¹³¹ Na primeira forma, são estimados os parâmetros para os indicadores e na segunda forma são estimados os parâmetros para as variáveis latentes ligadas ao construto em tratamento. Os métodos são alternados até que haja a convergência baseada na minimização da variância não explicada. Por isso, têm-se duas equações para cada construto: em preto, a *aproximação interna*; em vermelho, a *aproximação externa*.

Assim, pode-se afirmar que:

Se

$$\eta_2 = \beta_3 \cdot Y_3 + \beta_4 \cdot Y_4 + \beta_5 \cdot Y_5$$

E

$$\eta_2 = \gamma_1 \cdot \eta_1$$

Então,

$$\beta_3 \cdot Y_3 + \beta_4 \cdot Y_4 + \beta_5 \cdot Y_5 = \gamma_1 \cdot \eta_1$$

¹²⁹ De acordo com a notação da Tabela 15.

¹³⁰ Modelo *reflexivo direto*.

¹³¹ Modelo *reflexivo indireto*.

Portanto,

$$\beta_3.Y_3 + \beta_4.Y_4 + \beta_5.Y_5 = \gamma_1.(\beta_1.Y_1 + \beta_2.Y_2)$$

O mesmo raciocínio pode ser feito para os outros construtos do modelo que sejam reflexivos indiretos, isto é, que tenham relação de dependência com outro construto – no caso, η_3 e η_4 .

As equações finais do modelo estrutural criado apresentaram os seguintes valores, para os efeitos diretos¹³²:

$$\text{Macroambiente} = \beta_1.PIB + \beta_2.US\$$$

$$\text{Ambiente competitivo} = \beta_3.StInt + \beta_4.ConApa + \beta_5.CpCa$$

$$\text{Ambiente competitivo} = \gamma_1.\text{macroambiente}$$

$$\text{Postura estratégica} = \beta_6.Espec + \beta_7.Cresc$$

$$\text{Postura estratégica} = \gamma_2.\text{ambiente competitivo}$$

$$\text{Desempenho organizacional} = \beta_8.RAtiv + \beta_9.VlrMkt$$

$$\text{Desempenho organizacional} = \gamma_3.\text{macroambiente} + \gamma_4.\text{postura estratégica}$$

Substituindo-se os respectivos β e γ pelos seus respectivos pesos, chega-se às seguintes equações:

Para aproximação interna:

$$\text{Macroambiente} = 1,300.PIB - 0,522.US\$$$

$$\text{Ambiente competitivo} = -0,605.StInt + 2,432.ConApa - 1,756.CpCa$$

$$\text{Postura estratégica} = 0,794.Espec + 0,708.Cresc$$

$$\text{Desempenho organizacional} = 0,331.RAtiv + 0,829.VlrMkt$$

Para aproximação externa:

$$\text{Ambiente competitivo} = 0,987.\text{macroambiente}$$

$$\text{Ambiente competitivo} = 0,987.(1,300.PIB - 0,522.US\$)$$

¹³² Novamente em preto as equações para a aproximação interna e em vermelho para a aproximação externa.

$$\text{Ambiente competitivo} = 1,2831.\text{PIB} - 0,515214.\text{US\$}$$

$$\text{Postura estratégica} = - 0,263.\text{ambiente competitivo}$$

$$\text{Postura estratégica} = - 0,263.(- 0,605.\text{StInt} + 2,432.\text{ConApa} - 1,756.\text{CpCa} + 1,2831.\text{PIB} - 0,515214.\text{US\$})$$

$$\text{Postura estratégica} = 0,159115.\text{StInt} - 0,639616.\text{ConApa} + 0,461828.\text{CpCa} - 0,3374553.\text{PIB} - 0,135501282.\text{US\$}$$

$$\text{Desempenho organizacional} = 0,513.\text{macroambiente} - 0,414.\text{Postura Estratégica}$$

$$\text{Desempenho organizacional} = 0,513.(1,300.\text{PIB} - 0,522.\text{US\$}) - 0,414.(0,794.\text{Espec} + 0,708.\text{Cresc} + 0,159115.\text{StInt} - 0,639616.\text{ConApa} + 0,461828.\text{CpCa} - 0,3374553.\text{PIB} - 0,135501282.\text{US\$})$$

$$\text{Desempenho organizacional} = 0,6669.\text{PIB} - 0,267786.\text{US\$} - 0,328716.\text{Espec} - 0,293112.\text{Cresc} - 0,06587361.\text{StInt} + 0,264801024.\text{ConApa} - 0,191196792.\text{CpCa} + 0,1397064942.\text{PIB} + 0,056097530748.\text{US\$}$$

$$\text{Desempenho organizacional} = 0,8066064942.\text{PIB} - 0,211688469252.\text{US\$} - 0,328716.\text{Espec} - 0,293112.\text{Cresc} - 0,06587361.\text{StInt} + 0,264801024.\text{ConApa} - 0,191196792.\text{CpCa} + 0,056097530748.\text{US\$}$$

Especificamente para o *desempenho*, obtém-se a igualdade:

$$0,331.\text{RAtiv} + 0,829.\text{VlrMkt} = 0,8066064942.\text{PIB} - 0,211688469252.\text{US\$} - 0,328716.\text{Espec} - 0,293112.\text{Cresc} - 0,06587361.\text{StInt} + 0,264801024.\text{ConApa} - 0,191196792.\text{CpCa} + 0,056097530748.\text{US\$}$$

De modo que, para a determinação individual dos indicadores de desempenho, chegam-se às seguintes equações:

$$0,331.\text{RAtiv} = - 0,829.\text{VlrMkt} + 0,8066064942.\text{PIB} - 0,211688469252.\text{US\$} - 0,328716.\text{Espec} - 0,293112.\text{Cresc} - 0,06587361.\text{StInt} + 0,264801024.\text{ConApa} - 0,191196792.\text{CpCa}$$

$$R_{Ativ} = (-0,829.VlrMkt + 0,8066064942.PIB - 0,211688469252.US\$ - 0,328716.Espec - 0,293112.Cresc - 0,06587361.StInt + 0,264801024.ConApa - 0,191196792.CpCa) / 0,331$$

e

$$0,829.VlrMkt = -0,331.R_{Ativ} + 0,8066064942.PIB - 0,211688469252.US\$ - 0,328716.Espec - 0,293112.Cresc - 0,06587361.StInt + 0,264801024.ConApa - 0,191196792.CpCa$$

$$VlrMkt = (-0,331.R_{Ativ} + 0,8066064942.PIB - 0,211688469252.US\$ - 0,328716.Espec - 0,293112.Cresc - 0,06587361.StInt + 0,264801024.ConApa - 0,191196792.CpCa) / 0,829$$

4.2 Modelo de equações estruturais II (desempenhos organizacionais passado, atual e futuro)

De acordo com Schumacker & Lomax (2004, p. 2),

The goal of SEM analysis is to determine the extent to which the theoretical model is supported by sample data. If the sample data support the theoretical model, then more complex theoretical models can be hypothesized.

Buscou-se, então, criar um modelo mais complexo, englobando agora não apenas o desempenho atual das empresas siderúrgicas, mas também construtos relacionados ao desempenho passado e futuro, e o relacionamento destas novas variáveis latentes com o modelo original.

Portanto, para analisar a influência entre o *desempenho passado*, o *desempenho atual* e o *desempenho futuro*, bem como a relação entre os outros construtos do modelo e o desempenho futuro (em especial, *postura estratégica*, já que ações estratégicas, a princípio, só vão refletir no retorno em médio prazo), um novo modelo foi construído com o uso de equações estruturais.

Novamente, foram utilizados 27 dos 29 indicadores apresentados na Tabela 6, com exceção dos dois indicadores referentes ao grau de concentração de clientes, conforme explicado no tópico **3.2**, referente à coleta de dados.

Como *desempenho passado*, foram utilizados os indicadores de desempenho referentes ao mesmo trimestre do ano anterior. Para o *desempenho futuro*, foi utilizado o mesmo critério, isto é, os indicadores de desempenho referentes ao mesmo trimestre do ano seguinte. Com isso, foi possível comparar o *desempenho passado* (um ano antes) com o *desempenho atual* e o *desempenho futuro* (um ano depois).

A partir desses critérios, obteve-se uma amostra com 171 casos válidos. Foi então rodado o teste de identificação de *leverage values* do SPSS¹³³, que permitiu detectar cinco *outliers*, obtendo-se, no final, 166 conjuntos de dados válidos, depois da retirada dos *outliers* identificados (Tabela 19). Esta foi a base de dados final que foi utilizada no software SmartPLS¹³⁴ (RINGLE, WENDE & WILL, 2005) para a construção e análise do modelo com o uso de equações estruturais.

Tabela 19 – Análise de Leverage Values pelo SPSS (Casewise Diagnostics)^a

| Case Number | Std. Residual | LEV_1 Centered Leverage Value | Predicted Value | Residual |
|-------------|---------------|-------------------------------|-----------------|------------|
| 12 | 3,675 | 0,61785 | 0,1261727 | 0,49167734 |
| 113 | 3,658 | 0,67487 | 0,1854323 | 0,48943949 |
| 130 | 5,459 | 0,92582 | 0,1954067 | 0,73041026 |
| 131 | 3,718 | 0,69343 | 0,1959935 | 0,49743994 |
| 134 | 3,364 | 0,64782 | 0,1977536 | 0,45006656 |

^a Dependent Variable: LEV_1 Centered Leverage Value

Fonte: Dados da pesquisa

Desta vez, obteve-se relevância estatística em um número maior de indicadores. Os indicadores que não passaram no teste *t* forem retirados do modelo estrutural

¹³³ Foi utilizado o software SPSS versão 14.

¹³⁴ Release 2.0 (beta). Download realizado do site <http://www.smartpls.de>.

montado, sendo que, no final, 16 dos indicadores originais apresentaram relevância estatística para explicar os construtos. Em relação a *ambiente competitivo*, também foram utilizadas as variáveis relativas à *demanda de aço* no Brasil (*steel intensity*, *consumo aparente* e *consumo per capita*), pois, como são indicadores relacionados diretamente ao consumo de aço, são voltados mais para o *ambiente competitivo* (variáveis exógenas específicas do setor siderúrgico) do que para o *macroambiente* (variáveis exógenas que podem influenciar todas as empresas do mercado, independente do seu ramo de atuação).

A Tabela 20 mostra os 16 indicadores proporcionados pela modelagem das variáveis a partir de equações estruturais para validação dos construtos e de seus respectivos indicadores.

Tabela 20 – Indicadores com relevância estatística validados pela SEM II

| Símbolo do Construto | Construto | Símbolo do Indicador | Código do Indicador | Nome do Indicador |
|-----------------------------|--|-----------------------------|----------------------------|--|
| η_1 | <i>Macro-ambiente</i> | Y ₁ | IGPM | <i>IGP-M</i> |
| | | Y ₂ | Pop. | <i>População</i> |
| | | Y ₃ | US\$ | <i>Taxa de câmbio</i> |
| η_2 | <i>Ambiente competitivo</i> | Y ₄ | StInt | <i>Steel intensity</i> |
| | | Y ₅ | ConApa | <i>Consumo aparente de aço</i> |
| | | Y ₆ | CpCA | <i>Consumo per capita de aço</i> |
| η_3 | <i>Postura estratégica</i> | Y ₇ | Certif. | <i>Número de certificações</i> |
| | | Y ₈ | Cresc. | <i>Crescimento por expansão e/ou fusões/aquisições</i> |
| | | Y ₉ | Imob | <i>Valor do imobilizado</i> |
| η_4 | <i>Desempenho organizacional passado</i> | Y ₁₀ | RAtivP | <i>Retorno sobre ativo passado</i> |
| | | Y ₁₁ | VlrMktP | <i>Valor de mercado passado</i> |
| η_5 | <i>Desempenho organizacional atual</i> | Y ₁₂ | LucLiqA | <i>Lucro líquido atual</i> |
| | | Y ₁₃ | RAtivA | <i>Retorno sobre ativo atual</i> |
| | | Y ₁₄ | VlrMktA | <i>Valor de mercado atual</i> |
| η_6 | <i>Desempenho organizacional futuro</i> | Y ₁₅ | RAtivF | <i>Retorno sobre ativo futuro</i> |
| | | Y ₁₆ | VlrMktF | <i>Valor de mercado futuro</i> |

Fonte: Dados da pesquisa.

A Tabela 21 apresenta os pesos estimados para os modelos de mensuração que apresentaram relevância estatística. A significância dos pesos foi apurada por meio do teste *t* bicaudal, aplicado às cargas dos indicadores, sendo que 10 dos indicadores passaram no teste a 1% e os outros 6 indicadores passaram a 5%.

Tabela 21 – Pesos das variáveis observadas (SEM II)

| Construto | Indicador | Pesos Estimados | Sample Mean (M) | Standard Deviation (STDEV) | Standard Error (STERR) | T Statistics (O/STERR) |
|-----------------------------|-----------|-----------------|-----------------|----------------------------|------------------------|--------------------------|
| <i>Ambiente competitivo</i> | CpCA | -2,028 | -1,977 | 0,247 | 0,247 | 8,196 * |
| | StInt | -0,391 | -0,384 | 0,161 | 0,161 | 2,430 ** |
| | ConApa | 2,846 | 2,796 | 0,247 | 0,247 | 11,506 * |
| <i>Desempenho atual</i> | LucLiqA | -0,226 | -0,250 | 0,101 | 0,101 | 2,241 ** |
| | RAtivA | 0,402 | 0,423 | 0,105 | 0,105 | 3,829 * |
| | VlrMktA | 0,957 | 0,958 | 0,054 | 0,054 | 17,614 * |
| <i>Desempenho futuro</i> | RAtivF | 0,172 | 0,167 | 0,076 | 0,076 | 2,278 ** |
| | VlrMktF | 0,927 | 0,926 | 0,042 | 0,042 | 22,237 * |
| <i>Desempenho passado</i> | RAtivP | 0,220 | 0,229 | 0,100 | 0,100 | 2,196 ** |
| | VlrMktP | 0,928 | 0,918 | 0,052 | 0,052 | 17,923 * |
| <i>Macro ambiente</i> | US\$ | -0,999 | -0,984 | 0,330 | 0,330 | 3,026 * |
| | IGPM | 0,183 | 0,185 | 0,084 | 0,084 | 2,166 ** |
| | Pop | 1,800 | 1,778 | 0,250 | 0,250 | 7,207 * |
| <i>Postura estratégica</i> | Cresc | -0,441 | -0,398 | 0,172 | 0,172 | 2,560 ** |
| | Imob | 0,742 | 0,736 | 0,141 | 0,141 | 5,276 * |
| | Certif | 0,825 | 0,799 | 0,131 | 0,131 | 6,280 * |

* Significante a 1% ($p > 0,01$), t de teste = 2,5924.

** Significante a 5% ($p > 0,05$), t de teste = 1,9679.

Fonte: Dados da pesquisa

Quanto ao relacionamento entre os construtos, a Tabela 22 mostra o coeficiente de caminhos para as relações relevantes. Aqui também foi utilizado o teste t bicaudal para avaliar a significância dos relacionamentos. O relacionamento entre os construtos *ambiente competitivo* e *desempenho futuro*, *ambiente competitivo* e *desempenho atual*, *desempenho atual* e *desempenho futuro*, *desempenho passado* e *desempenho atual*, *desempenho passado* e *postura estratégica*, *macroambiente* e *ambiente competitivo*, *postura estratégica* e *desempenho futuro* e *postura*

estratégica e desempenho atual foram significantes a 1%. O relacionamento entre os construtos *ambiente competitivo e postura estratégica, macroambiente e desempenho atual e macroambiente e postura estratégica* foram significantes a 5%.

Tabela 22 – Relações entre construtos (SEM II)

| Origem | Destino | Coeficiente de Caminho | Sample Mean (M) | Standard Deviation (STDEV) | Standard Error (STERR) | T Statistics (O/STERR) |
|-----------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------|----------------------------|------------------------|--------------------------|
| <i>Ambiente competitivo</i> | <i>Postura estratégica</i> | -0,799 | -0,574 | 0,354 | 0,354 | 2,256 ** |
| <i>Ambiente competitivo</i> | <i>Desempenho futuro</i> | 0,200 | 0,195 | 0,053 | 0,053 | 3,792 * |
| <i>Ambiente competitivo</i> | <i>Desempenho atual</i> | 1,086 | 0,912 | 0,342 | 0,342 | 3,174 * |
| <i>Desempenho atual</i> | <i>Desempenho futuro</i> | 0,614 | 0,609 | 0,060 | 0,060 | 10,180 * |
| <i>Desempenho passado</i> | <i>Desempenho atual</i> | 0,526 | 0,515 | 0,066 | 0,066 | 7,958 * |
| <i>Desempenho passado</i> | <i>Postura estratégica</i> | 0,531 | 0,546 | 0,075 | 0,075 | 7,074 * |
| <i>Macro ambiente</i> | <i>Desempenho atual</i> | -0,761 | -0,583 | 0,335 | 0,335 | 2,273 ** |
| <i>Macro ambiente</i> | <i>Postura estratégica</i> | 0,912 | 0,693 | 0,369 | 0,369 | 2,471 ** |
| <i>Macro ambiente</i> | <i>Ambiente competitivo</i> | 0,982 | 0,976 | 0,011 | 0,011 | 87,094 * |
| <i>Postura Estratégica</i> | <i>Desempenho Futuro</i> | 0,174 | 0,182 | 0,056 | 0,056 | 3,143 * |
| <i>Postura estratégica</i> | <i>Desempenho atual</i> | 0,245 | 0,247 | 0,060 | 0,060 | 4,111 * |

* Significante a 1% ($p > 0,01$), t de teste = 2,5924.

** Significante a 5% ($p > 0,05$), t de teste = 1,9679.

Fonte: Dados da pesquisa

A Figura 30 mostra a estrutura nomológica dos indicadores relevantes para os seis construtos analisados, após identificação e ajustes em função de relações não estatisticamente significantes. Os valores indicados referem-se à estatística *t* utilizada na determinação dos indicadores e dos relacionamentos entre construtos estatisticamente relevantes. Percebe-se que o *macroambiente* influencia o *ambiente competitivo*, na *postura estratégica* e o *desempenho organizacional atual*. O *ambiente competitivo*, por sua vez, também influencia diretamente na *postura estratégica* e no *desempenho organizacional atual*. Quanto aos construtos *desempenho*, o *desempenho passado* influencia na *postura estratégica* e o *desempenho atual*, enquanto este último também influencia o *desempenho futuro*.

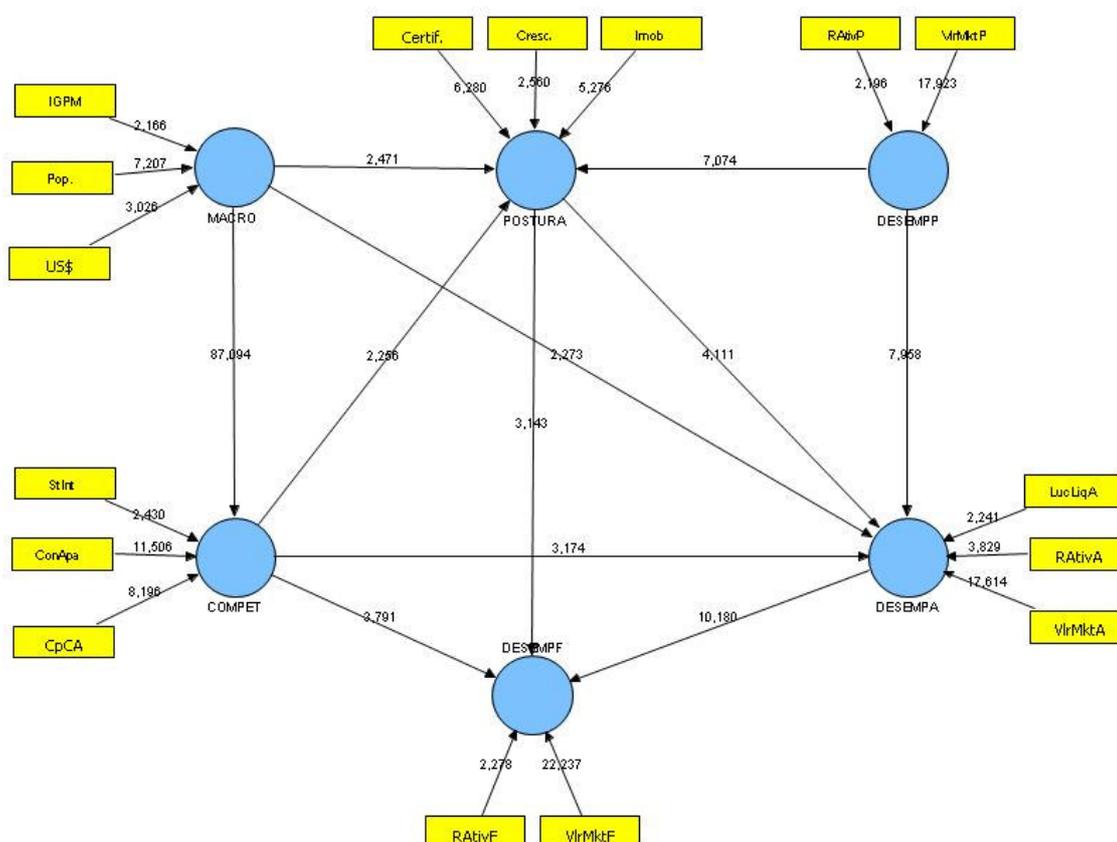


Figura 30 – Estrutura nomológica do modelo II criado por meio de SEM

Ao analisar-se os efeitos totais entre os construtos (isto é, os efeitos diretos mais os efeitos indiretos), foram obtidos os dados da Tabela 23. O único relacionamento que não passou no teste *t* foi entre os construtos *macroambiente* e *postura estratégica*, abaixo do limite de significância de 5%. O relacionamento entre *ambiente competitivo* e a *postura estratégica* passou no teste a 5% de significância, e todos os outros passaram a 1% de significância.

Tabela 23 – Efeitos totais entre os construtos (SEM II)

| Origem | Destino | Coeficiente de Caminho | Sample Mean (M) | Standard Deviation (STDEV) | Standard Error (STERR) | T Statistics (O/STERR) |
|-----------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------|----------------------------|------------------------|--------------------------|
| <i>Ambiente competitivo</i> | <i>Postura estratégica</i> | -0,799 | -0,574 | 0,354 | 0,354 | 2,256 ** |
| <i>Ambiente competitivo</i> | <i>Desempenho futuro</i> | 0,606 | 0,562 | 0,186 | 0,186 | 3,268 * |
| <i>Ambiente competitivo</i> | <i>Desempenho atual</i> | 0,890 | 0,769 | 0,317 | 0,317 | 2,809 * |
| <i>Desempenho atual</i> | <i>Desempenho futuro</i> | 0,614 | 0,609 | 0,060 | 0,060 | 10,180 * |
| <i>Desempenho passado</i> | <i>Desempenho futuro</i> | 0,495 | 0,497 | 0,047 | 0,047 | 10,579 * |
| <i>Desempenho passado</i> | <i>Postura estratégica</i> | 0,531 | 0,546 | 0,075 | 0,075 | 7,074 * |
| <i>Desempenho passado</i> | <i>Desempenho atual</i> | 0,656 | 0,651 | 0,051 | 0,051 | 12,843 * |
| <i>Macro ambiente</i> | <i>Postura estratégica</i> | 0,127 | 0,133 | 0,096 | 0,096 | 1,322 |
| <i>Macro Ambiente</i> | <i>Desempenho Atual</i> | 0,335 | 0,338 | 0,050 | 0,050 | 6,731 * |
| <i>Macro ambiente</i> | <i>Desempenho futuro</i> | 0,424 | 0,419 | 0,054 | 0,054 | 7,817 * |
| <i>Macro ambiente</i> | <i>Ambiente competitivo</i> | 0,982 | 0,976 | 0,011 | 0,011 | 87,094 * |
| <i>Postura estratégica</i> | <i>Desempenho atual</i> | 0,245 | 0,247 | 0,060 | 0,060 | 4,111 * |
| <i>Postura estratégica</i> | <i>Desempenho futuro</i> | 0,325 | 0,333 | 0,060 | 0,060 | 5,419 * |

* Significante a 1% ($p > 0,01$), t de teste = 2,5924.

** Significante a 5% ($p > 0,05$), t de teste = 1,9679.

Fonte: Dados da pesquisa

Ao se analisar as correlações entre os construtos, no Modelo II obteve-se uma correlação positiva entre todos os construtos (Tabela 24).

Tabela 24 – Correlações entre os construtos (SEM II)

| | <i>Ambiente Competit.</i> | <i>Desemp. Atual</i> | <i>Desemp. Futuro</i> | <i>Desemp. Passado</i> | <i>Macro Ambiente</i> | <i>Postura Estrat.</i> |
|-----------------------------|---------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| <i>Ambiente competitivo</i> | 1,000 | | | | | |
| <i>Desemp. atual</i> | 0,572 | 1,000 | | | | |
| <i>Desemp. futuro</i> | 0,597 | 0,834 | 1,000 | | | |
| <i>Desemp. Passado</i> | 0,321 | 0,765 | 0,629 | 1,000 | | |
| <i>Macro ambiente</i> | 0,982 | 0,550 | 0,566 | 0,328 | 1,000 | |
| <i>Postura estratégica</i> | 0,266 | 0,606 | 0,599 | 0,573 | 0,301 | 1,000 |

FONTE – Dados da pesquisa.

A Figura 31 mostra a estrutura nomológica do modelo, contemplando o resultado do processamento do PLS (parâmetros estimados).

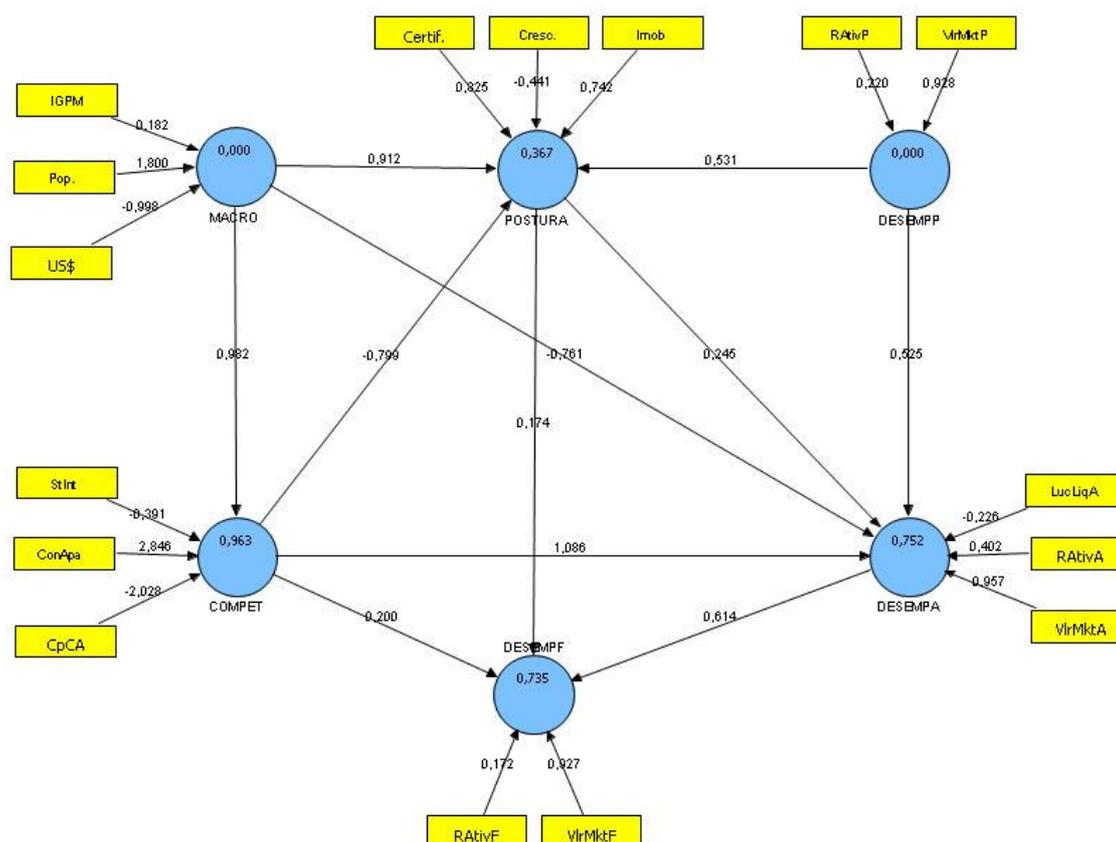


Figura 31 – Parâmetros estimados na estrutura nomológica do modelo II

Pela análise dos dados, chega-se às seguintes constatações:

a) *Macroambiente*. É definido pela inflação brasileira (medida pelo IGP-M), pelo número de habitantes no país (Pop.) e pelo câmbio (R\$/US\$), os quais apresentaram pesos (β) de 0,182, 1,800 e -0,998, respectivamente. A influência positiva do IGP-M é de apenas 0,182, mas pode representar um ajuste de preços no mercado interno, ligeiramente superior à inflação interna calculada pelas empresas. A influência, também positiva, da população reflete o aumento do consumo interno de aço e, conseqüentemente, das vendas de produtos siderúrgicos, especialmente no setor de construção civil. A influência negativa do câmbio afeta negativamente as principais matérias-primas da indústria siderúrgica (em especial, o coque importado e minério de ferro da CVRD – cuja cotação é em US\$), de modo que quanto maior o câmbio, maior o custo variável das siderúrgicas e, conseqüentemente, menor o seu desempenho. (ver nota 126)

b) Ambiente competitivo. É definido pelo *consumo aparente de aço*, o *steel intensity* (*consumo aparente / PIB*) e o *consumo per capita de aço* (*consumo aparente / população*), com pesos (β) de 2,846, -0,391 e -2,028 respectivamente. Percebe-se também a grande influência do construto *macroambiente* no *ambiente competitivo* (0,982). Como este último está ligado à demanda de produtos siderúrgicos, um aumento da população ou uma redução do dólar favorece o consumo interno. O sinal negativo dos indicadores *steel intensity* e *consumo per capita de aço* deve-se ao fato de estes indicadores serem índices que têm, em seu denominador, variáveis que podem influenciar negativamente nestes indicadores. Este construto está bem explicado pelo construto *macroambiente* e pelos seus dois indicadores, com um R^2 de 0,963.

c) *Postura estratégica*. É definida pelos indicadores *número de certificações*, *estratégia de crescimento* (seja por meio de expansões das plantas atuais quanto de eventuais fusões e/ou aquisições) e *imobilizado da empresa* (que representa os investimentos em ativo físico na empresa), os quais apresentaram pesos (β) de 0,825, -0,441 e 0,742, respectivamente. Observa-se também uma influência positiva do construto *macroambiente* (0,912) e negativa do construto *ambiente competitivo* (-0,799) na *postura estratégica*. Neste modelo, o construto foi mais bem explicado, tanto pelos construtos *macroambiente* e *ambiente competitivo*, quanto por seus três indicadores, em relação ao modelo SEM I, mas ainda apresentou um R^2 de apenas 0,367. Isso indica que ainda existem outros indicadores não contemplados pelo modelo. É importante salientar que a modelagem inicial englobou 13 indicadores para a *postura estratégica*, mas apenas três deles foram considerados relevantes (a 95%). De maneira geral, percebe-se que a *postura estratégica* das siderúrgicas brasileiras tem privilegiado investimentos em suas instalações visando ao aumento da capacidade produtiva, característica tradicional neste tipo de setor, que busca continuamente ganhos de escala para redução dos custos de produção e, conseqüentemente, obtenção de um maior desempenho.¹³⁵ Uma observação adicional deve ser feita em relação ao indicador *número de certificações*, indício de que a contínua busca por certificações de suas unidades nas áreas de Qualidade

¹³⁵ Conforme será observado nas análises dos construtos *desempenho organizacional atual* e *desempenho organizacional futuro*.

(ISO 9000/9001 e ISO/TS 16949), Meio Ambiente (ISO 14001) e Saúde e Segurança no Trabalho (BS 8801) tem sido um importante indicador deste construto.

d) *Desempenho organizacional passado*. É definido pelos indicadores *retorno sobre o ativo passado* e *valor de mercado passado* (número de ações versus valor de mercado da ação), os quais apresentaram pesos (β) de 0,220 e 0,928, respectivamente.

e) *Desempenho organizacional atual*. É definido pelos indicadores *lucro líquido atual*, *retorno sobre o ativo atual* e *valor de mercado atual* (número de ações versus valor de mercado da ação), os quais apresentaram pesos (β) de -0,226, 0,402 e 0,957, respectivamente. Percebe-se também a influência negativa do construto *macroambiente* (-0,761) e positiva dos construtos *ambiente competitivo* (1,086), *postura estratégica* (0,245) e *desempenho organizacional passado* (0,525) no *desempenho organizacional atual*. A influência negativa do *macroambiente* pode ser resultado não só do coeficiente negativo do câmbio (US\$) no seu respectivo construto, quanto pelo fato de o aumento da população não estar sendo refletido proporcionalmente no *consumo per capita de aço* (CpCA), indicador que está ligado ao construto Ambiente Competitivo com um peso negativo, também influenciando no *desempenho atual*. Uma análise histórica do indicador *consumo per capita de aço* (Figura 32) mostra que no período analisado (1996 a primeiro semestre de 2006) este indicador não tem apresentado tendência de crescimento na mesma proporção que o consumo aparente. Isto é, apesar de tanto a população brasileira quanto o consumo aparente de aço no país estarem crescendo, a relação entre os mesmos não é estável, havendo muita variação no consumo per capita de aço durante o período analisado. Apesar da população brasileira crescer continuamente, o mesmo não acontece com o consumo aparente de aço, que apresenta tanto períodos de crescimento quanto de queda. A Figura 33 apresenta os mesmos dados, porém em períodos anuais, ao invés de trimestrais, de modo a tirar a influência de uma possível sazonalidade no consumo de aço. A conclusão continua a mesma: apesar do crescimento contínuo da população, o consumo aparente continua apresentando fases de crescimento e de queda no período analisado.

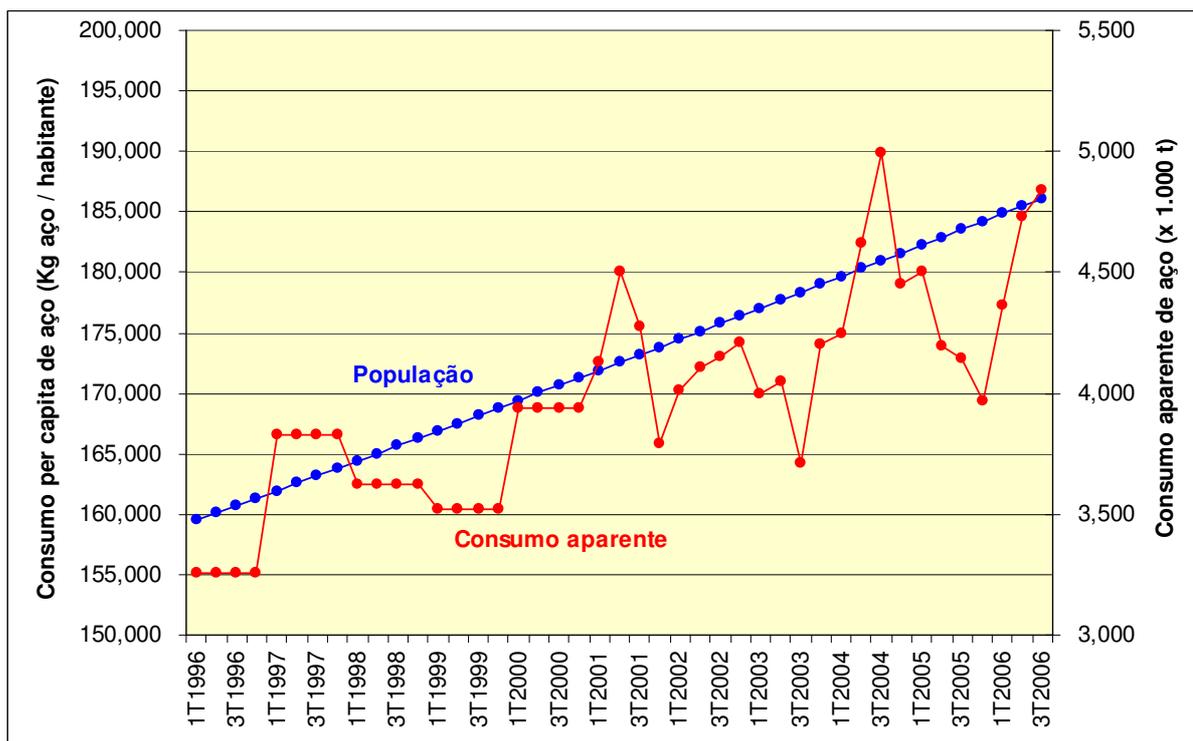


Figura 32 – Consumo aparente e consumo per capita de aço no mercado brasileiro (dados trimestrais)

Fonte: Elaborada pelo autor, baseado em dados do IBS e do IBGE

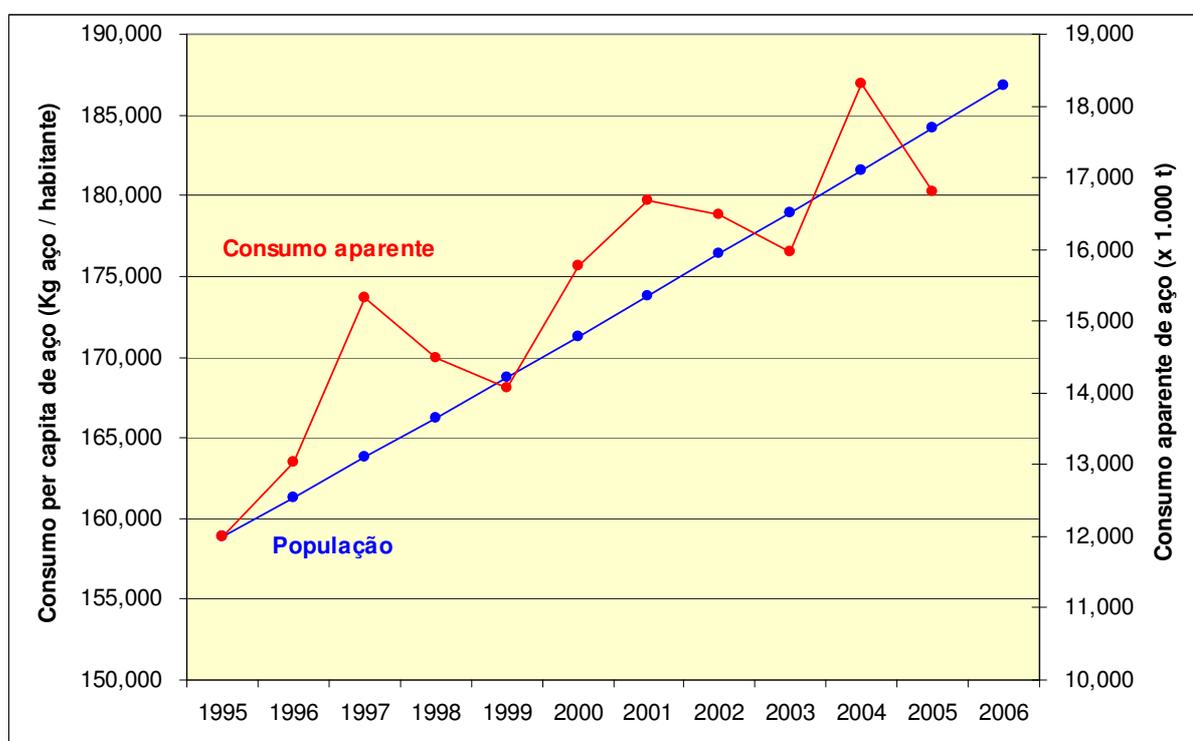


Figura 33 – Consumo aparente e consumo per capita de aço no mercado brasileiro (dados anuais)

Fonte: Elaborada pelo autor, baseado em dados do IBS e do IBGE

Em relação à influência positiva da *postura estratégica*, existe um peso muito grande do indicador *consumo aparente de aço*, que influencia diretamente o *desempenho atual* das empresas siderúrgicas. Quanto ao construto *postura estratégica*, o aumento de certificações obtido pela empresa e seu imobilizado atual têm influenciado positivamente no *desempenho atual*, apesar dos principais responsáveis por este desempenho serem o *macroambiente*, o *ambiente competitivo* e o *desempenho passado*. Isso leva a concluir que a *postura adequada* adotada pelas empresas não é suficiente para explicar seu desempenho, que fica à mercê de variáveis exógenas.

f) *Desempenho organizacional futuro*. É definido pelos indicadores *retorno sobre o ativo futuro* e *valor de mercado futuro* (número de ações versus valor de mercado da ação), os quais apresentaram pesos (β) de 0,172 e 0,927, respectivamente. Percebe-se também a influência positiva dos construtos *ambiente competitivo* (0,200), *postura estratégica* (0,174) e *desempenho organizacional atual* (0,614) no *desempenho organizacional futuro*. A influência positiva do *macroambiente* já foi discutida quando da análise deste construto, que é formado por indicadores que influenciam positivamente o desempenho da empresa. Em relação à influência positiva de *postura estratégica*, esta é explicável devido ao fato de sua adoção pela empresa no presente trazer resultados no médio e no longo prazo, influenciando positivamente o *desempenho futuro*. Os seus dois indicadores, juntos dos três construtos que influenciam diretamente neste construto, explicam relativamente bem o *desempenho futuro*, com um R^2 de 0,735.

Em relação aos três construtos de desempenho organizacional – passado, presente e futuro, o segundo modelo criado, ao incorporar esta análise longitudinal, mostrou como o desempenho passado influencia não só no desempenho atual mas também na postura estratégica adotada, e como o desempenho atual, por sua vez, influencia no desempenho futuro.

Por último, uma avaliação geral do modelo é apresentada na Tabela 25, na qual são mostradas a comunalidade¹³⁶ e a sua redundância¹³⁷.

¹³⁶ A comunalidade representa a variância compartilhada com os demais construtos do modelo.

Tabela 25 – Avaliação do modelo II

| Origem | R Square | Comunalidade | Redundância |
|----------------------|----------|--------------|-------------|
| Ambiente Competitivo | 0,963 | 0,302 | 0,292 |
| Desempenho Atual | 0,752 | 0,551 | 0,060 |
| Desempenho Futuro | 0,735 | 0,610 | 0,132 |
| Desempenho Passado | 0,000 | 0,569 | 0,000 |
| Macro Ambiente | 0,000 | 0,448 | 0,000 |
| Postura | 0,367 | 0,239 | -0,255 |

Fonte: Dados da pesquisa

Do mesmo modo que no Modelo I, em relação aos cinco componentes de validades fundamentais para construtos em estratégia (baseados em VENKATRAMAN & GRANT, 1986, p. 79 e em VENKATRAMAN, 1989b, p. 951), as análises de validade de conteúdo, validade de consistência interna e validade convergente não se aplicam, segundo Hulland (1999), a estruturas de construtos formativas, como foi o caso desta pesquisa.

O R^2 mostra o efeito direto que cada construto recebe do construto anterior, enquanto a comunalidade mostra tanto o efeito direto quanto o indireto. Estes dois índices revelam o quanto da variação do construto é explicada pelo(s) construto(s) anterior(es), e representam a validade nomológica do modelo, junto das Tabela 22 e 23.

Quanto à validação discriminante, esta é apontada pela redundância dos construtos do modelo, que mostra quanto da variação do construto é explicada por indicadores que estão ligados diretamente a outros construtos do modelo. No caso do modelo, a validação discriminante é apresentada na Tabela 25, na qual os construtos apresentaram redundâncias baixas, abaixo de suas respectivas comunalidades. Na Tabela 25, vê-se pela redundância o quanto cada um dos construtos é explicado pelos indicadores presentes nos outros construtos.

¹³⁷ A redundância representa a variância explicada pelos indicadores não ligados diretamente ao construto.

O novo modelo teórico testado mostrou que:¹³⁸

$$\eta_1 = \beta_1 \cdot Y_1 + \beta_2 \cdot Y_2 + \beta_3 \cdot Y_3$$

$$\eta_2 = \beta_4 \cdot Y_4 + \beta_5 \cdot Y_5 + \beta_6 \cdot Y_6$$

$$\eta_2 = \gamma_1 \cdot \eta_1$$

$$\eta_3 = \beta_7 \cdot Y_7 + \beta_8 \cdot Y_8 + \beta_9 \cdot Y_9$$

$$\eta_3 = \gamma_2 \cdot \eta_1 + \gamma_3 \cdot \eta_2 + \gamma_4 \cdot \eta_4$$

$$\eta_4 = \beta_{10} \cdot Y_{10} + \beta_{11} \cdot Y_{11}$$

$$\eta_5 = \beta_{12} \cdot Y_{12} + \beta_{13} \cdot Y_{13} + \beta_{14} \cdot Y_{14}$$

$$\eta_5 = \gamma_5 \cdot \eta_1 + \gamma_6 \cdot \eta_2 + \gamma_7 \cdot \eta_3 + \gamma_8 \cdot \eta_4$$

$$\eta_6 = \beta_{15} \cdot Y_{15} + \beta_{16} \cdot Y_{16}$$

$$\eta_6 = \gamma_9 \cdot \eta_2 + \gamma_{10} \cdot \eta_3 + \gamma_{11} \cdot \eta_4$$

Novamente, o motivo da ocorrência de duas equações para cada construto se deve ao fato de a estimação dos parâmetros para os construtos endógenos ser realizada de duas formas: aproximação interna¹³⁹ e aproximação externa.¹⁴⁰ Na primeira forma, são estimados os parâmetros para os indicadores e na segunda forma, os parâmetros para as variáveis latentes ligadas ao construto em tratamento. Os métodos são alternados até que haja a convergência baseada na minimização da variância não explicada. Por isso, têm-se duas equações para cada construto: em preto, a *aproximação interna*; e, em vermelho, a *aproximação externa*.

Assim, pode-se também afirmar:

Se

$$\eta_2 = \beta_4 \cdot Y_4 + \beta_5 \cdot Y_5 + \beta_6 \cdot Y_6$$

E

$$\eta_2 = \gamma_1 \cdot \eta_1$$

¹³⁸ De acordo com a notação da Tabela 20.

¹³⁹ Modelo *reflexivo direto*.

¹⁴⁰ Modelo *reflexivo indireto*.

Então,

$$\beta_4.Y_4 + \beta_5.Y_5 + \beta_6.Y_6 = \gamma_1.\eta_1$$

Portanto,

$$\beta_3.Y_3 + \beta_4.Y_4 + \beta_5.Y_5 = \gamma_1.(\beta_1.Y_1 + \beta_2.Y_2 + \beta_3.Y_3)$$

O mesmo raciocínio pode ser feito para os outros construtos do modelo que sejam reflexivos indiretos, isto é, que tenham relação de dependência com outro construto, caso dos construtos η_3 , η_5 e η_6 .

As equações finais do modelo estrutural criado apresentaram os seguintes valores, para os efeitos diretos:¹⁴¹

$$\text{Macroambiente} = \beta_1.\text{IGPM} + \beta_2.\text{Pop} + \beta_3.\text{US\$}$$

$$\text{Ambiente competitivo} = \beta_4.\text{StInt} + \beta_5.\text{ConApa} + \beta_6.\text{CpCa}$$

$$\text{Ambiente competitivo} = \gamma_1.\text{macroambiente}$$

$$\text{Postura estratégica} = \beta_7.\text{Certif} + \beta_8.\text{Cresc} + \beta_9.\text{Imob}$$

$$\text{Postura estratégica} = \gamma_2.\text{macroambiente} + \gamma_3.\text{ambiente competitivo} + \gamma_4.\text{desempenho passado}$$

$$\text{Desempenho passado} = \beta_{10}.\text{RAtivP} + \beta_{11}.\text{VlrMktP}$$

$$\text{Desempenho atual} = \beta_{12}.\text{LucLiqA} + \beta_{13}.\text{RAtivA} + \beta_{14}.\text{VlrMktA}$$

$$\text{Desempenho atual} = \gamma_5.\text{macroambiente} + \gamma_6.\text{ambiente competitivo} + \gamma_7.\text{postura estratégica} + \gamma_8.\text{desempenho passado}$$

$$\text{Desempenho futuro} = \beta_{15}.\text{RAtivF} + \beta_{16}.\text{VlrMktF}$$

$$\text{Desempenho futuro} = \gamma_9.\text{ambiente competitivo} + \gamma_{10}.\text{postura estratégica} + \gamma_{11}.\text{desempenho atual}$$

Substituindo-se os respectivos β e γ pelos seus respectivos pesos, obtiveram-se as seguintes equações:

¹⁴¹ Novamente em preto as equações para a aproximação interna e em vermelho para a aproximação externa.

Para aproximação interna:

$$\text{Macroambiente} = 0,182.\text{IGPM} + 1,800.\text{Pop} - 0,998.\text{US\$}$$

$$\text{Ambiente competitivo} = -0,391.\text{StInt} + 2,846.\text{ConApa} - 2,028.\text{CpCa}$$

$$\text{Postura estratégica} = 0,825.\text{Certif} - 0,441.\text{Cresc} + 0,742.\text{Imob}$$

$$\text{Desempenho passado} = 0,220.\text{RAtivP} + 0,928.\text{VlrMktP}$$

$$\text{Desempenho atual} = -0,226.\text{LucLiqA} + 0,402.\text{RAtivA} + 0,957.\text{VlrMktA}$$

$$\text{Desempenho futuro} = 0,172.\text{RAtivF} + 0,927.\text{VlrMktF}$$

Para aproximação externa:

$$\text{Ambiente competitivo} = 0,982.\text{macroambiente}$$

$$\text{Ambiente competitivo} = 0,982.(0,182.\text{IGPM} + 1,800.\text{Pop} - 0,998.\text{US\$})$$

$$\text{Ambiente competitivo} = 0,178724.\text{IGPM} + 1,7676.\text{Pop} - 0,980036.\text{US\$}$$

$$\text{Postura estratégica} = 0,912.\text{macroambiente} - 0,799.\text{Ambiente Competitivo} + 0,531.\text{Desempenho Passado}$$

$$\text{Postura estratégica} = 0,912.(0,182.\text{IGPM} + 1,800.\text{Pop} - 0,998.\text{US\$}) - 0,799.(-0,391.\text{StInt} + 2,846.\text{ConApa} - 2,028.\text{CpCa} + 0,179634.\text{IGPM} + 1,7766.\text{Pop} - 0,985026.\text{US\$}) + 0,531.(0,220.\text{RAtivP} + 0,928.\text{VlrMktP})$$

$$\text{Postura estratégica} = 0,165984.\text{IGPM} + 1,6416.\text{Pop} - 0,910176.\text{US\$} + 0,312409.\text{StInt} - 2,273954.\text{ConApa} + 1,620372.\text{CpCA} - 0,143527566.\text{IGPM} - 1,4195034.\text{Pop} + 0,983055948.\text{US\$} + 0,11682.\text{RativP} + 0,492768.\text{VlrMktP}$$

$$\text{Postura estratégica} = 0,022456434.\text{IGPM} + 0,2220966.\text{Pop} + 0,072879948.\text{US\$} + 0,312409.\text{StInt} - 2,273954.\text{ConApa} + 1,620372.\text{CpCA} + 0,11682.\text{RativP} + 0,492768.\text{VlrMktP}$$

$$\text{Desempenho atual} = -0,761.\text{macroambiente} + 1,086.\text{ambiente competitivo} + 0,245.\text{postura estratégica} + 0,525.\text{desempenho passado}$$

$$\text{Desempenho atual} = -0,761.(0,182.\text{IGPM} + 1,800.\text{Pop} - 0,998.\text{US\$}) + 1,086.(-0,391.\text{StInt} + 2,846.\text{ConApa} - 2,028.\text{CpCa} + 0,179634.\text{IGPM} + 1,7766.\text{Pop} - 0,985026.\text{US\$}) + 0,245.(0,825.\text{Certif} - 0,441.\text{Cresc} + 0,742.\text{Imob} + 0,022456434.\text{IGPM} + 0,2220966.\text{Pop} + 0,072879948.\text{US\$} +$$

0,312409.Stlnt – 2,273954.ConApa + 1,620372.CpCA + 0,11682.RativP + 0,492768.VlrMktP) + 0,525.(0,220.RAtivP + 0,928.VlrMktP)

Desempenho atual = – 0,138502.IGPM – 1,3698.Pop + 0,759478.US\$ – 0,424626.Stlnt + 3,090756.ConApa – 2,202408.CpCa + 0,195082524.IGPM + 1,9293876.Pop – 1,069738236.US\$ + 0,202125.Certif – 0,108045.Cresc + 0,18179.Imob + 0,00550182633.IGPM + 0,054413667.Pop + 0,01785558726.US\$ + 0,076540205.Stlnt – 0,55711873.ConApa + 0,39699114.CpCA + 0,0286209.RativP + 0,12072816.VlrMktP + 0,1155.RAtivP + 0,4872.VlrMktP

Desempenho atual = 0,06208235033.IGPM + 0,614001267.Pop – 0,29240464874.US\$ – 0,348085795.Stlnt + 2,53363727.ConApa – 1,805417.CpCa + 0,202125.Certif – 0,108045.Cresc + 0,18179.Imob + 0,1441209.RativP + 0,60792816.VlrMktP

Desempenho futuro = 0,200.ambiente competitivo + 0,174.postura estratégica + 0,614.Desempenho Atual

Desempenho futuro = 0,200.(– 0,391.Stlnt + 2,846.ConApa – 2,028.CpCa + 0,179634.IGPM + 1,7766.Pop – 0,985026.US\$) + 0,174.(0,825.Certif – 0,441.Cresc + 0,742.Imob + 0,022456434.IGPM + 0,2220966.Pop + 0,072879948.US\$ + 0,312409.Stlnt – 2,273954.ConApa + 1,620372.CpCA + 0,11682.RativP + 0,492768.VlrMktP) + 0,614.(– 0,226.LucLiqA + 0,402.RAtivA + 0,957.VlrMktA + 0,06208235033.IGPM + 0,614001267.Pop – 0,29240464874.US\$ – 0,348085795.Stlnt + 2,53363727.ConApa – 1,805417.CpCa + 0,202125.Certif – 0,108045.Cresc + 0,18179.Imob + 0,1441209.RativP + 0,60792816.VlrMktP)

Desempenho futuro = 0,0782.Stlnt + 0,05692.ConApa – 0,4056.CpCa + 0,0359268.IGPM + 0,35532.Pop – 0,1970052.US\$ + 0,14355.Certif – 0,076734.Cresc + 0,129108.Imob + 0,003907419516.IGPM + 0,0386448084.Pop + 0,012681110952.US\$ + 0,054359166.Stlnt – 0,395667996.ConApa + 0,281944728.CpCA + 0,2032668.RativP + 0,085741632.VlrMktP – 0,138764.LucLiqA + 0,246828.RAtivA + 0,587598.VlrMktA + 0,03811856310262.IGPM + 0,376996777938.Pop – 0,17953645432636.US\$ – 0,21372467813.Stlnt + 1,55565328378.ConApa –

$$\begin{aligned}
& 1,108526038.CpCa + 0,12410475.Certif - 0,06633963.Cresc + \\
& 0,11161906.Imob + 0,0884902326.RativP + 0,37326789024.VlrMktP \\
& \textit{Desempenho futuro} = - 0,23756551213.StInt + 1,21690528778.ConApa - \\
& 1,23218131.CpCa + 0,07795278261862.IGPM + 0,770961586338.Pop - \\
& 0,36386054337436.US\$ + 0,26765475.Certif - 0,14307363.Cresc + \\
& 0,24072806.Imob + 0,2917570326.RativP + 0,45900952224.VlrMktP - \\
& 0,138764.LucLiqA + 0,246828.RAtivA + 0,587598.VlrMktA
\end{aligned}$$

Especificamente para *desempenho atual*, obtém-se a igualdade:

$$\begin{aligned}
& - 0,226.LucLiqA + 0,402.RAtivA + 0,957.VlrMktA = 0,06208235033.IGPM + \\
& 0,614001267.Pop - 0,29240464874.US\$ - 0,348085795.StInt + 2,53363727.ConApa \\
& - 1,805417.CpCa + 0,202125.Certif - 0,108045.Cresc + 0,18179.Imob + \\
& 0,1441209.RativP + 0,60792816.VlrMktP
\end{aligned}$$

De modo que, para determinação individual dos indicadores de *desempenho atual*, chegam-se às seguintes equações:

$$\begin{aligned}
& - 0,226.LucLiqA = - 0,402.RAtivA - 0,957.VlrMktA + 0,06208235033.IGPM + \\
& 0,614001267.Pop - 0,29240464874.US\$ - 0,348085795.StInt + 2,53363727.ConApa \\
& - 1,805417.CpCa + 0,202125.Certif - 0,108045.Cresc + 0,18179.Imob + \\
& 0,1441209.RativP + 0,60792816.VlrMktP \\
& 0,226.LucLiqA = 0,402.RAtivA + 0,957.VlrMktA - 0,06208235033.IGPM - \\
& 0,614001267.Pop + 0,29240464874.US\$ + 0,348085795.StInt - \\
& 2,53363727.ConApa + 1,805417.CpCa - 0,202125.Certif + 0,108045.Cresc - \\
& 0,18179.Imob - 0,1441209.RativP - 0,60792816.VlrMktP \\
& \mathbf{LucLiqA} = (0,402.RAtivA + 0,957.VlrMktA - 0,06208235033.IGPM - \\
& 0,614001267.Pop + 0,29240464874.US\$ + 0,348085795.StInt - \\
& 2,53363727.ConApa + 1,805417.CpCa - 0,202125.Certif + 0,108045.Cresc - \\
& 0,18179.Imob - 0,1441209.RativP - 0,60792816.VlrMktP) / 0,226
\end{aligned}$$

e

$$0,402.RAtivA = 0,226.LucLiqA - 0,957.VlrMktA + 0,06208235033.IGPM + 0,614001267.Pop - 0,29240464874.US\$ - 0,348085795.Stlnt + 2,53363727.ConApa - 1,805417.CpCa + 0,202125.Certif - 0,108045.Cresc + 0,18179.Imob + 0,1441209.RativP + 0,60792816.VlrMktP$$

$$RAtivA = 0,226.LucLiqA - 0,957.VlrMktA + 0,06208235033.IGPM + 0,614001267.Pop - 0,29240464874.US\$ - 0,348085795.Stlnt + 2,53363727.ConApa - 1,805417.CpCa + 0,202125.Certif - 0,108045.Cresc + 0,18179.Imob + 0,1441209.RativP + 0,60792816.VlrMktP) / 0,402$$

e, ainda,

$$0,957.VlrMktA = 0,226.LucLiqA - 0,402.RAtivA + 0,06208235033.IGPM + 0,614001267.Pop - 0,29240464874.US\$ - 0,348085795.Stlnt + 2,53363727.ConApa - 1,805417.CpCa + 0,202125.Certif - 0,108045.Cresc + 0,18179.Imob + 0,1441209.RativP + 0,60792816.VlrMktP$$

$$VlrMktA = (0,226.LucLiqA - 0,402.RAtivA + 0,06208235033.IGPM + 0,614001267.Pop - 0,29240464874.US\$ - 0,348085795.Stlnt + 2,53363727.ConApa - 1,805417.CpCa + 0,202125.Certif - 0,108045.Cresc + 0,18179.Imob + 0,1441209.RativP + 0,60792816.VlrMktP) / 0,957$$

Quanto ao *desempenho futuro*, obtém-se a igualdade:

$$0,172.RAtivF + 0,927.VlrMktF = - 0,23756551213.Stlnt + 1,21690528778.ConApa - 1,23218131.CpCa + 0,07795278261862.IGPM + 0,770961586338.Pop - 0,36386054337436.US\$ + 0,26765475.Certif - 0,14307363.Cresc + 0,24072806.Imob + 0,2917570326.RativP + 0,45900952224.VlrMktP - 0,138764.LucLiqA + 0,246828.RAtivA + 0,587598.VlrMktA$$

De modo que, para a determinação individual dos indicadores de *desempenho futuro*, chegam-se às seguintes equações:

$$0,172.RAtivF = - 0,927.VlrMktF - 0,23756551213.Stlnt + 1,21690528778.ConApa - 1,23218131.CpCa + 0,07795278261862.IGPM + 0,770961586338.Pop - 0,36386054337436.US\$ + 0,26765475.Certif - 0,14307363.Cresc +$$

$$\begin{aligned}
& 0,24072806.\text{Imob} + 0,2917570326.\text{RativP} + 0,45900952224.\text{VlrMktP} - \\
& 0,138764.\text{LucLiqA} + 0,246828.\text{RAtivA} + 0,587598.\text{VlrMktA} \\
& \text{RAtivF} = (- 0,927.\text{VlrMktF} - 0,23756551213.\text{StInt} + 1,21690528778.\text{ConApa} - \\
& 1,23218131.\text{CpCa} + 0,07795278261862.\text{IGPM} + 0,770961586338.\text{Pop} - \\
& 0,36386054337436.\text{US\$} + 0,26765475.\text{Certif} - 0,14307363.\text{Cresc} + \\
& 0,24072806.\text{Imob} + 0,2917570326.\text{RativP} + 0,45900952224.\text{VlrMktP} - \\
& 0,138764.\text{LucLiqA} + 0,246828.\text{RAtivA} + 0,587598.\text{VlrMktA}) / 0,172
\end{aligned}$$

e

$$\begin{aligned}
& 0,927.\text{VlrMktF} = - 0,172.\text{RAtivF} - 0,23756551213.\text{StInt} + 1,21690528778.\text{ConApa} - \\
& 1,23218131.\text{CpCa} + 0,07795278261862.\text{IGPM} + 0,770961586338.\text{Pop} - \\
& 0,36386054337436.\text{US\$} + 0,26765475.\text{Certif} - 0,14307363.\text{Cresc} + \\
& 0,24072806.\text{Imob} + 0,2917570326.\text{RativP} + 0,45900952224.\text{VlrMktP} - \\
& 0,138764.\text{LucLiqA} + 0,246828.\text{RAtivA} + 0,587598.\text{VlrMktA} \\
& \text{VlrMktF} = (- 0,172.\text{RAtivF} - 0,23756551213.\text{StInt} + 1,21690528778.\text{ConApa} - \\
& 1,23218131.\text{CpCa} + 0,07795278261862.\text{IGPM} + 0,770961586338.\text{Pop} - \\
& 0,36386054337436.\text{US\$} + 0,26765475.\text{Certif} - 0,14307363.\text{Cresc} + \\
& 0,24072806.\text{Imob} + 0,2917570326.\text{RativP} + 0,45900952224.\text{VlrMktP} - \\
& 0,138764.\text{LucLiqA} + 0,246828.\text{RAtivA} + 0,587598.\text{VlrMktA}) / 0,927
\end{aligned}$$

4.3 Modelo de redes neurais artificiais

Além do uso de Structural Equation Modeling (SEM)¹⁴², para a construção e validação do modelo foi efetuada também a modelagem das variáveis com o uso de redes neurais artificiais (RNA). Uma vez que a SEM permitiu a determinação das variáveis relevantes e da dependência entre elas (determinando quais puderam ser consideradas “independentes” e quais “dependentes”), foi criado um modelo

¹⁴² Modelagem por equações estruturais.

unidirecional¹⁴³, que, a partir das variáveis independentes, determinou cada uma das variáveis dependentes.

O modelo construído a partir de RNA fez uso de todos os indicadores relevantes da SEM (Modelo II), sendo que para cada indicador do construto *desempenho* organizacional, foi construída uma rede, colocando este indicador como variável dependente e os demais como variáveis independentes.

Com base nos estudos preliminares (modelos STROBE e STROBER¹⁴⁴), existia a indicação de que os indicadores do *macroambiente*, do *ambiente competitivo* e da *postura estratégica* seriam as variáveis independentes, enquanto que os indicadores do *desempenho organizacional* seriam as variáveis dependentes. A SEM criada confirmou esta hipótese.

O uso de redes neurais possibilitou a criação de um modelo preditivo, que permite estimar o desempenho de uma organização a partir do ambiente no qual ela está inserida e da postura estratégica que a mesma adota. Este tipo de previsão, por lidar com grande número de variáveis, com grande grau de incerteza, dificilmente poderá ser elaborado sem a utilização de recursos de Inteligência Artificial.¹⁴⁵ Esta etapa da pesquisa, com o uso de redes neurais, constituiu um estudo exploratório que pode levar a novos rumos nos estudos sobre modelagem de construtos em estratégia empresarial.

Para a elaboração da RNA, foi utilizado o software Neural Tools for Excel Professional versão 1.0.0, da Palisade. As redes foram criadas mantendo-se os valores *default* do pacote no que se refere a:

¹⁴³ O uso de redes neurais pressupõe dependência entre as variáveis, sendo necessário definir, *a priori*, quais são dependentes e quais são independentes.

¹⁴⁴ O modelo STROBE utilizou os indicadores da *orientação estratégica* como variáveis independentes e os indicadores de desempenho como variáveis dependentes. O modelo STROBER utilizou os indicadores do ambiente e os indicadores da *orientação estratégica* como variáveis independentes, e os indicadores do desempenho como variáveis dependentes.

¹⁴⁵ A modelagem de processos estratégicos envolve decisões sob risco e, às vezes, sob total incerteza. Os modelos matemáticos que procuram retratar teórica e realisticamente este cenário encontram grandes dificuldades de modelamento. Essa contingência adicional leva à adoção de ferramentas mais avançadas, como as redes neurais e o uso da lógica difusa (*fuzzy logic*) na construção de sistemas especialistas de auxílio à tomada de decisões estratégicas.

- Percentual da amostra original a ser utilizada na fase de testes (*Automatically Test on Random 20% of Cases*). Neste caso, 80% dos casos são utilizados para treinar a rede e 20%, para testá-la. Estes 20% são selecionados aleatoriamente dentro do conjunto inicial de dados.
- Margem de erro das previsões da rede treinada (*Tolerance for Good/Bad Evaluation 20%*). Durante a fase de teste da rede, caso o valor previsto tenha uma variação acima de 20% em relação ao valor real, o valor previsto é considerado como errado (*Bad Evaluation*). Caso o valor previsto fique dentro da faixa de $\pm 20\%$ do valor real, a previsão é considerada correta (*Good Evaluation*).
- Percentual de tolerância para teste da rede (*30% Tolerance*). Durante a fase de testes, caso o percentual de previsões erradas ficasse acima de 30%, a rede era considerada não apta para fazer previsões. Isto é, ela não passou na fase de testes da rede.

Foram testados vários tipos de estruturas de redes neurais (GRNN e MLFN de 2 a 6 nodos), sendo que em todas as simulações a estrutura que apresentou melhor resultado foi a GRNN, obtendo para a maioria dos indicadores uma rede treinada e testada dentro dos limites de tolerância definidos.

4.3.1 Modelo de redes neurais artificiais para previsão do *desempenho atual* baseado na SEM I

A partir do Modelo Estrutural I (SEM I), foram elaboradas duas redes neurais artificiais (RNA) para prever o desempenho atual das empresas siderúrgicas brasileiras. Uma das RNA teve o *retorno sobre o ativo atual* (RAtivA) como variável dependente e a segunda teve o *valor de mercado* (VlrMktA). As demais variáveis, em cada uma das RNAs, foram definidas como independentes.

A RNA para previsão do *retorno sobre o ativo* (ROA) atual que apresentou melhor aderência ao modelo teórico foi uma “GRNN¹⁴⁶ Numeric Predictor”, obtendo um índice de erros (*Bad Previsions*) de 58,9147% durante a fase de treinamento da rede (129 casos). Os 32 casos restantes foram utilizados para teste da rede, mas desta vez o número de previsões erradas subiu para 71,8750%. Ou seja, esta rede não passou na fase de treinamento e nem na de teste.

A Figura 34 ilustra a relação entre os valores de ROA previstos e realizados. Percebe-se uma grande dispersão dos valores estimados, em relação aos valores observados, resultado do alto índice de previsões erradas durante a fase de treinamento da rede, apesar de ser possível perceber uma “reta” ascendente, mostrando certa convergência entre os dois valores.

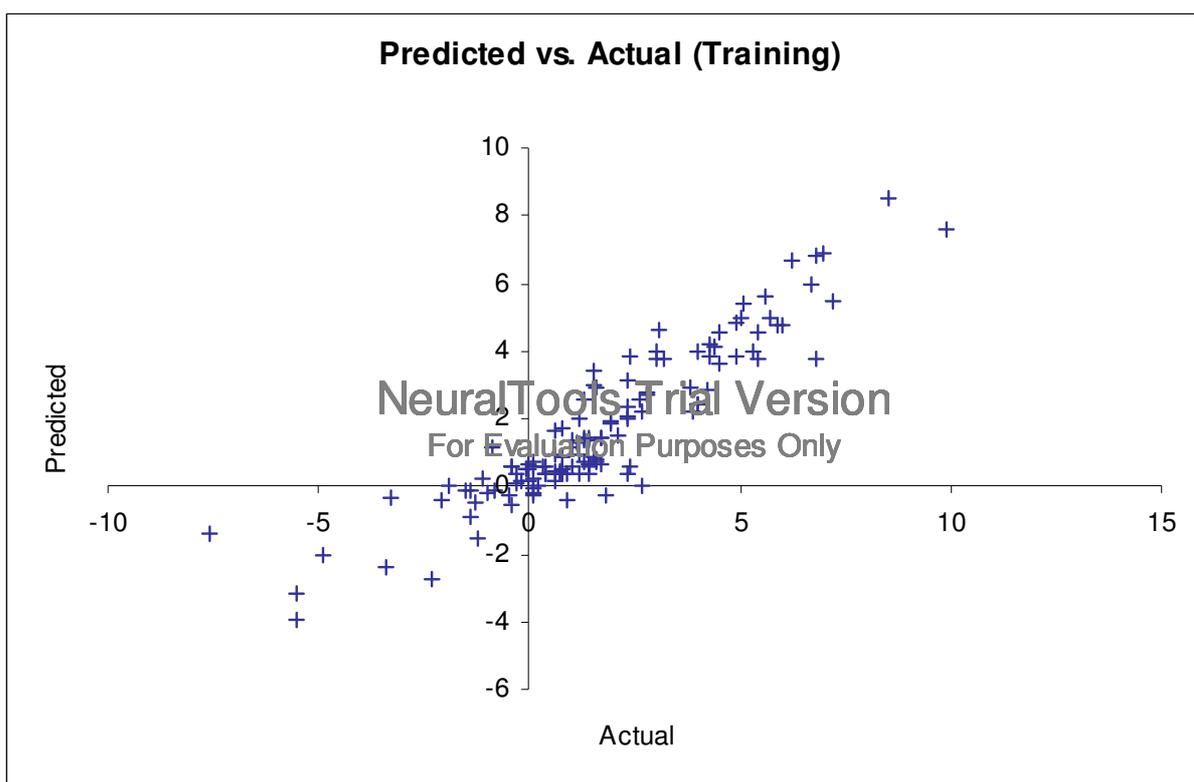


Figura 34 – Comparação entre valores previstos versus reais para predição da ROA atual durante a fase de treinamento da rede

Fonte: Dados da pesquisa

¹⁴⁶ Generalized Regression Neural Networks.

Na fase de teste da rede, os resultados foram ainda mais desfavoráveis, conforme ilustra a Figura 35, sendo difícil perceber uma relação direta entre os valores previstos e observados.

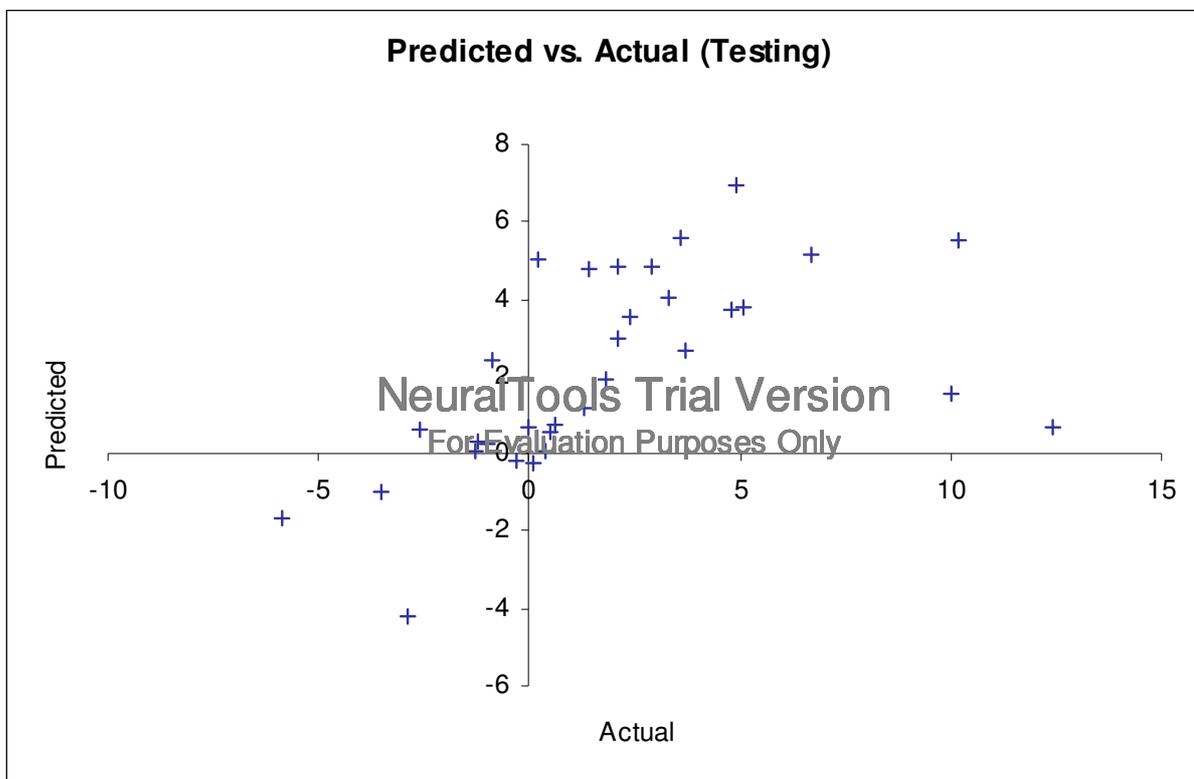


Figura 35 – Comparação entre valores previstos x reais para predição da ROA Atual, durante a fase de teste da rede

Fonte: Dados da pesquisa

Um sumário do relatório da rede construída para fazer previsões sobre o ROA atual pode ser encontrada no Apêndice F.

A RNA para previsão do *valor de mercado atual* apresentou melhores resultados, passando na fase de treinamento, apesar de também ter falhado na fase de teste da rede. A RNA que apresentou melhor aderência ao modelo teórico foi uma “GRRN Numeric Predictor”, obtendo um índice de erros (*Bad Previsions*) de apenas 0,7752% durante a fase de treinamento da rede (129 casos). Os 32 casos restantes foram utilizados para teste da rede, mas desta vez o número de previsões erradas subiu para 37,5000%, saindo, portanto, da faixa de tolerância de 30%.

A Figura 36 ilustra a relação entre os valores de ROA previstos e realizados. Percebe-se a grande aderência do modelo entre os valores previstos e realizados.

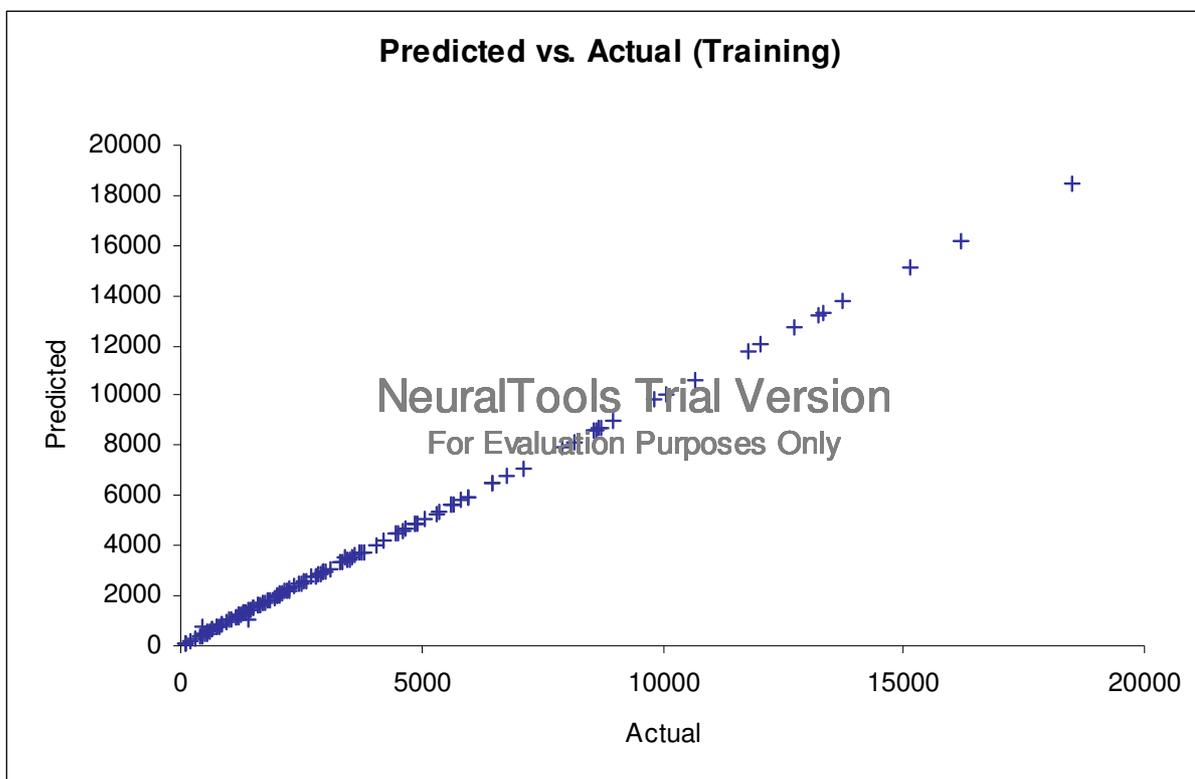


Figura 36 – Comparação entre valores previstos x reais para predição do *valor de mercado atual*, durante a fase de treinamento da rede

Fonte: Dados da pesquisa

Na fase de teste da rede, os resultados não foram tão favoráveis, conforme ilustra a Figura 37. Percebe-se que à medida que o valor de mercado das empresas sobe a rede passa a gerar previsões mais longe dos valores reais observados.

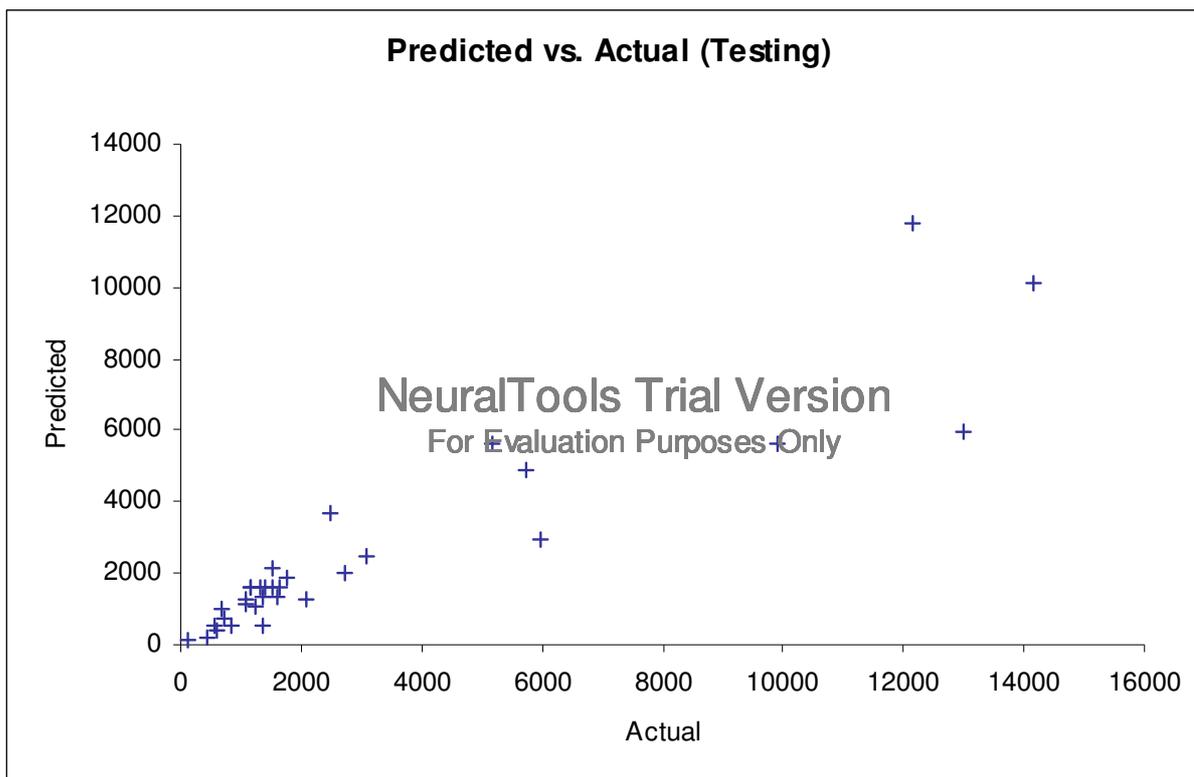


Figura 37 – Comparação entre valores previstos x reais para predição do Valor de Mercado Atual, durante a fase de teste da rede

Fonte: Dados da pesquisa

Um sumário do relatório da rede construída para fazer previsões sobre o *valor de mercado atual* pode ser encontrada no Apêndice G.

4.3.2 Modelo de redes neurais artificiais para previsão do *desempenho atual* baseado na SEM II

A partir do modelo estrutural II (SEM II), foram elaboradas três redes neurais artificiais (RNA) para prever o desempenho atual das empresas siderúrgicas brasileiras. Uma das RNA teve o *retorno sobre o ativo atual* (RAtivA) como variável dependente, a segunda teve o *valor de mercado* (VlrMktA), e a terceira teve o *lucro líquido* (LucLiqA). As demais variáveis, em cada uma das RNAs, foram definidas como independentes.

A RNA para previsão do *lucro líquido atual* que apresentou melhor aderência ao modelo teórico foi uma “GRNN Numeric Predictor”, obtendo um índice de erros (*Bad Previsions*) de 13,5338% durante a fase de treinamento da rede (133 casos). Os 33 casos restantes foram utilizados para teste da rede. Apesar de o número de previsões erradas ter subido para 27,2727%, ainda se manteve dentro do limite de tolerância. Ou seja, foi uma rede que passou tanto na fase de treinamento quanto na fase de testes.

A Figura 38 ilustra a relação entre os valores de *lucro líquido atual* previstos e realizados. Percebe-se a grande aderência do modelo, quando se compara os dois valores.

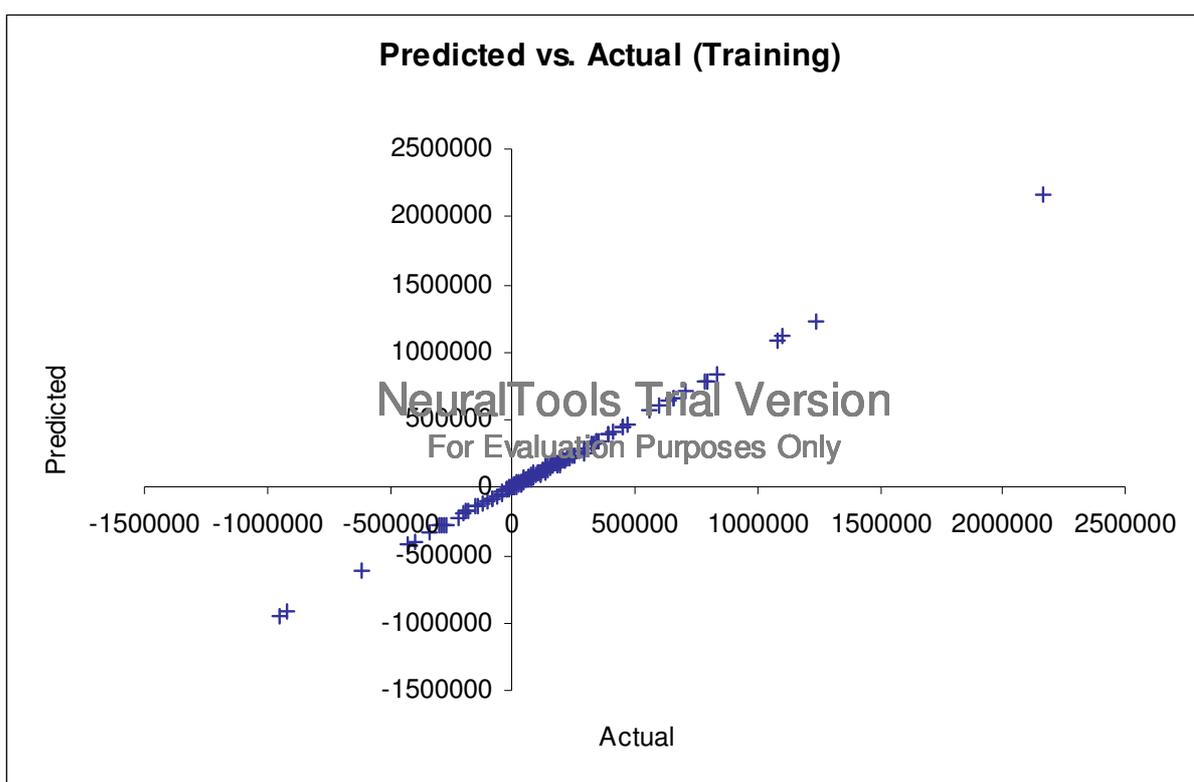


Figura 38 – Comparação entre valores previstos x reais para predição do Lucro Líquido Atual, durante a fase de treinamento da rede

Fonte: Dados da pesquisa

Na fase de teste da rede, os resultados são apresentados graficamente na Figura 39. Novamente, percebe-se uma tendência da rede a gerar previsões mais divergentes dos valores observados no caso de lucros líquidos com valores no extremo superior da amostra.

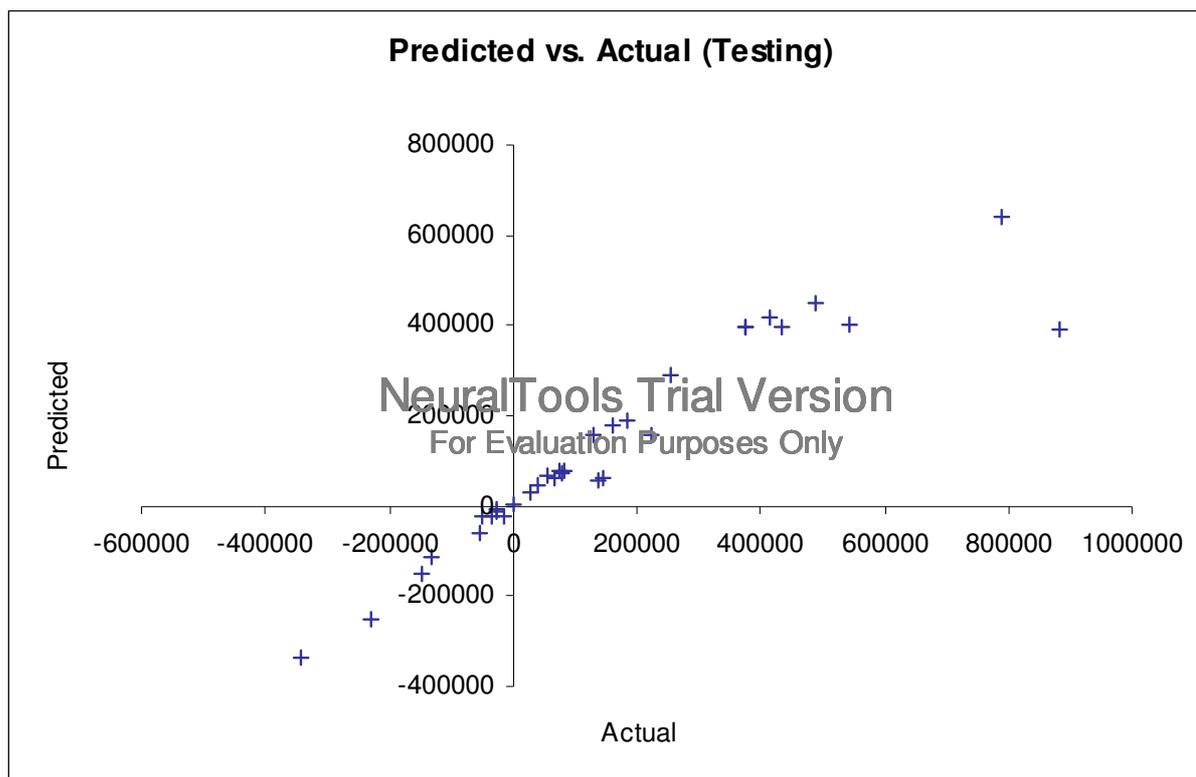


Figura 39 – Comparação entre valores previstos x reais para predição do Lucro Líquido Atual, durante a fase de teste da rede

Fonte: Dados da pesquisa

Um sumário do relatório da rede construída para fazer previsões sobre o lucro líquido atual pode ser encontrada no Apêndice H.

A RNA para previsão do *retorno sobre o ativo* (ROA) atual que apresentou melhor aderência ao modelo teórico foi uma “GRNN Numeric Predictor”, obtendo um índice de erros (*Bad Previsions*) de 15,0376% durante a fase de treinamento da rede (133 casos). Os 33 casos restantes foram utilizados para teste da rede, mas desta vez o número de previsões erradas subiu para 27,2727%. Novamente, obteve-se uma rede que passou tanto na fase de treinamento quanto na fase de testes.

A Figura 40 ilustra a relação entre os valores de ROA previstos e realizados. Novamente, percebe-se a grande aderência do modelo, quando se compara os dois valores.

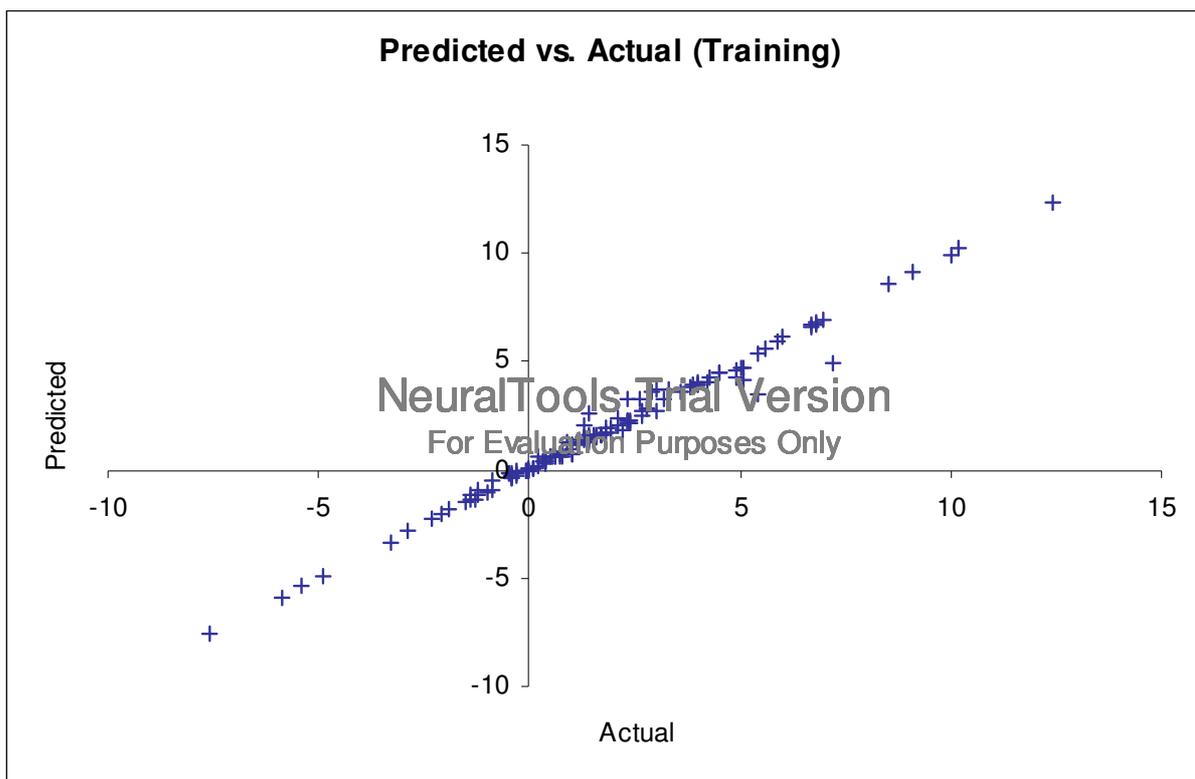


Figura 40 – Comparação entre valores previstos versus reais para predição da ROA atual durante a fase de treinamento da rede

Fonte: Dados da pesquisa

Na fase de teste da rede, os resultados foram menos favoráveis, conforme ilustra a Figura 41, apesar de ainda ser possível perceber uma tendência coerente, não obstante a existência de um *outlier* no limite inferior da amostra, onde a previsão não foi tão acurada.

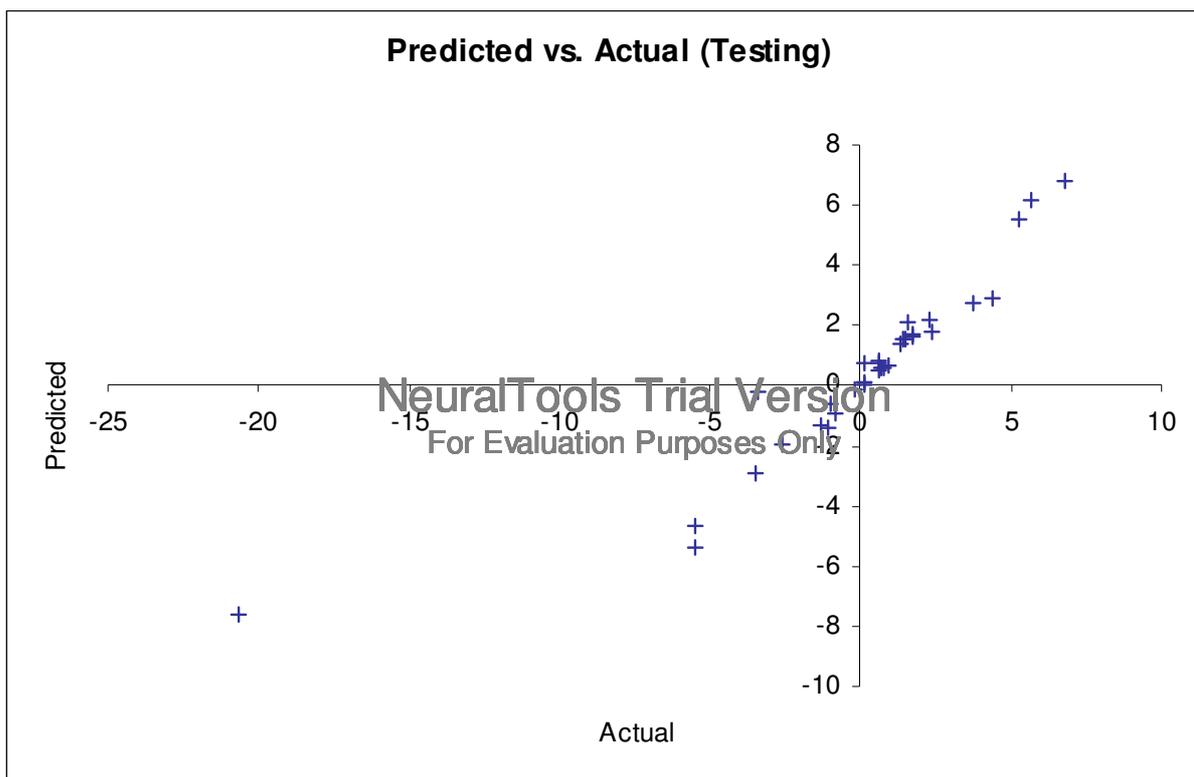


Figura 41 – Comparação entre valores previstos versus reais para predição da ROA atual durante a fase de teste da rede

Fonte: Dados da pesquisa

Um sumário do relatório da rede construída para fazer previsões sobre o ROA atual pode ser encontrada no Apêndice I.

A RNA para previsão do *valor de mercado atual* também apresentou bons resultados, passando tanto na fase de treinamento quanto na fase de teste da rede. A RNA que apresentou melhor aderência ao modelo teórico foi uma “GRRN Numeric Predictor”, obtendo um índice de erros (*Bad Previsions*) de apenas 0,7519% durante a fase de treinamento da rede (133 casos). Os 33 casos restantes foram utilizados para teste da rede, mas desta vez o número de previsões erradas subiu para 24,2424%, permanecendo, entretanto, dentro da faixa de tolerância de 30%.

A Figura 42 ilustra a relação entre os valores de ROA previstos e realizados. Percebe-se a grande aderência do modelo entre os valores previstos e realizados, mesmo para valores limítrofes da amostra.

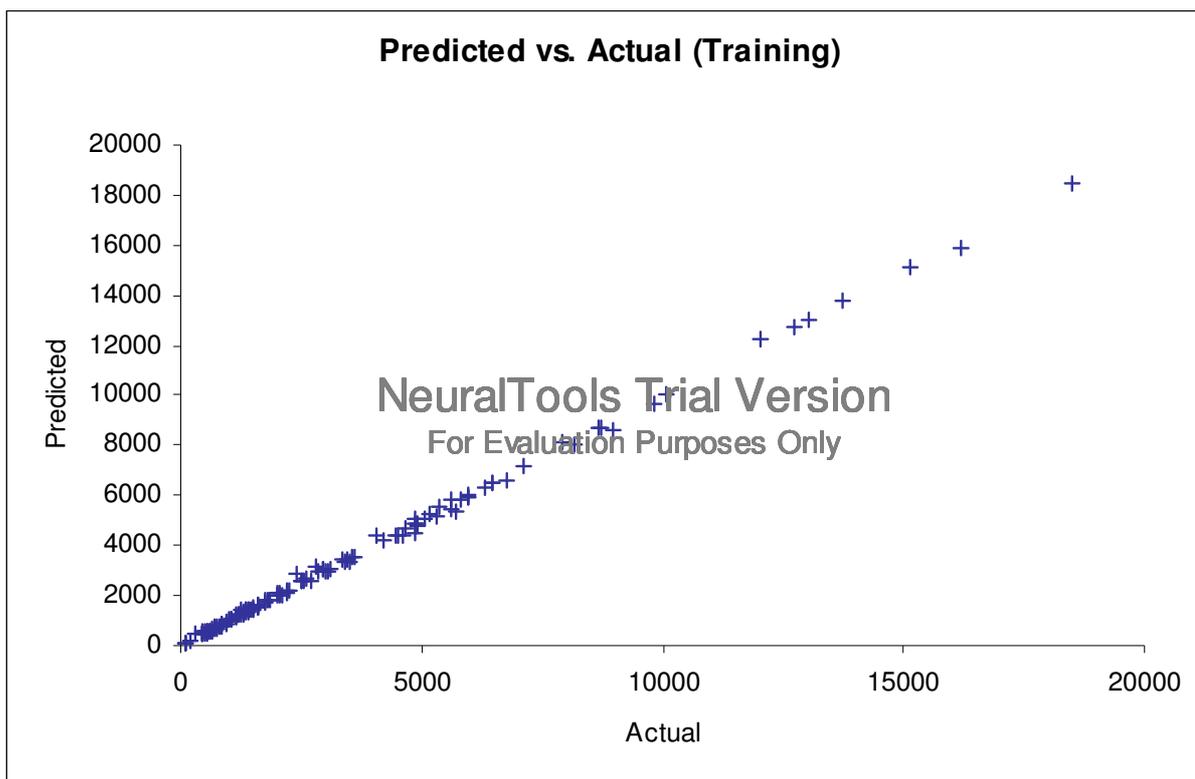


Figura 42 – Comparação entre valores previstos versus reais para predição do *valor de mercado atual*, durante a fase de treinamento da rede

Fonte: Dados da pesquisa

Na fase de teste da rede, os resultados também foram favoráveis, conforme ilustra a Figura 43, apesar de um aumento visível na dispersão dos valores.

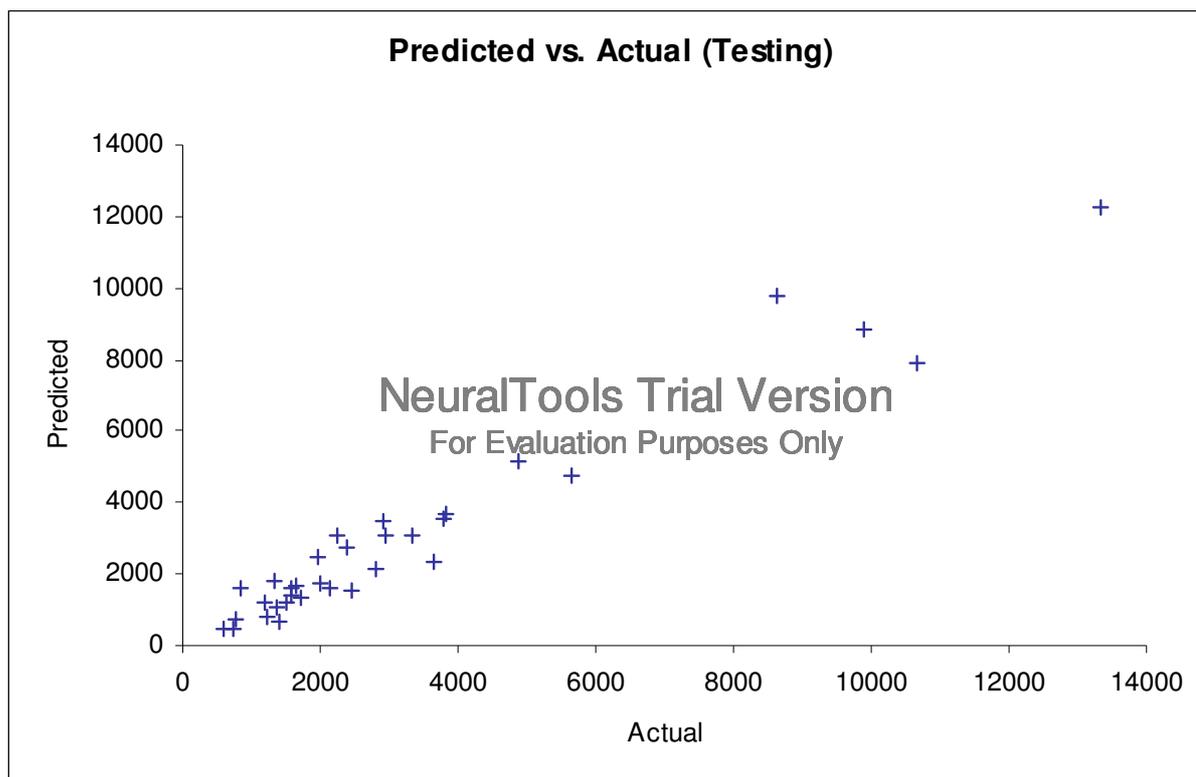


Figura 43 – Comparação entre valores previstos versus reais para predição do *valor de mercado* atual, durante a fase de teste da rede

Fonte: Dados da pesquisa

Um sumário do relatório da rede construída para fazer previsões sobre o *valor de mercado* atual pode ser encontrada no Apêndice J.

4.3.3 Modelo de redes neurais artificiais para previsão do *desempenho futuro* baseado na SEM II

A partir do modelo estrutural II (SEM II), também foram elaboradas duas redes neurais artificiais (RNA) para prever o desempenho futuro das empresas siderúrgicas brasileiras. Uma das RNA teve o *retorno sobre o ativo atual* (RAtivA) como variável dependente e a outra teve o *valor de mercado* (VlrMktA). Todas as demais variáveis, em cada uma das RNAs, foram definidas como independentes.

A RNA para previsão do *retorno sobre o ativo futuro* que apresentou melhor aderência ao modelo teórico foi uma “GRNN Numeric Predictor”, obtendo um índice

de erros (*Bad Previsions*) de 39,0977% durante a fase de treinamento da rede (133 casos). Os 33 casos restantes foram utilizados para teste da rede, mas desta vez o número de previsões erradas subiu para 69,6970%, valores não muito diferentes da RNA para previsão do ROA atual. Ou seja, novamente não se obteve uma rede neural válida, sendo que a melhor simulação continuou não passando nem na fase de treinamento nem na fase de teste da rede.

A Figura 44 ilustra a relação entre os valores da ROA previstos e realizados. Percebe-se que a maior dispersão dos dados ocorre especialmente para ROAs limítrofes à amostra analisada, similar à RNA para previsão do ROA atual.

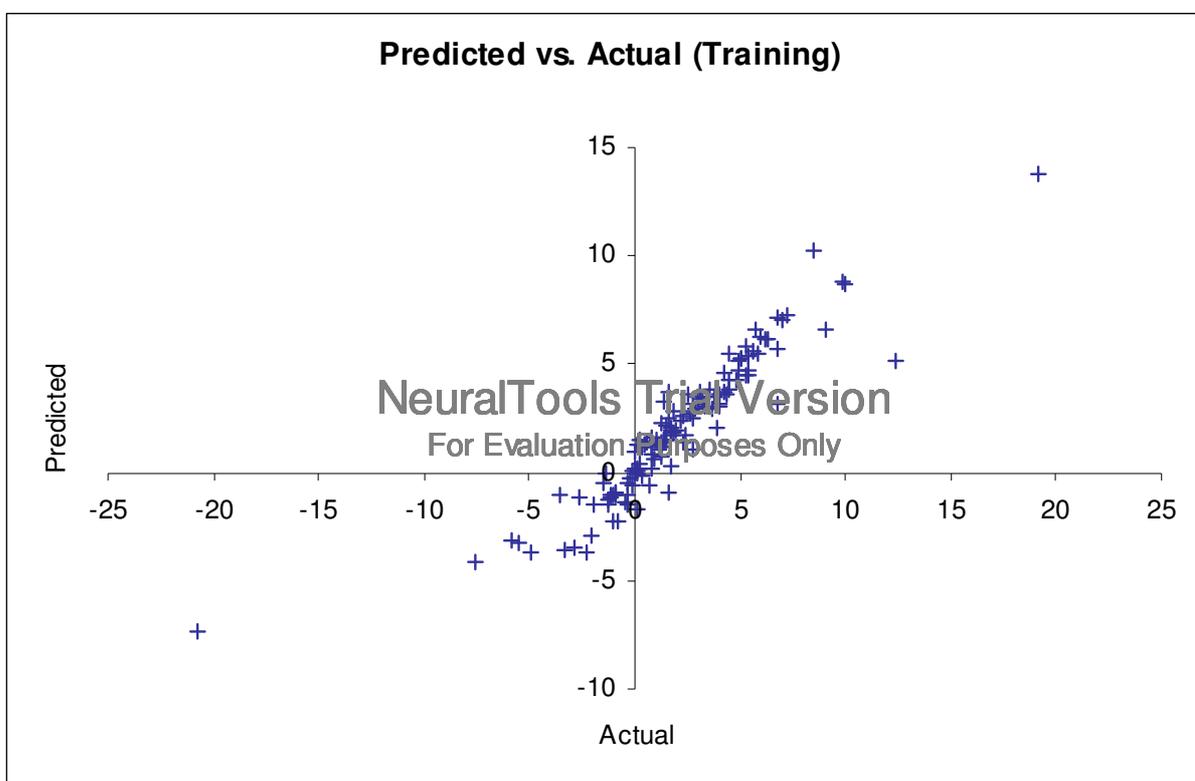


Figura 44 – Comparação entre valores previstos versus reais para predição da ROA futura, durante a fase de treinamento da rede

Fonte: Dados da pesquisa

Na fase de teste da rede os resultados, foram ainda mais desfavoráveis, conforme ilustra a Figura 45, na qual se percebe a grande dispersão entre os valores previstos e observados.

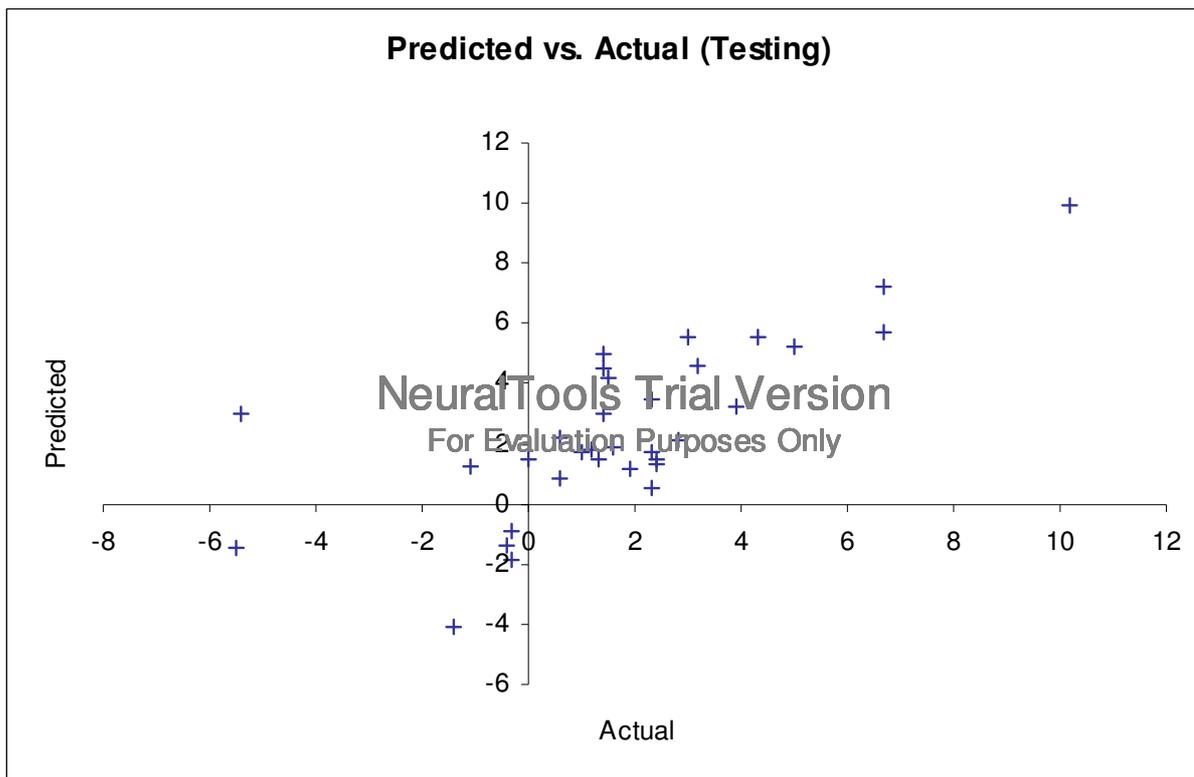


Figura 45 – Comparação entre valores previstos *versus* reais para predição da ROA futura durante a fase de teste da rede

Fonte: Dados da pesquisa

Um sumário do relatório da rede construída para fazer previsões sobre o ROA atual pode ser encontrada no Apêndice K.

A RNA para previsão do *valor de mercado futuro* também apresentou ótimos resultados, principalmente na fase de treinamento da rede. A RNA que apresentou melhor aderência ao modelo teórico foi novamente uma “GRRN Numeric Predictor”, obtendo um índice de erros (*Bad Previsions*) de igual a zero (0.0000%) durante a fase de treinamento da rede (133 casos) – ou seja, nenhum erro de previsão e o maior *score* entre todas as RNAs testadas. Os 33 casos restantes foram utilizados para teste da rede, mas desta vez o número de previsões erradas subiu para 21,2121%, porém ainda dentro da faixa de tolerância de 30%.

A Figura 46 ilustra a relação entre os valores de ROA previstos e realizados. Percebe-se a perfeita aderência do modelo entre os valores previstos e realizados.

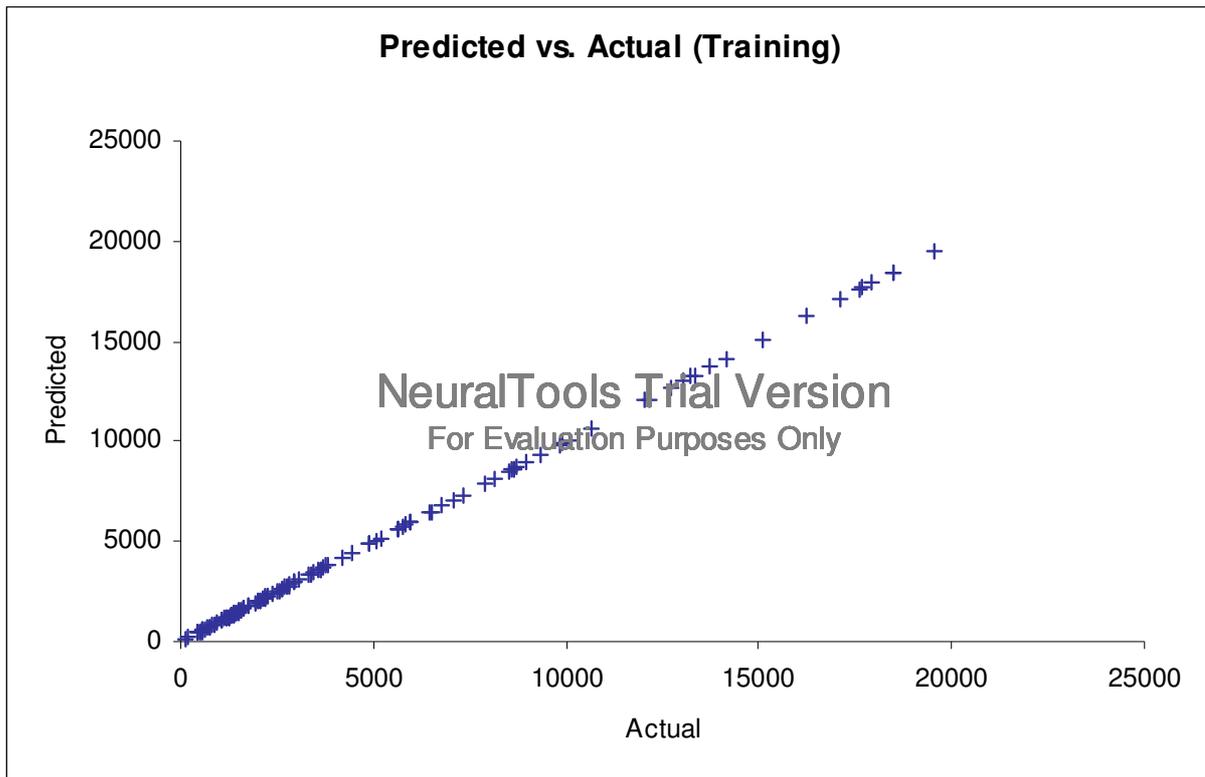


Figura 46 – Comparação entre valores previstos versus reais para predição do valor de mercado *futuro*, durante a fase de treinamento da rede

Dados: Dados da pesquisa

Na fase de teste da rede, a aderência não foi tão perfeita, conforme ilustra a Figura 47, novamente ocorrendo maior dispersão para os valores positivos limítrofes da amostra testada.

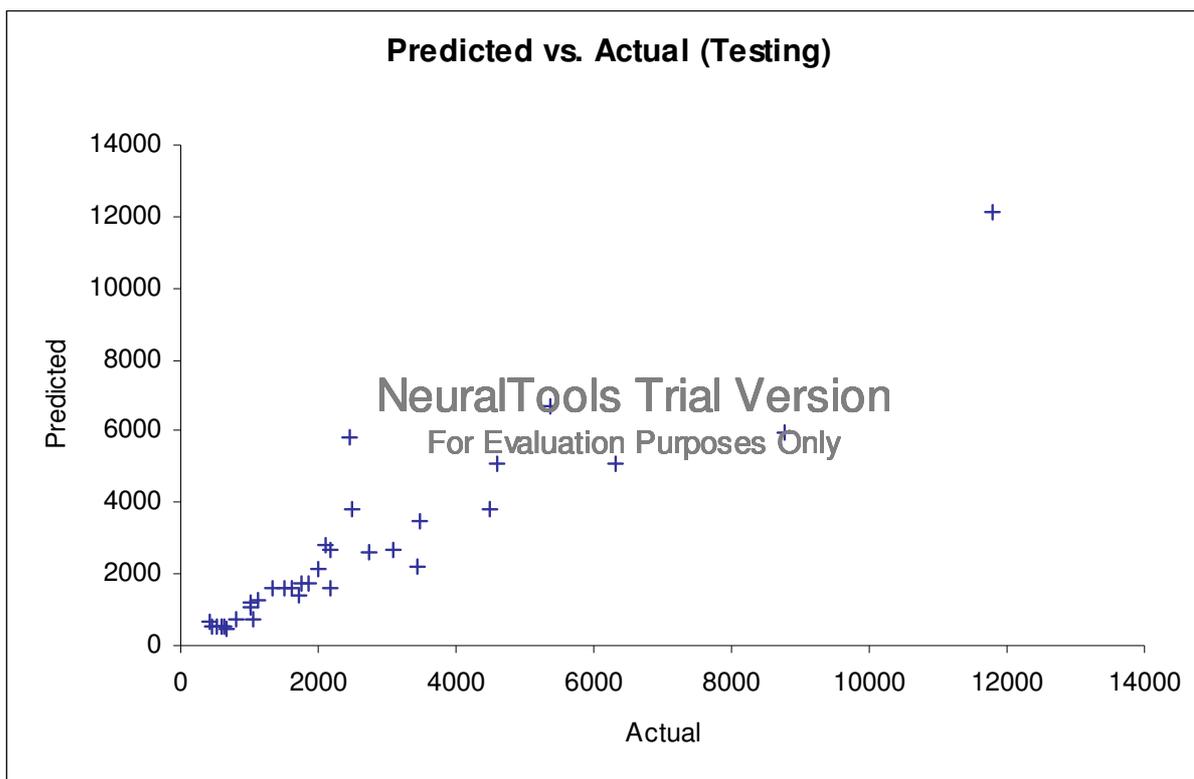


Figura 47 – Comparação entre valores previstos versus reais para predição do *valor de mercado atual*, durante a fase de teste da rede

Fonte: Dados da pesquisa

Um sumário do relatório da rede construída para fazer previsões sobre o *valor de mercado futuro* pode ser encontrada no Apêndice L.

4.3.4 Modelo de redes neurais artificiais para previsão do *desempenho futuro* sem basear-se na SEM II

A título de experimentação, uma nova RNA foi construída para previsão do *valor de mercado futuro*, desta vez utilizando todos os indicadores originais resultantes da técnica Delphi, ao invés de apenas os indicadores provenientes da SEM II. Esta RNA apresentou excelente resultado na fase de treinamento da rede, porém não passou na fase de testes. A RNA que apresentou melhor aderência ao modelo teórico foi novamente uma "GRRN Numeric Predictor", obtendo um índice de erros (*Bad Previsions*) de apenas 0.0000% durante a fase de treinamento da rede (133 casos). Os 33 casos restantes foram utilizados para teste da rede, mas desta vez o número de previsões erradas foi de 42,4242%, fora da faixa de tolerância de 30%.

A Figura 48 ilustra a relação entre os valores de ROA previstos e realizados. Percebe-se a perfeita aderência do modelo entre os valores previstos e realizados.

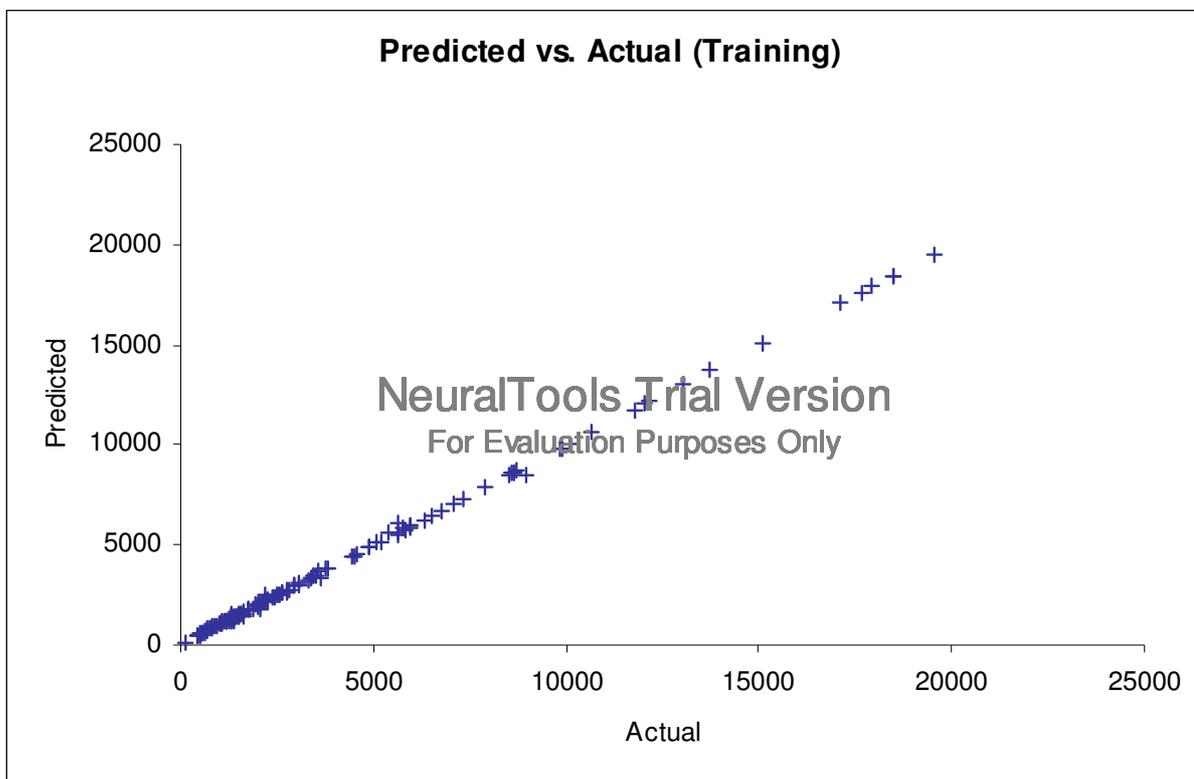


Figura 48 – Comparação entre valores previstos versus reais para predição do *valor de mercado futuro* durante a fase de treinamento da rede

Fonte: Dados da pesquisa

No entanto, na fase de teste da rede os resultados não foram tão favoráveis, conforme ilustra a Figura 49.

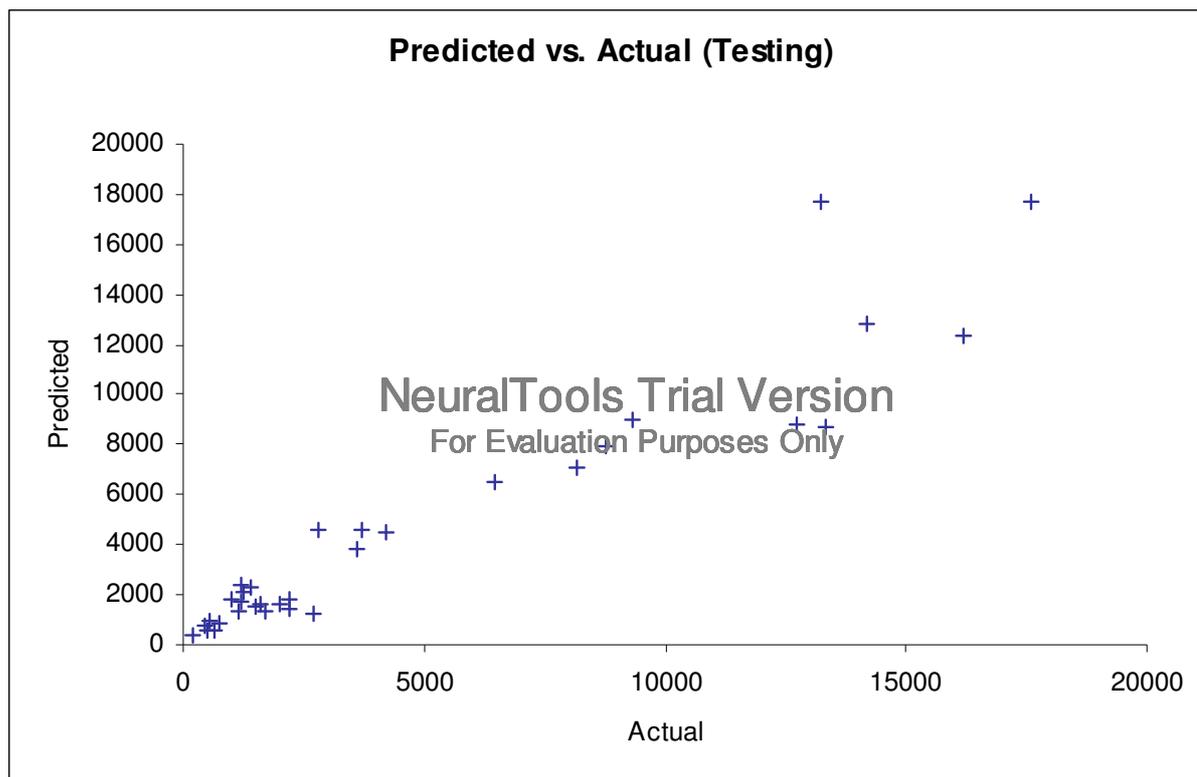


Figura 49 – Comparação entre valores previstos *versus* reais para predição do *valor de mercado atual* durante a fase de teste da rede

Fonte: Dados da pesquisa

Um sumário do relatório da rede construída para fazer previsões sobre o Valor de Mercado futuro pode ser encontrada no Apêndice M.

4.3.5 Análise geral dos modelos de redes neurais artificiais para previsão do *desempenho* no setor siderúrgico brasileiro

Um sumário das RNAs elaboradas pode ser visualizado na Tabela 26, que resume o resultado de todas as redes treinadas e testadas.

Tabela 26 – Redes neurais elaboradas

| Indicador usado como variável dependente | Modelo base | Passou na fase de treinamento? | Passou na fase de testes? | Tipo de rede com melhor resultado |
|--|---------------|--------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| <i>Lucro líquido (atual)</i> | SEM I | Não | Não | GRNN |
| <i>Rentabilidade sobre o ativo (atual)</i> | SEM I | Sim | Não | GRNN |
| <i>Lucro líquido atual</i> | SEM II | Sim | Sim | GRNN |
| <i>Rentabilidade sobre o ativo atual</i> | SEM II | Sim | Sim | GRNN |
| <i>Valor de mercado atual</i> | SEM II | Sim | Sim | GRNN |
| <i>Rentabilidade sobre o ativo futuro</i> | SEM II | Não | Não | GRNN |
| <i>Valor de mercado futuro</i> | SEM II | Sim | Sim | GRNN |
| <i>Valor de mercado futuro*</i> | Apenas Delphi | Sim | Não | GRNN |

*Usando todos os indicadores provenientes da técnica Delphi, ao invés de apenas os oriundos da SEM II.

Fonte: Dados da pesquisa

Com base nos resultados das oito RNAs elaboradas, percebe-se a efetividade de modelagem da estratégica com o uso deste tipo de abordagem para todos os indicadores de desempenho, com exceção da *rentabilidade sobre o ativo*. Para este indicador específico não foi possível a construção de uma rede neural válida para sua previsão, em termos tanto do valor atual quanto do valor futuro.

Quanto às duas redes baseadas na SEM I, elas não passaram nos testes da rede, sendo que uma delas sequer passou na fase de treinamento.

Já em relação a todos os três indicadores de *desempenho atual* baseados no modelo SEM II, os mesmos tiveram boa previsibilidade com as respectivas redes neurais criadas (com exceção da *rentabilidade sobre o ativo*, conforme discutido anteriormente).

Por fim, a rede baseada em todos os indicadores da técnica Delphi, sem levar em conta aqueles realmente relevantes estatisticamente (isto é, que constituíram os construtos dos modelos estruturais), apesar de ter passado na fase de treinamento, não teve sucesso na fase de testes da rede. Isto mostra a presença de indicadores que realmente não “explicam” o desempenho, servindo, na verdade, para “atrapalhar” a rede neural.

Este “exercício” realizado, fazendo uso de todos os indicadores para a construção de uma rede neural, evidencia a importância (e necessidade) do modelo teórico inicialmente proposto ter sido primeiramente validado com dados empíricos, por meio das equações estruturais, antes de ser aplicado a uma rede neural. O modelo estrutural levou a alterações nos indicadores dos construtos, permitindo o uso, nas redes neurais, daqueles realmente relevantes estatisticamente para explicar o modelo teórico proposto.

5 COMPARAÇÃO ENTRE OS MODELOS

Com os dois modelos construídos, foram utilizados todos os conjuntos de dados disponíveis para testá-los.

Foram comparados os resultados dos indicadores de *desempenho organizacional* realizados, com as respectivas saídas das SEM I e II, bem como das diversas RNA elaboradas.

Para tanto, foram calculadas as diferenças entre os valores estimados por ambos os modelos e os valores observados, obtendo-se, por meio do desvio-padrão, uma indicação do quanto as estimativas de determinado modelo se distanciavam do valor real.

A Tabela 27 ilustra o resultado destes cálculos para a SEM I, enquanto a Tabela 28 faz o mesmo para a SEM II.

Tabela 27 – Comparação entre os modelos SEM I e RNA (amostra completa)

| Indicador usado como variável dependente | Desvio Padrão das previsões da SEM I | Desvio Padrão das previsões da RNA |
|--|--------------------------------------|------------------------------------|
| <i>Rentabilidade sobre o ativo atual</i> | 6,25 | 1,81 |
| <i>Valor de mercado atual</i> | 3.079 | 779 |

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 28 – Comparação entre os modelos SEM II e RNA (amostra completa)

| Indicador usado como variável dependente | Desvio Padrão das previsões da SEM II | Desvio Padrão das previsões da RNA |
|---|---------------------------------------|------------------------------------|
| <i>Lucro líquido atual</i> | 751.891 | 44.390 |
| <i>Rentabilidade sobre o ativo atual</i> | 4,32 | 1.11 |
| <i>Valor de mercado atual</i> | 1.791 | 349 |
| <i>Rentabilidade sobre o ativo futuro</i> | 11,54 | 1.81 |
| <i>Valor de mercado futuro</i> | 2.553 | 414 |

Fonte: Dados da pesquisa

Percebe-se que as RNAs conseguem prever resultados de desempenho mais próximos dos valores observados dos que as SEMs. Isto ocorre mesmo no caso das RNAs que não passaram na fase de treinamento e/ou de teste da rede.

Este resultado pode estar sendo distorcido devido ao fato de ter sido usado todo o conjunto de dados para fazer a comparação entre os modelos. Isto é, os dados utilizados para treinamento das redes também foram contemplados.

Para analisar até que ponto a presença destes dados pode estar influenciando a efetividade das estimativas, foi feito um novo cálculo, mas considerando as previsões apenas dos conjuntos de dados que foram utilizados para teste da rede.

Os resultados podem ser visualizados nas Tabelas 29 e 30, para os modelos SEM I e II, respectivamente. No caso da SEM I, foram considerados 32 casos dos 161 que compõem a amostra original. No caso da SEM II, foram considerados 33 casos dos 166 que compõem a amostra original.

Tabela 29 – Comparação entre os modelos SEM I e RNA (amostra parcial)

| Indicador usado como variável dependente | Desvio Padrão das previsões da SEM I | Desvio Padrão das previsões da RNA |
|--|--------------------------------------|------------------------------------|
| <i>Rentabilidade sobre o ativo atual</i> | 7,45 | 3,34 |
| <i>Valor de mercado atual</i> | 2.453 | 1.679 |

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 30 – Comparação entre os modelos SEM II e RNA (amostra parcial)

| Indicador usado como variável dependente | Desvio Padrão das previsões da SEM II | Desvio Padrão das previsões da RNA |
|---|---------------------------------------|------------------------------------|
| <i>Lucro líquido atual</i> | 583.354 | 95.220 |
| <i>Rentabilidade sobre o ativo atual</i> | 4,82 | 2,37 |
| <i>Valor de mercado atual</i> | 1.607 | 730 |
| <i>Rentabilidade sobre o ativo futuro</i> | 7,66 | 2,11 |
| <i>Valor de mercado futuro</i> | 1.562 | 941 |

Fonte: Dados da pesquisa

Percebe-se que, mesmo considerando-se apenas os conjuntos de dados utilizados na fase de teste das redes neurais (isto é, desconsiderando-se os conjuntos de dados utilizados para treinamento das mesmas), a variabilidade das previsões oriundas das RNAs continua menor do que as provenientes das SEMs.

Para confirmar a hipótese de que um modelo baseado em redes neurais consegue prever com maior acurácia o desempenho de empresas no siderúrgico brasileiro, quando comparado a um modelo baseado em equações estruturais, foram rodados testes de igualdade de variâncias entre as diferenças das previsões dos dois tipos de modelos (RNA e SEM) em relação aos valores reais observados.

Para comparar as variâncias provenientes dos dois modelos, foi utilizado o teste de Levene¹⁴⁷ ao invés do teste F tradicional, já que não se pode garantir a normalidade dos dados. O teste de Levene é uma modificação do procedimento de Levene

¹⁴⁷ Os testes foram realizados com o uso do software Minitab, release 14.20.

(Levene, 1960¹⁴⁸ e Brown & Forsythe, 1974¹⁴⁹ apud Minitab, 2003), o qual considera a distância das observações em relação à mediana amostral, ao invés da média amostral. O uso da mediana ao invés da média torna o teste mais robusto para amostras pequenas.

Quando se compara a diferença entre as variâncias de todo o conjunto de dados (Tabelas 27 e 28) com o conjunto formado apenas pelos dados utilizados para teste das redes neurais (Tabelas 29 e 30), percebe-se que esta é menor para o segundo conjunto de dados, isto é, a amostra reduzida. Portanto, foi utilizada esta sub-amostra para comparar as variâncias dos resultados, além de que a mesma elimina um eventual viés da rede caso se utilizassem previsões que foram usadas para treinamento da rede ao invés de apenas aqueles usados para teste da mesma.

Para os dois indicadores de *desempenho atual* baseados na SEM I, as Figuras 50 e 51 ilustram, respectivamente, os resultados do teste de Levene para os indicadores *retorno sobre o ativo* e *valor de mercado*.

¹⁴⁸ H. LEVENE. **Contributions to Probability and Statistics**. Stanford University Press, 1960.

¹⁴⁹ M.B. BROWN and A.B. FORSYTHE. Robust Tests for the Equality of Variances. **Journal of the American Statistical Association**, 69, p. 364-367, 1974.

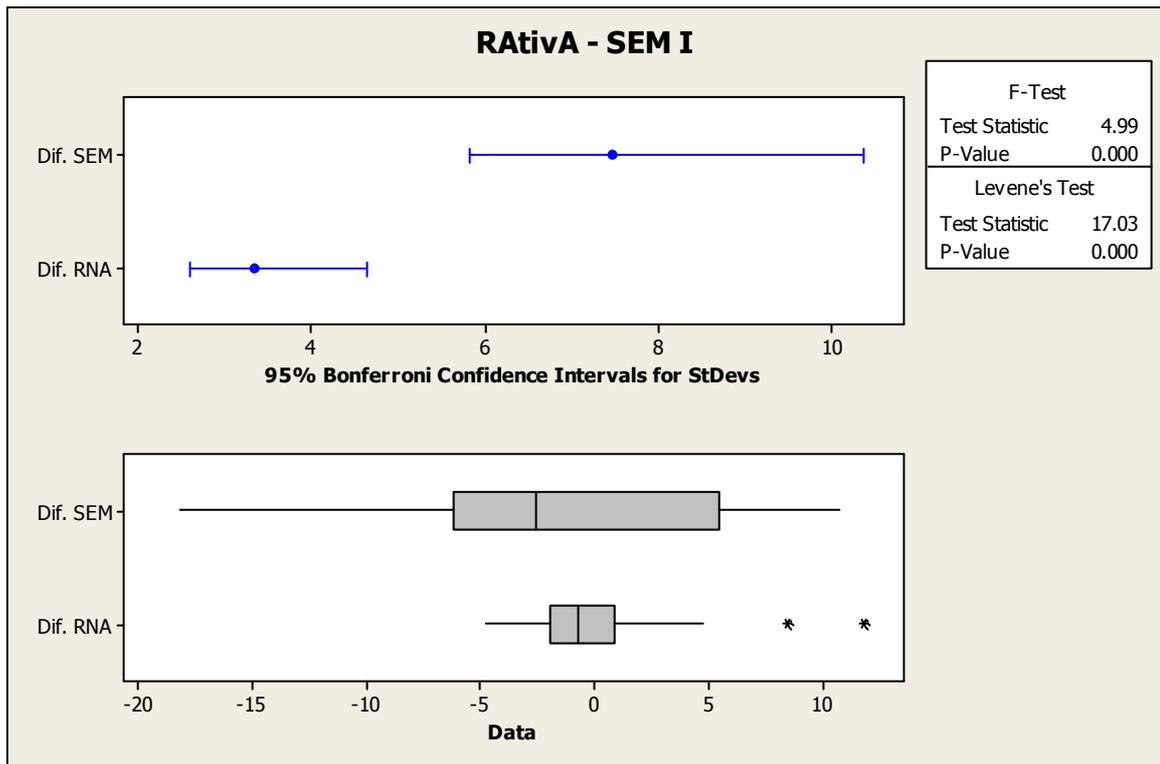


Figura 50 – Boxplot e resultado da análise de igualdade de variâncias para o indicador *retorno sobre o ativo* (atual), baseado na SEM I

Fonte: Dados da pesquisa

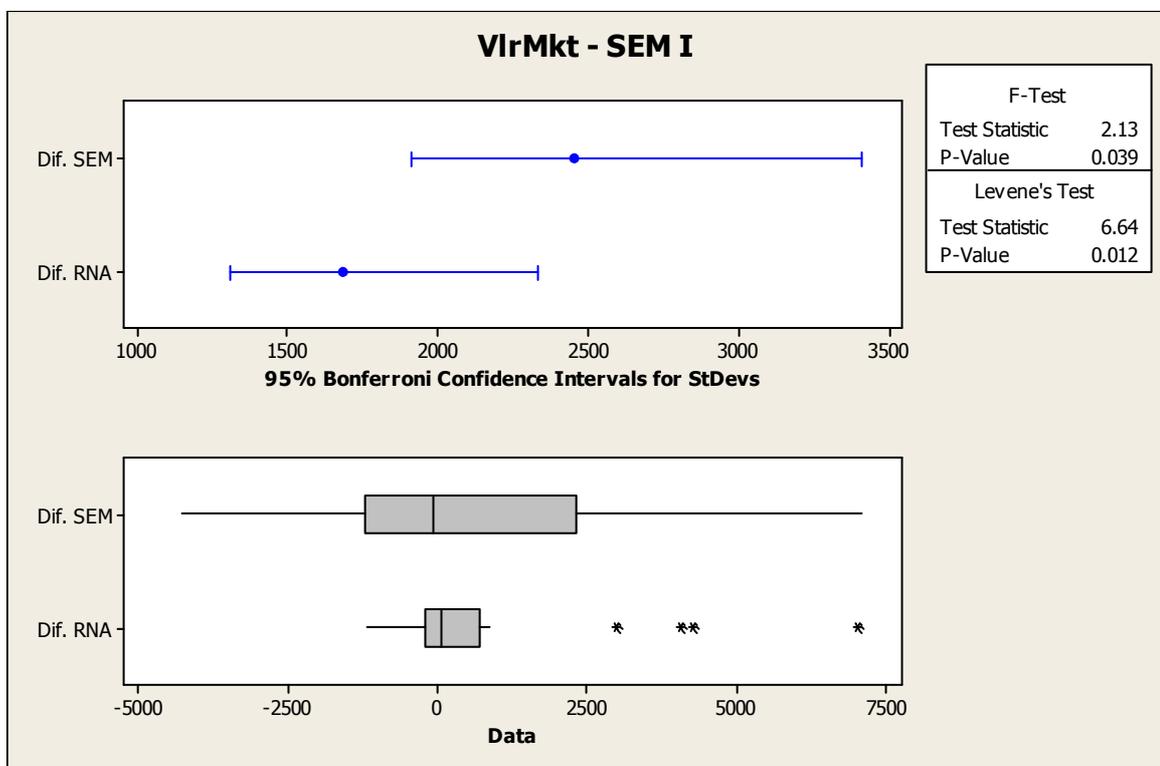


Figura 51 – Boxplot e resultado da análise de igualdade de variâncias para o indicador *valor de mercado* (atual), baseado na SEM I

Fonte: Dados da pesquisa

O resultado do dois testes, que apresentam *p-values* de 0,000 e 0,012, respectivamente, ao nível de significância de 95%, rejeita a hipótese nula de igualdade das variâncias. Desse modo, os dados fornecem evidência suficiente de que as duas amostras têm variâncias diferentes.

Como a variância dos dados provenientes das redes neurais é menor do que a proveniente da SEM I e os testes de Levene mostraram que estas variâncias são diferentes, isso confirma a hipótese inicial desta tese de que um modelo não linear prevê melhor o desempenho das siderúrgicas no mercado brasileiro do que um modelo linear.

Análise similar foi realizada com os três indicadores de desempenho atual baseados na SEM II. As Figuras 52, 53 e 54 ilustram, respectivamente, os resultados do teste de Levene para os indicadores *lucro líquido atual*, *retorno sobre o ativo atual* e *valor de mercado atual*.

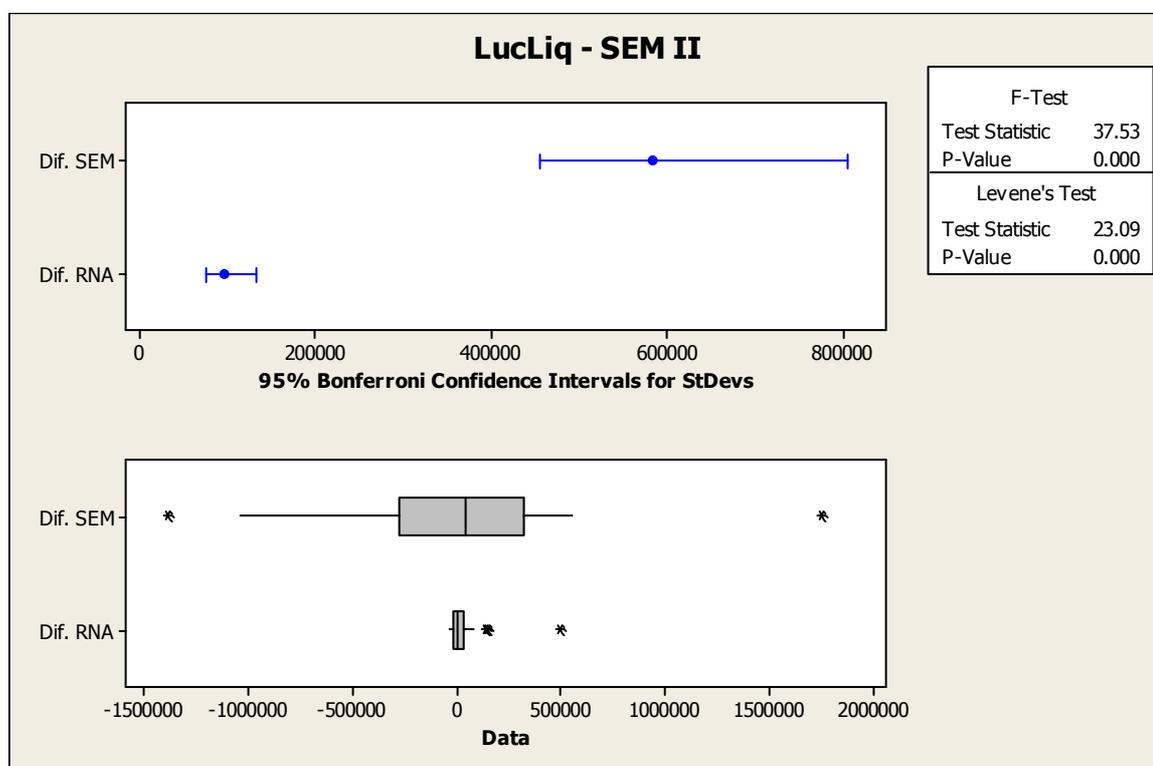


Figura 52 – Boxplot e resultado da análise de igualdade de variâncias para o indicador *lucro líquido atual*, baseado na SEM II

Fonte: Dados da pesquisa

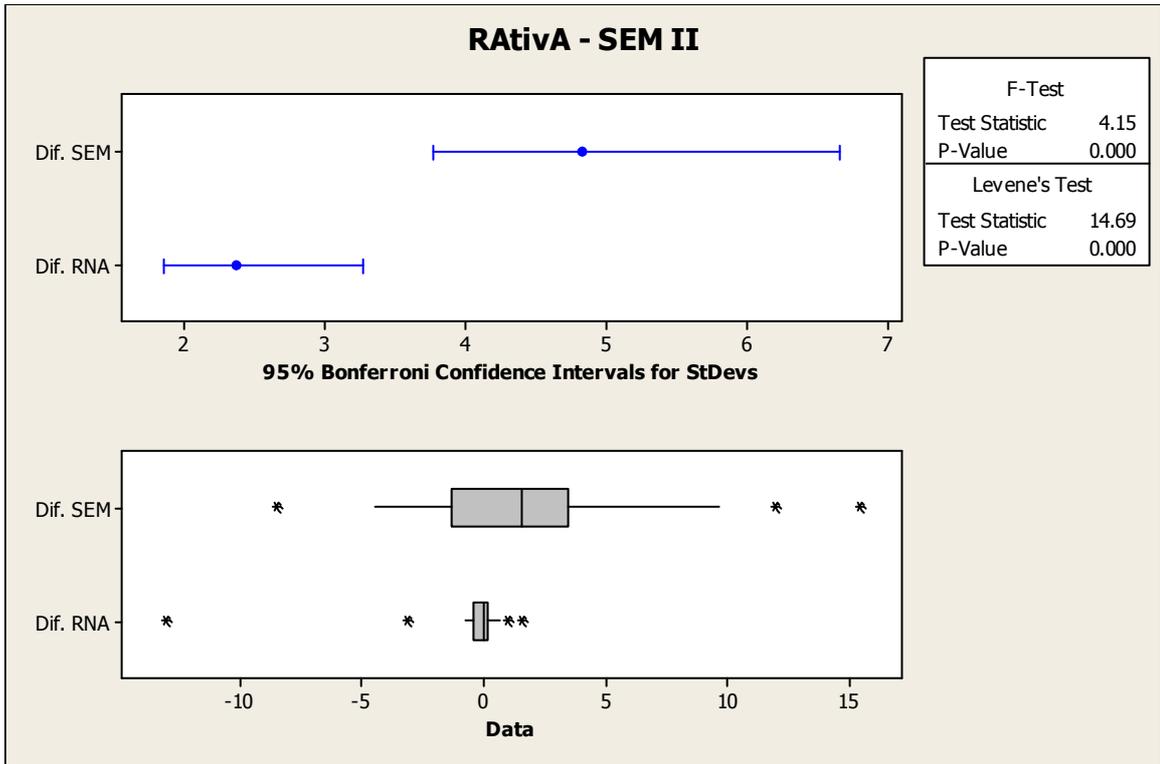


Figura 53 – Boxplot e resultado da análise de igualdade de variâncias para o indicador *retorno sobre o ativo atual*, baseado na SEM II

Fonte: Dados da pesquisa

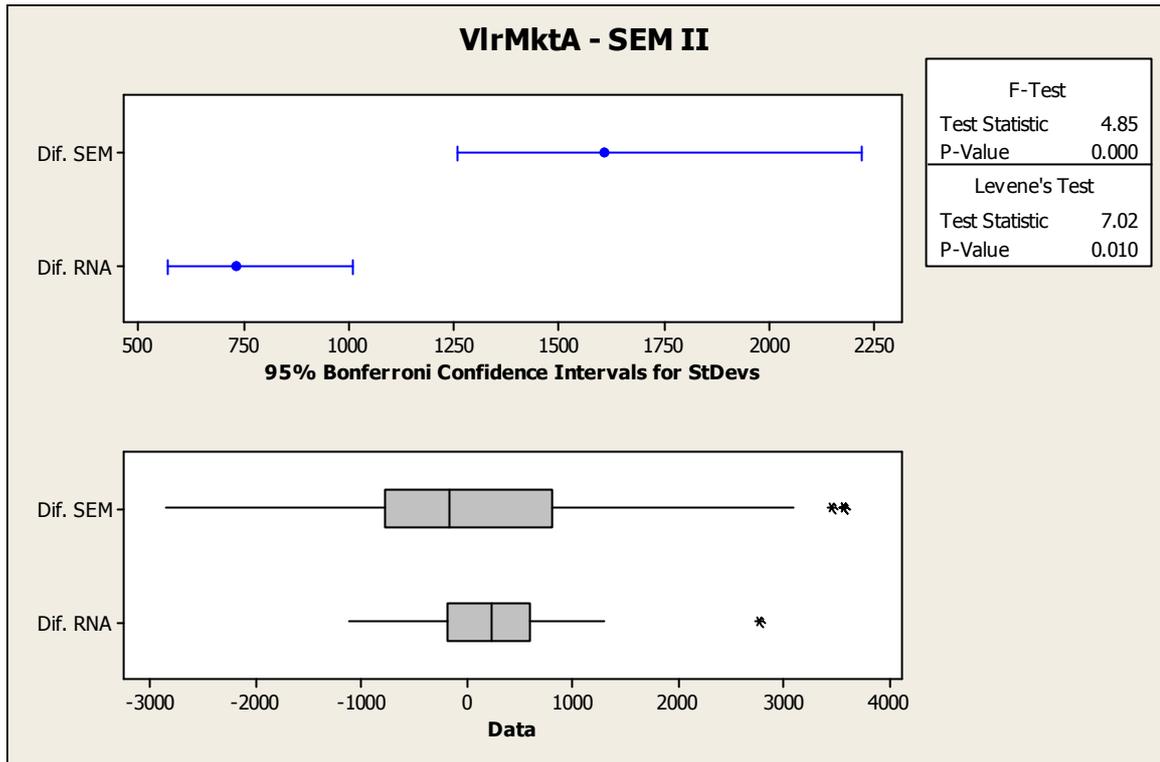


Figura 54 – Boxplot e resultado da análise de igualdade de variâncias para o indicador *valor de mercado* atual, baseado na SEM II

Fonte: Dados da pesquisa

O resultado dos três testes, que apresentam p-values de 0,000, 0,000 e 0,010, respectivamente, ao nível de significância de 95%, novamente rejeita a hipótese nula de igualdade das variâncias. Desse modo, os dados também fornecem evidência suficiente de que as duas amostras têm variâncias diferentes.

Análise similar foi realizada com os dois indicadores de desempenho futuro baseados na SEM II. As Figuras 55 e 56 ilustram, respectivamente, os resultados do teste de Levene para os indicadores *retorno sobre o ativo* futuro e *valor de mercado* futuro.

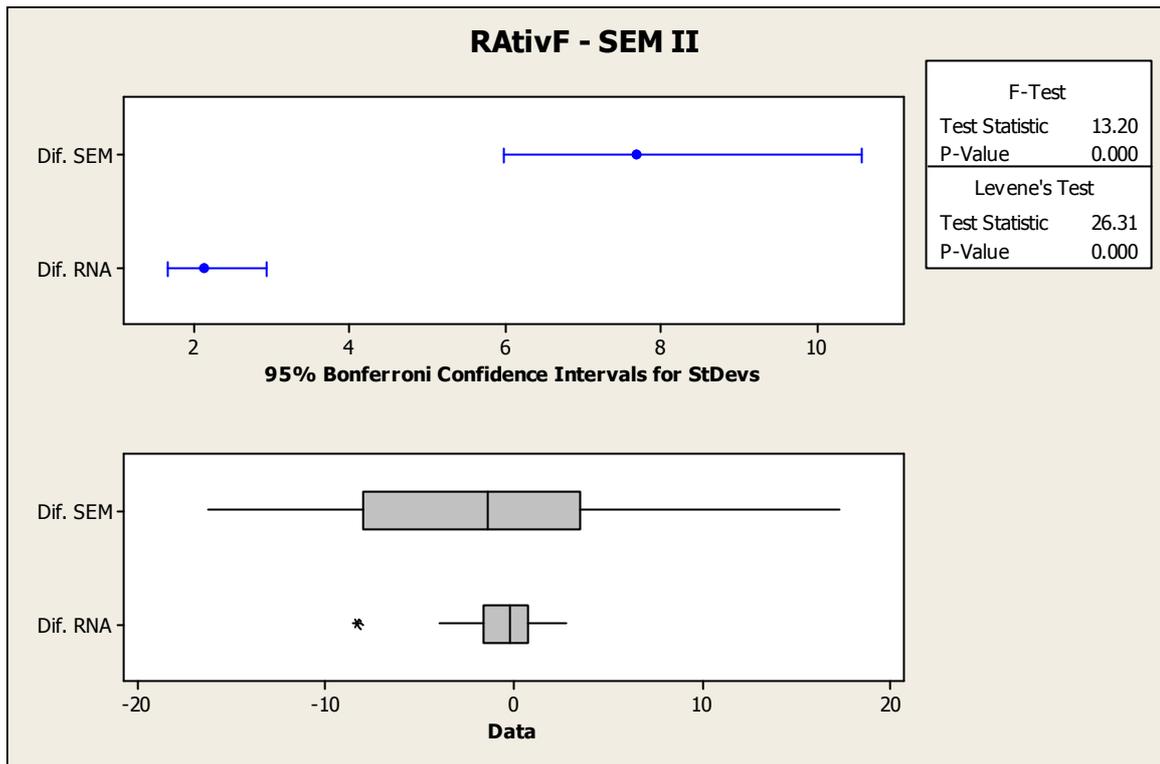


Figura 55 – Boxplot e resultado da análise de igualdade de variâncias para o indicador *retorno sobre o ativo futuro*, baseado na SEM II

Fonte: Dados da pesquisa

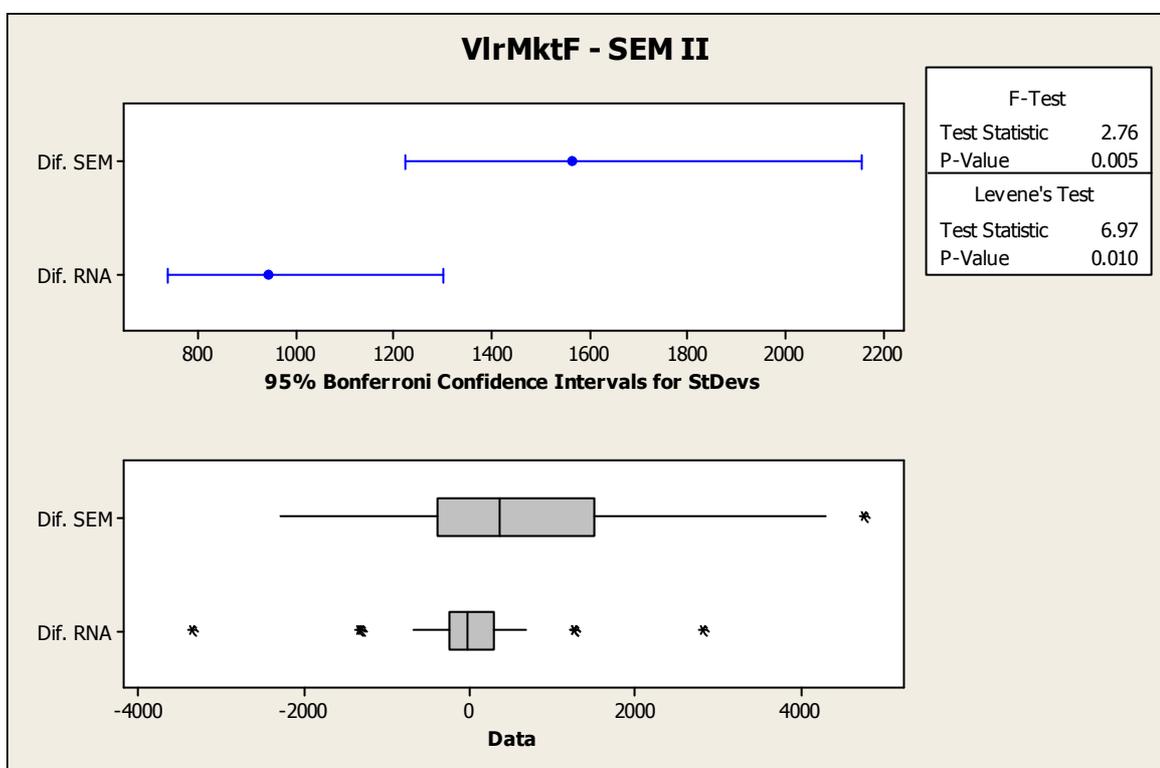


Figura 56 – Boxplot e resultado da análise de igualdade de variâncias para o indicador *valor de mercado futuro*, baseado na SEM II

Fonte: Dados da pesquisa

O resultado dos dois testes, que apresentam p-values de 0,000 e 0,010, respectivamente, ao nível de significância de 95%, novamente rejeita a hipótese nula de igualdade das variâncias. Desse modo, os dados também fornecem evidência suficiente de que as duas amostras têm variâncias diferentes.

Como a variância dos dados provenientes das redes neurais é menor do que a proveniente da SEM II e os testes de Levene mostraram que estas variâncias são diferentes, isto também confirma a hipótese inicial desta tese de que um modelo não linear prevê melhor o desempenho das siderúrgicas no mercado brasileiro do que um modelo linear.

É importante observar que os testes mostraram que mesmo as redes neurais que não passaram nas fases de treinamento e/ou de teste conseguem prever melhor o desempenho das empresas siderúrgicas do que as equações estruturais.

6 CONCLUSÃO

Modelar a estratégia empresarial não é uma tarefa fácil. A miríade de variáveis que influenciam este ramo da administração de empresas torna difícil a criação e validação de modelos matemáticos factíveis.

Esta pesquisa procurou demonstrar a viabilidade de tal abordagem para os estudos de estratégia. Nesse sentido, vem somar-se aos trabalhos precursores publicados a partir da segunda metade de década de 1980 contemplando uma metodologia formal para análise customizadas de ambientes estratégicos.

Algumas considerações finais deste trabalho são relatadas a seguir:

- **Quanto à metodologia**

O uso de diferentes técnicas de coleta de dados (*qualitativa*, para a etapa exploratória, e *quantitativa*, para a etapa confirmatória), bem como a adoção, na etapa de modelagem, de diferentes métodos (*linear*, por meio de SEM, e *não linear*, por meio de RNA), possibilitou estudar o problema de pesquisa sob diferentes óticas, permitindo uma análise, ao mesmo tempo, compreensiva, extensiva e profunda do problema proposto.

- **Quanto à fundamentação teórica**

A falta de consenso na literatura sobre indicadores para se medir determinados construtos, especialmente aqueles relacionados ao desempenho organizacional, mostrou que não existe um conjunto ótimo, ideal, para todo e qualquer segmento empresarial. Tal percepção levou à necessidade de utilização de métodos

exploratórios para se determinar os indicadores mais relevantes para o setor em estudo, permitindo a criação de um modelo customizado ao problema de pesquisa em questão.

Em relação ao uso de indicadores de desempenho não financeiros, como sugerido por vários autores abordados no capítulo 2, a pesquisa empírica acabou encontrando relevância estatística nos indicadores financeiros tradicionais, como *lucro líquido* e *retorno sobre o ativo*, mas mostrou que o indicador mais relevante foi um relacionado ao mercado, que foi o *valor de mercado* da empresa. O uso deste indicador de desempenho incorporou um dos importantes stakeholders da empresa apresentado por Hitt et al. (2002, p. 28), que são os stakeholders no mercado de capitais.

- **Quanto aos objetivos propostos**

As equações estruturais elaboradas permitiram atender aos objetivos propostos nesta pesquisa, pois foi possível, por meio delas: a) determinar as variáveis que compõem o construto macroambiente no setor siderúrgico; b) determinar as variáveis que compõem o construto ambiente competitivo no setor siderúrgico; c) determinar as variáveis que compõem o construto postura estratégica no setor siderúrgico; d) determinar as variáveis que compõem o construto desempenho empresarial no setor siderúrgico; e) determinar a força das relações entre esses diferentes construtos; f) descrever como ocorre o relacionamento estratégico no setor siderúrgico a partir do modelo criado; g) comparar a aderência do modelo adaptado aos dados coletados; h) elaborar um outro modelo, deste vez não linear, utilizando os mesmos indicadores utilizados no modelo linear; e i) comparar a capacidade preditiva dos dois modelos em relação aos dados reais coletados. Estes objetivos foram contemplados nas análises efetuadas nos capítulos 4 e 5.

Um aspecto relevante dos modelos nomológicos criados é sua adequação ao que se pode chamar de “sentido comum”¹⁵⁰ em relacionamentos estratégicos, não obstante ser possível fazer algumas importantes inferências sobre a influência de determinado construto em outro(s).

O primeiro modelo estrutural (SEM I) apresentou relações relevantes do macroambiente para o ambiente competitivo e para o desempenho organizacional. O ambiente competitivo também influenciou na postura estratégica adotada pelas siderúrgicas, a qual por sua vez influenciou no seu desempenho. Com isto, o desempenho das empresas siderúrgicas no Brasil é resultado não só da postura estratégica por elas adotada mas também do ambiente competitivo na qual as mesmas estão inseridas. Isto leva a questionar o real motivo destas empresas estarem auferindo resultados tão satisfatórios nos últimos anos. A resposta, ao se analisar os coeficientes de caminho do modelo, aponta mais para um macroambiente favorável do que para uma postura estratégica realmente inovadora, que prevaleceria sobre um macroambiente verdadeiramente hostil – o que não chegou a ocorrer no período analisado.

Quanto ao segundo modelo estrutural criado (SEM II), ao incorporar uma nova dimensão de análise ao modelo – o tempo (através da análise longitudinal entre os desempenhos passado, presente e futuro), evidenciou-se como a postura estratégica adotada é influenciada não só pelo macroambiente e pelo ambiente competitivo, mas também pelo desempenho passado. É um tipo de “memória” que pode funcionar em ambientes mais estáveis (ou seja, continuar adotando, no presente, posturas que auferiram desempenhos favoráveis no passado), mas que com o contínuo aumento da complexidade que assola todo o setor, pode levar a um rompimento nesta cadeia passado-presente-futuro, resultando na necessidade de adoção de posturas estratégicas completamente diferentes.

No modelo SEM II também foi evidenciada a grande influência do macroambiente, (único construto completamente independente, junto do desempenho passado) que tem uma relação relevante (de influenciador) com todos os outros construtos (exceto

¹⁵⁰ De que o macroambiente influencia no ambiente competitivo, que os dois influenciam na postura estratégica, e que esta influencia no desempenho organizacional.

o desempenho passado, é claro). E, no outro extremo, o grande influenciado, que é o construto desempenho atual (construto maior grau de dependência dos outros construtos, seguido pelo desempenho futuro), que tem uma relação relevante (neste caso, de dependência) com todos os outros construtos (exceto o desempenho futuro, é claro).

- **Quanto à pergunta de pesquisa**

Em relação à questão inicial norteadora desta pesquisa: “Qual é a lógica interativa do relacionamento entre a postura estratégica adotada por empresas siderúrgicas, o ambiente no qual elas atuam – em termos do macroambiente do ambiente competitivo – e o seu desempenho?” –, a modelagem por equações estruturais e a posterior criação de um modelo preditivo por meio de redes neurais permitiram oferecer uma resposta a esta pergunta, mostrando que existe uma lógica para o relacionamento destes conceitos no setor em estudo e descrevendo como a mesma ocorre.

- **Quanto às contribuições deste trabalho**

Ao contrário da maioria dos autores abordados no capítulo 2, que criaram modelos genéricos, este trabalho mostrou a importância de um modelo específico, *ad hoc*. Isto representa uma contribuição aos estudos sobre mensuração de construtos em estratégia, uma vez que os modelos genéricos acabam por simplificar a realidade, similar ao *ceteris paribus* dos economistas, que adotam determinadas premissas onde são analisadas determinadas variáveis quando se mantém todas as outras constantes. Modelos customizados tendem a apresentar melhor aderência ao setor em estudo, já que são utilizados indicadores específicos para a medição dos construtos.

Outra contribuição decorre do fato do mundo real ser muito mais complexo que um conjunto de equações lineares. Deste modo, ao contrário da maioria dos estudos citados no capítulo 2, que criaram, num primeiro nível, meras classificações tipológicas, e, num segundo nível, evoluíram para mensuração de construtos por meio de modelos lineares, este trabalho teve também uma abordagem não linear, com o uso de redes neurais artificiais. Os resultados auferidos no capítulo 4, bem como a comparação entre os dois tipos de modelos, efetuada no capítulo 5, mostraram que transformar o complexo processo de estratégia num modelo matemático apresenta melhores resultados com o uso de modelos não-lineares em detrimento daqueles lineares.

Um terceiro ponto é o uso dos modelos criados para prever os resultados de desempenho futuro das siderúrgicas brasileiras, a partir do contexto atual e das posturas estratégicas que as mesmas estão adotando. Os modelos estruturais criados mostraram que o desempenho das empresas é afetado não só por variáveis exógenas – advindas dos construtos *macroambiente* e *ambiente competitivo* –, mas também pelas posturas estratégicas adotadas, principalmente em relação às estratégias de crescimento, de diversificação e de certificação.

A aplicabilidade da abordagem e metodologia utilizadas no setor siderúrgico é ampla, e um exemplo de aplicação de um modelo de rede neural pode ser encontrada em Cardoso & Gonçalves (2006a e 2006b). Especificamente em relação ao uso de equações estruturais, pode-se buscar uma análise do grau de efetividade de determinada postura estratégica, simulando como e quanto esta influencia no desempenho organizacional, buscando a adoção de posturas que otimizem os resultados da empresa.

- **Limitações da pesquisa**

Uma das limitações desta pesquisa refere-se ao número de especialistas utilizados na técnica Delphi, totalizando apenas oito indivíduos.

Vale ressaltar também que, apesar da supremacia das RNAs do tipo GRNN sobre as MLFN, para os modelos criados, segundo a Palisade (2006, p. 12), as redes MLF são

More reliable outside the range of training data (for example, when the value of some independent variable falls outside the range of values for that variable in the training data); though note that prediction outside the range of training data is still risky with MLF nets.¹⁵¹

Ou seja, apesar da supremacia das redes GRNNs como preditora das variáveis neste modelo, as redes MLFNs são mais capazes de generalizações a partir de conjuntos de dados muito pequenos.

- **Perspectivas para pesquisas futuras**

Uma proposta para a continuação deste estudo consiste em usar redes neurais que consideram séries temporais. Como vários dos indicadores utilizados apresentam séries históricas de dados, seria oportuno usar modelos que considerassem informação do passado para prever informação futura. Uma possibilidade para o ajustamento de séries temporais em RNA que modelem um sistema dinâmico capaz de incorporar a memória de suas entradas (isto é, que considere os valores passados para modelar o presente) são as *tapped-delay-line neural networks*. Wolfram Research (2006) também recomenda os modelos NFIR¹⁵², NARX¹⁵³ e NAR¹⁵⁴ como exemplos de redes neurais dinâmicas que podem lidar com o efeito temporal das variáveis em estudo.

Outras possíveis pesquisas podem abranger outros setores da indústria além do siderúrgico, permitindo uma comparação entre as estruturas nomológicas resultantes

¹⁵¹ “Mais confiáveis fora da faixa de dados treinados (por exemplo, quando o valor de alguma variável independente cai fora da faixa de valores desta variável no conjunto de dados de treinamento); embora note que predição fora da faixa dos dados de treinamento também são arriscadas no caso das redes MLF.” – tradução direta do autor da tese.

¹⁵² *Neural Finite Impulse Response*.

¹⁵³ *Neural AutoRegressive with eXtra input*.

¹⁵⁴ *Neural AutoRegressive*.

em diferentes segmentos industriais, sendo possível analisar as especificidades de cada setor pesquisado.

Uma outra alternativa é a incorporação ao modelo criado de outros construtos, como um relacionado a questões de governança corporativa e outro relativo a questões internacionais, envolvendo variáveis exógenas, como a demanda internacional de aço, o preço *comoditizado* no mercado internacional, a produção de aço na China, hoje o maior produtor de aço do planeta, dentre outros. Neste último caso, poder-se-ia acrescentar indicadores adicionais ao construto *macroambiente* que incorporassem esta dimensão internacional.

REFERÊNCIAS

ABRAS, Michel Alfredo & BERTUCCI, Luiz Alberto. Estratégia e finanças corporativas: testes empíricos sobre elos de ligação. In: 3Es – I Encontro de Estudos em Estratégia, 2003, Curitiba (PR). **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, maio 2003.

ANDRADE, Maria Lúcia Amarante de.; CUNHA, Luiz Maurício da Silva; GANDRA, Guilherme Tavares & RIBEIRO, Caio Cesar. **Impactos da privatização no setor siderúrgico**, Brasília: BNDES, Janeiro de 2001. Disponível em http://www.bndes.gov.br/conhecimento/relato/relato_1.pdf. Acesso em: 12 Fevereiro 2007.

ANDREWS, Kenneth. **The concept of corporate strategy**. Richard D. Irwin. 1980.

BELGO-MINEIRA. **Grupo Belgo**: evolução, cenários, desafios e prioridades. Slides apresentados no Encontro Anual de Executivos. Slide 15 dez. 2000.

BERGERON, François; RAYMOND, Louis; RIVARD, Suzanne. Strategic alignment and business performance: operationalizing and testing a covariation model. **Cahier de la Chaire de gestion stratégique des technologies de l'information**, v. 2, n. 1, 37 p., may 2002.

BERTALANFFY, Ludwig Von. **General systems theory**: foundations, development applications. George Braziller, 1976

BIGNETTI, Luiz Paulo & PAIVA, Ely Laureano. Estudo das citações de autores de estratégia na produção acadêmica brasileira. In: ENANPAD – Encontro Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração, 25, 2001, Campinas (SP). **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, set. 2001.

BINDER, Marcelo P. Estratégias Genéricas: Posições Discretas ou Contínuas?. In: 3Es – I Encontro de Estudos em Estratégia, 2003, Curitiba (PR). **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, maio 2003.

BOURGEOIS, L. J., III. Strategy and environment: a conceptual integration. **Academy of Management Review**, v. 5, n. 1, p. 25-39, 1980.

BOSTON CONSULTING GROUP STAFF. **Perspectives on experience**. Boston: Boston Consulting Group, 1968.

BRIDGER, Marc. **The Triple Bottom Line**. IS Design Net, 1999. Disponível em <http://www.isdesignet.com/Magazine/April'99/role.html>. Acesso em: 04 abr. 2005.

BUZZELL, Robert D.; GALE, Bradley T. & SULTAN, Ralph G. M. Market share: a key to profitability. **Harvard Business Review**, v. 53, n. 1, p. 97-106, jan. 1975.

CAPON, Noel; FARLEY, John U.; HULBERT, James M. Strategic planning and financial performance: more evidence. **Journal of Management Studies**, v. 31, n. 1, p. 105-111, jan. 1994.

CARDOSO, Douglas. O uso da Simulação de Monte Carlo na elaboração do Fluxo de Caixa Empresarial: uma proposta para quantificação das incertezas ambientais. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP, XX, 2000, São Paulo. **Anais...** USP, São Paulo: ABEPRO, 2000.

_____. **Avaliação do SAP R/3 como instrumento para a gestão financeira**: um estudo de caso no setor siderúrgico brasileiro, Dissertação (Mestrado em Administração), Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Ciências Administrativas, Belo Horizonte, 2001.

CARDOSO, Douglas & GONÇALVES, Carlos Alberto. Demand planning in the Brazilian Long Steel Market using Neural Networks: one alternative to the traditional models. 17th Annual Conference of the Production and Operations Management Society – POMS 2006, Boston, EUA. **Anais...** April to May, 2006a.

_____ & _____. Planejamento da demanda no Setor de Aços Longos Brasileiro usando Redes Neurais: uma alternativa à Análise de Regressão Múltipla. SLADE Brazil 2006 – Encontro Luso-Brasileiro de Estratégia, 2006, Balneário de Camburiú, Santa Catarina. **Anais...** novembro 2006b.

CARMINES, E. G. & ZELLER, R. A. **Reliability and validity**. **Sage University Paper series on Quantitative Applications in the Social Sciences**. Beverly Hills and London: Sage Publications, 1979.

CARNEIRO, Jorge Manoel Teixeira; CAVALCANTI, Maria Alice Ferreira Deschamps & SILVA, Jorge Ferreira. Porter revisitado: análise crítica da tipologia estratégica do mestre. In: ENANPAD – Encontro Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração, 21, 1997, Rio das Pedras (RJ). **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, set. 1997.

CARTACHO, Marcelo Soares. **A utilização de um modelo híbrido algoritmo genético / redes neurais no processo de seleção de carteiras**. Dissertação: Mestrado em Administração. Belo Horizonte: Faculdade de Ciências Econômicas – FACE/UFMG, 2001.

CERTO, S. C. & PETER, J. P. **Strategic management: concepts and applications**. New York, NY: Randon House, 1988.

CHANDLER, A. D. **Strategy and structure: chapters in the history of American enterprise**. Cambridge: MIT Press, 1962.

COOL, K. & DIERICKX, I. Rivalry, strategic groups and firm profitability. **Strategic Management Journal**, v. 14, p. 47-59, 1993.

COOL, K. & SCHENDEL, D. Performance differences among strategic group members. **Strategic Management Journal**, v. 9, p. 207-223, 1988.

CRONBACH, L. J. Coefficient alpha and internal structure of tests. **Psychometrika**, 16, p. 297-334, 1951.

_____. Test validation. In R. L. Thorndike (ed.), **Educational measurement** (2. ed.), American Council on Education, Washington, DC, p. 443-507, 1971.

DE PAULA, Germano Mendes. **Siderurgia Mundial e Brasileira: a era da incerteza?** Slides da palestra proferida na Usina Siderúrgica de Juiz de Fora. 30 ago. 2005.

DESS, G. S.; BEARD, D. & DAVIS, P. S. Porter's (1980) generic strategies as determinants of strategic group membership and organizational performance. **Academy of Management Journal**, 27, p. 467-488, 1984.

DIAS, Alexandre Teixeira. **Competição, orientação estratégica e desempenho em ambiente turbulento**: uma abordagem empírica. Dissertação: Mestrado em Administração. Belo Horizonte: Faculdade de Ciências Econômicas – FACE/UFMG, 2004.

DIAS, Alexandre Teixeira, GONÇALVES, Carlos Alberto & COLETA, Karina Andréa Pereira Garcia. Determinantes Estratégicos do Desempenho de Empresas em Ambientes Turbulentos. In: ENANPAD – Encontro Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração, 28, 2004, Curitiba (PR). **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, set. 2004.

DIAS-SARDINHA, Idalina; REIJNDERS, Lucas & ANTUNES, Paula. **Environmental and triple bottom line performance evaluation in Portuguese organisations**. 2001. Disponível em http://www.teclim.ufba.br/ercp2001/docs/03/idalina_dias_sardinha.pdf. Acesso em: 04 abr. 2005.

EDWARDS, Jeffrey R. & BAGOZZI, Richard P. On the nature and direction of relationships between constructs and measures. **Psychological Methods**, v. 5, n. 2, p. 155-174, 2000.

FISCHMANN, Adalberto A. & ZILBER, Moisés Ari. Utilização de indicadores de desempenho como instrumento de suporte à gestão estratégica. In: ENANPAD – Encontro Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração, 23, 1999, Foz do Iguaçu (PR). **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, set. 1999.

FORTE, Sérgio Henrique Arruda Cavalcante. Estratégias empresariais das maiores indústrias do Estado do Ceará. In: ENANPAD – Encontro Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração, 23, 1999, Foz do Iguaçu (PR). **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, set. 1999.

_____. Estratégias, causas, e tendências das maiores empresas do Estado do Ceará: uma avaliação na virada do milênio. In: ENANPAD – Encontro Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração, 25, 2001, Campinas (SP). **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, set. 2001.

FREDRICKSON, J. W. Strategic process research: questions and recommendations. **Academy of Management Review**, 8, p. 565-575, 1983.

FREEMAN & STONER. **Administração**. 5. ed.. São Paulo: Prentice-Hall do Brasil, 1985.

FREITAS, Sander Oliveira. **Utilização de um modelo baseado em redes neurais para a precificação de opções**. Dissertação: Mestrado em Administração. Belo Horizonte: Faculdade de Ciências Econômicas – FACE/UFMG, 2001.

GAVEA. **Questionário Delphi**. Disponível em http://www3.dsi.uminho.pt/gavea/delphi/ver_informacao_login.htm. Acesso em: 02 maio 2006.

GIOVINAZZO, Renata A. Modelo de aplicação da Metodologia Delphi pela Internet – vantagens e ressalvas. **Revista Administração On Line** [On Line]. FECAP. Volume 2, número 2, abr/maio/jun. 2001. Disponível em http://www.fecap.br/adm_online/. Acesso em: 02 maio 2006.

GIOVINAZZO, Renata A. & FISCHMANN, Adalberto A. Delphi Eletrônico: Uma Experiência de Utilização da Metodologia de Pesquisa e seu Potencial de Abrangência Regional. In: XIV Congresso Latino-americano de Estratégia. 17, 18 e 19 de maio de 2001, Buenos Aires (Argentina). **Anais....** Buenos Aires, maio 2001.

GLUECK, W. F. **Business policy: strategy formulation and management action**. New York: McGraw-Hill, 1976.

GRAVE, Paulo S. & MENDES, Ariston A. Pensamento estratégico contemporâneo: possíveis fundamentos antigos da estratégia como uma medida administrativa atual ou em busca ao elo perdido?. In: ENANPAD – Encontro Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração, 25, 2001, Campinas (SP). **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, set. 2001, 15 p.

GRINYER, P. H.; YASAI-ARDEKANI, M. & AL-BAZZAZ, S. Strategy, structure, the environment, and financial performance in 48 UK companies. **Academy of Management Journal**, 23, p. 193-220, 1980.

HALL, Peter A. & SOSKICE, David W. **Varieties of capitalism: the institutional foundations of comparative advantage**. England: Oxford University Press, 2001.

HAMBRICK, Donald C. Operationalizing the concept of business-level strategy in research. **Academy of Management Review**, v. 5, n. 4, p. 567-575, oct. 1980.

_____. Environment, strategy, and power within top management teams. **Administrative Science Quarterly**, 26, p. 253-276, 1981.

_____. High profit strategies in mature capital goods industries: a contingency approach. **Academy of Management Journal**, 26, (4), p. 687-707, 1983.

_____. Some tests of the effectiveness and functional attributes of Miles and Snow's strategy formulation. **California Management Review**, v. 33, n. 3, p. 114-135, Spring 1991.

HAMEL, Gary & PRAHALAD, C. K. Strategic intent. **Harvard Business Review**, Boston, may/jun. 1989.

HANSEN, G. S. & WERNERFELT, B. Determinants of firm performance: the relative importance of economic and organizational factors. **Strategic Management Journal**, v. 10, p. 399-411, 1989.

HATTEN, K. J. Quantitative research methods in strategic management. In D. E. Schendel & C. W. Hofer (eds.), **Strategic management: a new view of business policy and planning**, p. 448-467. Boston: Little, Brown, 1979.

HILL, C. W. L. & JONES, G. R. **Strategic management theory: an integrated approach**. Boston – New York: Houghton Mifflin Company, 1998.

HITT, Michael A., IRELAND, R. Duane & HOSKISSON, Robert E. **Administração estratégica**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

HOFER, C. W. & SCHENDEL, D. E. **Strategy formulation: analytical concepts**. New York: West, 1978.

HULLAND, J. Use of Partial Least Square (PLS) in strategic management research: a review of four recent studies. **Strategic Management Journal**, v. 20, n. 2, p. 195-204, feb. 1999.

IBS – Instituto Brasileiro de Siderurgia. **Produção siderúrgica brasileira**. Disponível em www.ibs.org.br/estatisticas2.asp. 2005. Acesso em: 21 fev. 2005.

IBS – Instituto Brasileiro de Siderurgia. **Produção de aço bruto**. Disponível em http://www.ibs.org.br/estatisticas/estatisticas_files/sheet012.htm. 2007a. Acesso em: 20 abr. 2007.

_____. **Exportação de aço brasileira.** Disponível em http://www.ibs.org.br/estatisticas/estatisticas_files/sheet022.htm. 2007b. Acesso em 20 abr. 2007.

_____. **Produtos siderúrgicos.** Disponível em http://www.ibs.org.br/siderurgia_produtos_siderurgicos_empresas.asp. 2007c. Acesso em 20 abr. 2007.

_____. **Processo siderúrgico: fluxo de produção (resumo).** Disponível em http://www.ibs.org.br/siderurgia_usos_fluxo.asp. 2007d. Acesso em 23 abr. 2007.

_____. **História da siderurgia: a siderurgia no Brasil – a década de 90.** Disponível em http://www.ibs.org.br/siderurgia_historia_brasil6.asp. 2007e. Acesso em: 23 abr. 2007.

IISI – International Iron and Steel Institute. **Steel statistic archive 2004.** Disponível em <http://www.worldsteel.org/?action=stats&type=steel&period=year&year=2004>. 2004. Acesso em: 20 abr. 2007.

_____. **Steel statistic archive 2005.** Disponível em <http://www.worldsteel.org/?action=stats&type=steel&period=year&year=2005>. 2005. Acesso em: 20 abr. 2007.

_____. **Steel statistic archive 2006.** Disponível em <http://www.worldsteel.org/?action=stats&type=steel&period=year&year=2006>. 2006. Acesso em: 20 abr. 2007.

JORES KOG, K. G. & SORBOM, D. **Analysis of linear structural relationships by method of maximum likelihood.** National Education Resources, Chicago, IL, 1978.

_____ & _____ (Eds.). **Advances in factor analysis and structural equation models.** Abt Books, Cambridge, MA, 1979.

KAPLAN, Robert & NORTON, David. **Organização orientada para a estratégia.** Rio de Janeiro: Campus, 2000.

KIMURA, Herbert, MOORI, Roberto Giro & ASAKURA, Oscar Kenjiro. Estudo da dinâmica da descoberta e da difusão de tecnologias através de algoritmos genéticos. In: II 3Es – II Encontro de Estudos em Estratégia, 2005, Rio de Janeiro (RJ). **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, jun. 2005.

KOTHA, S. & VADLAMAN, B.L. Assessing generic strategies: an empirical investigation of two competing typologies in discrete manufacturing industries. **Strategic Management Journal**, v. 16, p. 75-83, 1995.

KUMAR, Kamalesh & SUBRAMANIAN, Ram. Porter's strategic types: differences in internal processes and their impact on performance. **Journal of Applied Business Research**, v. 14, n. 1, p. 107-24, Winter 1997/1998.

LENZ, R. T. Environment, strategy, organization structure, and performance: patterns in one industry. **Strategic Management Journal**, v. 1, p. 209-226, 1980.

LIMA, Adriana Matriciano Xavier & SILVA, Jorge Ferreira. Uma proposta de tipologia estratégica ad hoc para a indústria brasileira de seguros. In: ENANPAD – Encontro Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração, 23, 1999, Foz do Iguaçu (PR). **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, set. 1999.

LUMPKIN, G. T. & DESS, Gregory G. Clarifying the entrepreneurial orientation construct and linking it to performance. **Academy of Management Review**, v. 21, n. 1, p. 135-172, jan. 1996.

MALHOTRA, Naresh K. **Pesquisa de marketing**: uma orientação aplicada. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MARCUS, Peter F. & HITES, Becky E. **Truth & consequences #28**. World Steel Dynamics. feb. 24, 2005.

MARQUES, Denilson Bezerra & MORAES, Walter Fernando Araújo. Desempenho competitivo, capacidades diferenciadoras e posicionamento competitivo. In: ENANPAD – Encontro Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração, 25, 2001, Campinas (SP). **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, set. 2001.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing**: metodologia, planejamento. São Paulo: Atlas, 1997.

MEIRELLES, Anthero de Moraes, GONÇALVES, Carlos Alberto & ALMEIDA, Antônio Francisco. Uma abordagem para estratégia utilizando analogias. In: ENANPAD – Encontro Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração, 24, 2000, Florianópolis (SC). **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, set. 2000.

MEIRELLES, Anthero de Moraes & GONÇALVES, Carlos Alberto. Uma abordagem multiparadigmática para a disciplina estratégia. In: 3Es – II Encontro de Estudos em Estratégia, II, 2005, Rio de Janeiro (RJ). **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, jun. 2005.

MELLO, Rodrigo Bandeira de & MARCON, Rosilene. A mensuração multivariada da performance e suas componentes de variância: uma análise dos efeitos do ano, indústria e firma no contexto brasileiro. In: ENANPAD – Encontro Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração, 28, 2004, Curitiba (PR). **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, set. 2004.

MILLES, R. E. & SNOW, C. C. **Organizational strategy, structure, and process.** New York: McGraw-Hill, 1978.

MILLER, A. & DESS, G. G. Assessing Porter's (1980) model in terms of its generalizability, accuracy and simplicity. **Journal of Management Studies**, 30 (4), p. 553-585, 1993.

MINITAB Inc. **MINITAB Statistical Software**, Release 14 for Windows, State College, Pennsylvania, 2003. MINITAB® is a registered trademark of Minitab Inc.

MINTZBERG, Henry. Patterns in strategy formation. **Management Science**, 24, p. 934-948, 1978.

_____. Crafting Strategy. **Harvard Business Review**. jul./aug. 1987.

_____. Generic strategies: toward a comprehensive framework. **Advances in Strategic Management**, 5, JAI Press Greenwich - CT, p. 1-67, 1988.

MINTZBERG, Henry & QUINN, J. Brian. **Readings in the strategy process.** Prentice Hall, 1998.

_____ & _____. **O processo da estratégia.** 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MINTZBERG, Henry & WATERS, J. Of strategies: deliberate and emergent. **Strategic Management Journal**, v. 6, 1985.

MINTZBERG, Henry, LAMPEL, Joseph & AHLSTRAND, Bruce. Todas as partes do elefante. **HSM Management**, 12, jan.-fev. 1999.

_____; _____ & _____. **Safári de estratégia**: um roteiro pela selva do planejamento estratégico. Porto Alegre: Bookman, 2000.

MONTANARI, J. R., MORGAN, C. P. & BRACKER, J. S. **Strategic management**: a choice approach. Chicago, IL. The Dryden Press, 1990.

MORAES, Walter Fernando Araújo. Administração estratégica e performance de grandes empresas brasileiras. In: ENANPAD – Encontro Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração, 22, 1998, Foz do Iguaçu (PR). **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, set. 1998.

MORAES, Walter Fernando Araújo, FLORÊNCIO, Clarice Neves & OMAKI, Eduardo Tadayoshi. Uma década de sucesso: estratégias competitivas de grandes empresas brasileiras exitosas. In: ENANPAD – Encontro Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração, 25, 2001, Campinas (SP). **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, set. 2001.

MORGAN, Robert E.; STRONG, Carolyn A. Business performance and dimensions of strategic orientation. **Journal of Business Research**, v. 56, n. 3, p. 163-76, mar. 2003.

NICKOLS, Fred. **Strategy: definitions & meanings**. 2006. Disponível em http://home.att.net/~discon/strategy_definitions.pdf. Acesso em: 28 jul. 2006.

NUNNALLY, J. **Psychometric theory**. New York: McGraw-Hill, 1978.

OLIVEIRA, Tânia Modesto Veludo de. Amostragem não probabilística: adequação de situações para uso e limitações de amostras por conveniência, julgamento e quotas. **Revista Administração On Line** [On Line]. FECAP. Volume 2, número 3, jul/ago/set. 2001. Disponível em http://www.fecap.br/adm_online/. Acesso em: 02 maio 2006.

PALISADE. **NeuralTools 1.0 Manual**. Arquivo NeuralTools.pdf, disponível no arquivo de instalação do software NeuralTools. 2006.

PERIN, Marcelo G. & SAMPAIO, Cláudio H. Performance empresarial: uma comparação entre indicadores subjetivos e objetivos. In: ENANPAD – Encontro Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração, 23, 1999, Foz do Iguaçu (PR). **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, set. 1999, 15 p.

PETER, J. P. Construct validity: a review of basic issues and marketing practices. **Journal of Marketing Research**, 18, p. 133-145, 1981.

PINHO, Antonio Felipe de Almeida & SILVA, Jorge Ferreira. Estudo sobre a competitividade da indústria farmacêutica brasileira à luz da tipologia de Porter. In: ENANPAD – Encontro Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração, 24, 2000, Florianópolis (SC). **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, set. 2000.

PRESCOTT, J. E. Environments as moderators of the relationship between strategy and performance. **Academy of Management Journal**, 29, p. 329-346, 1986.

PORTER, Michael E. **Competitive strategy**. New York: Free Press, 1980.

_____. **Competitive advantage**. New York: Free Press, 1985.

_____. **The competitive advantage of the nations**. New York: Free Press, 1990.

_____. **Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência**. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1986.

_____. **Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior**. 29. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

_____. **A vantagem competitiva das nações**. 8. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

POZZEBON, M. & FREITAS, H. Pela aplicabilidade – com um maior rigor científico – dos estudos de caso em sistemas de informação. In: ENCONTRO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO – ENANPAD, 21, 1997, Rio das Pedras. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 1997.

_____. Modelagem de casos: uma nova abordagem em análise qualitativa de dados?. In: ENCONTRO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO – ENANPAD, 22, 1998, Foz do Iguaçu. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 1998.

PRAHALAD, C. K. & HAMEL, Gary. The core competence of the corporation. **Harvard Business Review**, v. 68, n. 3, p. 79-91, may/jun. 1990.

PROTIN, Philippe. Palestra **International Finance**. École Supérieure des Affaires – Université Pierre Mendès France – Grenoble 2. Palestra proferida em 03/06/2005 no CEPEAD/FACE/UFMG. Belo Horizonte, UFMG, 2005.

QUINN, Brian. **Strategies for change**: logical incrementalism. Homewood, Ill. Richard D. Irwin, 1980.

QUINN, James & VOYER, John. **The Strategy Process**. Prentice Hall, 1994.

RAMALHO, João Garcia. **Arquitetura estratégica**: a formação da estratégia na era do conhecimento. Projeto Aplicativo. MBA Empresarial. Fundação Dom Cabral, 2001.

RAMALHO, João Garcia & CARDOSO, Douglas. **Estratégia empresarial no setor siderúrgico**: alternativas frente ao método da estratégia guarda-chuva. Trabalho interno da Gerência Geral de Desenvolvimento de Negócios. Não publicado. Belgo Mineira, 2001.

RAYKOV, Tenko & MARCOULIDES, George A. **A first course in Structural Equation Modeling**. 2nd edition. Lawrence Erlbaum Associates, 2006.

RINGLE, Christian Marc, WENDE, Sven & WILL Alexander. **SmartPLS 2.0 (beta)**. University of Hamburg. Hamburg, Germany, 2005.

RUE, L. W. & HOLLAND, P. G. **Strategic management**: concepts and experiences. McGrawHill, Inc, 1986.

RUMELT, Richard P. Strategy, structure, and economic performance. **Harvard University Press**, Cambridge, 1974.

_____. The Evaluation of Business Strategy. In: Glueck, W.F. **Strategic Management and Business Policy**. Nova York: McGraw Hill, 1980.

SCHENDEL, D. E. & HOFER, C. W. **Strategic management: a new view of business policy and planning**. Little, Brown, and Co., Boston, 1979.

SCHUMACKER, Randall E. & LOMAX, Richard G. **A beginner's guide to Structural Equation Modeling**. 2nd edition. Lawrence Erlbaum Associates, 2004.

SILVA, Jorge Ferreira. Alianças estratégicas e competição: um modelo de previsão. In: ENANPAD – Encontro Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração, 25, 2001, Campinas (SP). **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, set. 2001.

SILVA, Jorge Ferreira & MELO, Maria Ângela Campelo. Tipologias estratégicas concorrentes: um teste empírico na indústria brasileira de seguros. In: ENANPAD – Encontro Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração, 22, 1998, Foz do Iguaçu (PR). **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, set. 1998.

TAN, J. Justin & LITSCHERT, Robert J. Environment-strategy relationship and its performance implications: an empirical study of the Chinese electronics industry. **Strategic Management Journal**, v. 15, n. 1, p. 1-20, jan. 1994.

TAVARES, Mauro Calixta, AMARAL, Luís Alexandre Simpson & GONÇALVES, Carlos Alberto. Construção do conhecimento em estratégia e em competitividade: uma síntese. In: 3Es – I Encontro de Estudos em Estratégia, 2003, Curitiba (PR). **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, maio 2003.

THOMAS, H. & VENKATRAMAN, N. Research on Strategic Groups: Progress and Prognosis. **Journal of Management Studies**, 25 (6), p. 537-554, 1988.

THOMPSON, J. D. **Organization in action**. McGraw-Hill, New York, 1967.

THOMPSON JR., Arthur A. & STRICKLAND III, A. J. **Strategic management: concepts and cases**. Homewood: Irwin, 1992.

_____ & _____. **Planejamento estratégico: elaboração, implementação e execução**. São Paulo: Pioneira, 2000.

TRIVIÑOS, Augusto N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

VENKATRAMAN, N. Strategic orientation of business enterprises: the construct, dimensionality, and measurement. **Management Science**, v. 35, n. 8, p. 942-962, aug. 1989a.

_____. The concept of fit in strategy research: toward verbal and statistical correspondence. **Academy of Management Review**, v. 14, n. 1, p. 423-44, jul. 1989b.

_____. Performance implications of strategic coalignment: a methodological perspective. **Journal of Management Studies**, v. 27, n. 1, p. 19-41, jan. 1990.

VENKATRAMAN, N. & GRANT, John H. Construct measurement in organizational strategy research: a critique and proposal. **Academy of Management Review**, v. 11, n. 1, p. 71-87, jan. 1986.

VENKATRAMAN, N. & PRESCOTT, John E. Environment-strategy coalignment: an empirical test of its performance implications. **Strategic Management Journal**, v. 11, n. 1, p. 1-23, jan. 1990.

VICENTE, Luiz André Rico. **Cenários da Siderurgia Brasileira**. Palestra proferida no encerramento do XIII Simpósio Mínero-Metalúrgico da UFMG. Slide 19. 22 nov. 2002.

VILLANI, Pedro Angeli & NAKAMURA, Wilson Toshiro. Medidas Não Financeiras e Alinhamento à Estratégia. In: 3Es – I Encontro de Estudos em Estratégia, 2003, Curitiba (PR). **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, maio 2003.

WALKER, O. C. Jr. & RUEKERT, R. W. Marketing's role in the implementation of business strategies: a critical review and conceptual framework. **Journal of Marketing**, n. 51, p. 15-33, 1987.

WHEELEN, T. L. & HUNGER, J. D. **Strategic management and business policy**. Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Company, 1992.

WOLFRAM Research. **Neural networks documentation**, 2006. Disponível em <http://documents.wolfram.com/applications/neuralnetworks/>. Acesso em: 01 fev. 2006.

YIN, Robert K. Case study research: design and methods. **Applied Social Research Methods Series**; v. 5. California: SAGE Publications, 1984.

ZANOTELI, Eduardo José. **Sistemas de informações gerenciais**: o uso da informação contábil como apoio à tomada de decisão. 2001. 320 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

APÊNDICES

Apêndice A – E-mail enviado a professores e pesquisadores na área de Estratégia no Brasil

Prezados Professores(as) e Pesquisadores(as),

Sou doutorando em Administração no Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais – CEPEAD/FACE/UFMG.

Na minha tese de doutorado, estou pesquisando a gestão estratégica no setor siderúrgico, contemplando quatro conceitos, focos de análise: *macroambiente*, *ambiente competitivo*, *postura estratégica* e *desempenho organizacional*.

No momento, estou utilizando a técnica Delphi, de modo a obter sugestões de indicadores para se medir estes quatro conceitos, e gostaria de contar com sua valiosa colaboração por ser um especialista na área de Estratégia.

Serão duas etapas: (a) primeira etapa – o participante convidado sugere livremente possíveis indicadores ou variáveis manifestas que operacionalizam e / ou explicam os quatro conceitos do objeto da pesquisa; (b) segunda etapa – o participante receberá a lista dos indicadores / explicadores apontados resultante da etapa anterior para votar nos mais importantes / relevantes em sua opinião.

O objetivo geral da pesquisa é propor um modelo descritivo explicativo do comportamento estratégico em um setor industrial siderúrgico de grande importância para o País.

As definições escolhidas para os conceitos do modelo teórico a ser adotado, numa interpretação livre proveniente da consulta a diversos autores e pesquisadores, são fornecidas a seguir.

- Conceito (construto) de *macroambiente*

Definição: O ambiente mais externo à organização, no qual ela tem pequeno poder de alteração e que recebe pequena influência. Exemplos: ambiente econômico,

condições de demanda, indústrias correlatas e de apoio (itens baseados no Diamante de Porter).

Sugestão de indicadores:

- Conceito (construto) de *ambiente competitivo*

Definição: ambiente externo mais próximo à organização. A empresa tanto influencia quanto é influenciada pelo mesmo em: demanda, tecnologia, insumos, infraestrutura. Exemplos: clientes, fornecedores, competidores, produtos substitutos, barreiras de entrada, outros stakeholders (baseado nas *cinco forças*, de Porter).

Sugestão de indicadores:

- Conceito (construto) de *postura estratégica*

Definição: decisões estratégicas adotadas pela organização de modo a aproveitar as oportunidades e se precaver das ameaças externas. Exemplos: integração vertical,

Saliento que todas as respostas serão tratadas com a devida confidencialidade. Os participantes não terão acesso a respostas individuais dos outros participantes.

Quaisquer dúvidas, por favor, entre em contato.

Obs.: Favor enviar suas respostas, o mais breve possível, tanto para o e-mail dc@cepead.face.ufmg.br quanto para o douglas@robynet.com.br.

Atenciosamente,

Adm. Douglas Cardoso, M.Sc.
Doutorando em Administração
CEPEAD/FACE/UFMG

Prof. Dr. Carlos Alberto Gonçalves (orientador)
CEPEAD/FACE/UFMG

Apêndice B – E-mail enviado a executivos que trabalham na área de Estratégia em siderúrgicas brasileiras

Prezados Senhores,

Para começar, como estão as coisas aí no Brasil? Infelizmente, não pude me despedir de todos antes de começar a trabalhar no Escritório Central da Arcelor, aqui em Luxemburgo, mas tenho certeza que nos reencontraremos oportunamente.

Bem, estou pesquisando a gestão estratégica no setor siderúrgico, contemplando quatro conceitos, focos de análise: *macroambiente*, *ambiente competitivo*, *postura estratégica* e *desempenho organizacional*.

No momento, estou utilizando a técnica Delphi, de modo a obter sugestões de indicadores para se medir estes quatro conceitos, e gostaria de contar com sua valiosa colaboração por ser um profissional que lida com estratégia neste segmento.

Serão duas etapas: (a) primeira etapa – o participante convidado sugere livremente possíveis indicadores ou variáveis manifestas que operacionalizam e / ou explicam os quatro conceitos do objeto da pesquisa; (b) segunda etapa – o participante receberá a lista dos indicadores / explicadores apontados resultante da etapa anterior para votar nos mais importantes / relevantes em sua opinião.

O objetivo geral da pesquisa é propor um modelo descritivo explicativo do comportamento estratégico no setor siderúrgico.

As definições escolhidas para os conceitos do modelo teórico a ser adotado, numa interpretação livre proveniente da consulta a diversos autores e pesquisadores, são fornecidas a seguir.

- Conceito (construto) *Macroambiente*

Definição: O ambiente mais externo à organização, no qual ela tem pequeno poder de alteração e que recebe pequena influência. Exemplos: ambiente econômico,

Saliento que todas as respostas serão tratadas com a devida confidencialidade. Os participantes não terão acesso a respostas individuais dos outros participantes.

Quaisquer dúvidas, por favor, entre em contato.

Se não puder responder a esta pesquisa, mas puder sugerir outra pessoa para fazê-lo, favor me informar.

Abraços a todos.

Atenciosamente,

Adm. Douglas Cardoso, M.Sc.

Business Risk Control Manager

ARCELOR – Laccolith Office

Bureau A2.07 or B0.32

18-20, rue Eugène Ruppert – Cloche d'Or

L-2928 Luxembourg

Phone: +352 4792-4471 – GSM: +352 021 207 652

douglas.cardoso@arcelor.com – www.arcelor.com

This message (attachments included) is confidential and restricted to its recipient(s). Unauthorized use, replication or dissemination of its content are prohibited and may be liable to legal procedures and compensation. This message's author (not Arcelor) is solely responsible for its content.

Apêndice C – E-mail com sugestão de indicadores enviado na segunda etapa da técnica Delphi

Prezado _____,

Venho por meio deste finalizar a técnica Delphi utilizada para obter sugestões de indicadores para se medir os quatro conceitos: *macroambiente*, *ambiente competitivo*, *postura estratégica* e *desempenho organizacional*.

Nesta segunda etapa, gostaria que **pontuasse, numa escala de 1 a 4, cada um dos 29 indicadores/explicadores** pré-selecionados da etapa anterior. A idéia é referendar os mais importantes/relevantes em sua opinião, sendo:

- 1. Irrelevante**
- 2. Relevante, porém dispensável**
- 3. Importante**
- 4. Imprescindível**

Como relatado na etapa anterior, o objetivo geral da pesquisa é propor um modelo descritivo explicativo do comportamento estratégico no setor siderúrgico, indústria de grande importância para o país.

- Conceito (construto) *macroambiente*: O ambiente mais externo à organização, no qual ela tem pequeno poder de alteração e que recebe pequena influência. Exemplos: ambiente econômico, condições de demanda, indústrias correlatas e de apoio (itens baseados no *Diamante*, de Porter).

Avaliação dos seis indicadores pré-selecionados:

Ambiente econômico:

- () *Taxa de juros de longo prazo (%)*
- () *Paridade cambial em relação ao dólar*
- () *Taxa de inflação (%)*

Condições de demanda:

- () *Taxa de crescimento do PIB (%)*

- () *Steel intensity (ton. aço consumido / PIB)*
 () *Consumo per capita de aço (ton. aço / número de habitantes)*

- Conceito (construto) *ambiente competitivo*: ambiente externo mais próximo à organização. A empresa tanto influencia quanto é influenciada pelo mesmo em: demanda, tecnologia, insumos, infra-estrutura. Exemplos: clientes, fornecedores, competidores, produtos substitutos, barreiras de entrada, outros stakeholders (baseado nas *cinco forças*, de Porter).

Avaliação dos quatro indicadores pré-selecionados:

Fornecedores:

- () *Grau de concentração dos fornecedores (C4)*

Clientes:

- () *Grau de concentração dos clientes (C4)*

Competidores:

- () *Grau de Concentração dos competidores (C4)*

Outros *stakeholders*:

- () *Número de normas reguladoras*

- Conceito (construto) *postura estratégica*: decisões estratégicas adotadas pela organização de modo a aproveitar as oportunidades e se precaver das ameaças externas. Exemplos: integração vertical, integração horizontal *upstream*, integração horizontal *downstream*, expansões, fusões e aquisições (não é objetivo desta tese estudar o processo decisório em si, mas sim apontar quais foram as principais decisões estratégicas adotadas pela empresa).

Avaliação dos nove indicadores pré-selecionados:

Estratégias de integração:

- () *Investimentos em Operações upstream* (alto-fornos próprios, coquerias, minas – minério, etc...)
 () *Investimentos em operações downstream* (trefilação, corte & dobra, serviços, etc...)

Estratégias de diversificação:

- () *Investimentos em P&D, investimentos em novos produtos* (% sobre faturamento)
 () *Nível de especialização* (no de linhas de produtos)

Estratégias de crescimento (% de aumento de capacidade):

() *Número de expansões* (% de capacidade adicionada)

() *Número de novas instalações – projetos Green Field* (% de capacidade adicionada)

() *Número de fusões / aquisições* (% de capacidade adicionada)

Relação com *stakeholders*:

() *Concentração acionária* (% principal(is) acionista(s))

() *Nível de endividamento* (alavancagem)

- Conceito (construto) *desempenho organizacional*: resultados organizacionais. Exemplos: EBITDA, *free cash flow*, ROCE (retorno sobre o capital empregado), indicadores diversos na área de RSC – responsabilidade social corporativa.

Avaliação dos dez indicadores pré-selecionados:

Operacional:

() *Custo industrial* (US\$/ton)

() *Produtividade* (ton. / homem hora / ano)

Financeiro:

() EBITDA – *Lucro antes dos impostos, juros, depreciação e amortização*

() *Free cash flow*

Mercado:

() *Market-share* (%)

Valor:

() EVA – *Economic value added*

Público Interno:

() *Clima organizacional* (grau de satisfação dos funcionários)

() *Treinamento* (dias de treinamento / número de empregados)

Responsabilidade social corporativa:

() *Reciclagem de aço* (% steel recycling)

() *Número de certificações* (de qualidade, ambientais, segurança, etc...)

Saliento que todas as respostas serão tratadas com a devida confidencialidade. Os participantes não terão acesso a respostas individuais dos outros participantes.

Se possível, favor responder até 25/08/2006.

Quaisquer dúvidas, por favor, entre em contato.

Atenciosamente,

Sincerely,

Adm. Douglas Cardoso, M.Sc.

Business Risk Control Manager

ARCELOR – Laccolith Office

Bureau B0.32

18-20, rue Eugène Ruppert – Cloche d'Or

L-2928 Luxembourg

Phone: +352 4792-4471 – GSM: +352 021 207 652

douglas.cardoso@arcelor.com – www.arcelor.com

This message (attachments included) is confidential and restricted to its recipient(s). Unauthorized use, replication or dissemination of its content are prohibited and may be liable to legal procedures and compensation. This message's author (not Arcelor) is solely responsible for its content.

Apêndice D – Resultado da segunda rodada da técnica Delphi, com as notas atribuídas pelos participantes aos indicadores provenientes da primeira rodada

| Conceito (Construto) | Grupo | Indicador / Variável | Código | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Média | Desv. Pad. | Coef. Var. | Moda | Menor Valor | Maior Valor |
|---------------------------|---|--|--------|---|---|---|---|---|---|---|-----|-------|------------|------------|------|-------------|-------------|
| Macro-ambiente | Ambiente Econômico | Taxa de Juros de Longo Prazo (%) | TJLP | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3.3 | 0.7 | 20% | 3 | 2 | 4 |
| | | Paridade Cambial em relação ao Dólar | US\$ | 3 | 4 | 1 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3.3 | 1.0 | 30% | 4 | 1 | 4 |
| | | Taxa de Inflação (%) | IGPM | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2.8 | 0.7 | 24% | 3 | 2 | 4 |
| | Condições de Demanda | Taxa de Crescimento do PIB (%) | PIB | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3.6 | 0.5 | 13% | 4 | 3 | 4 |
| | | Steel Intensity (Ton. Aço consumido / PIB) | STINT | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3.9 | 0.3 | 9% | 4 | 3 | 4 |
| | | Consumo per capita de Aço (Ton. Aço / N° habitantes) | CPCA | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 1 | 2 | 3.0 | 1.0 | 33% | 3 | 1 | 4 |
| Ambiente Competitivo | Fornecedores | Grau de Concentração dos Fornecedores (C4) | GCFO | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3.5 | 0.7 | 20% | 4 | 2 | 4 |
| | Clientes | Grau de Concentração dos Clientes (C4) | GCCL | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3.6 | 0.5 | 13% | 4 | 3 | 4 |
| | Competidores | Grau de Concentração da Indústria (Competidores) (C4) | GCIN | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3.4 | 0.7 | 21% | 4 | 2 | 4 |
| | Outros Stakeholders | Número de Normas Reguladoras | NOREG | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 2.9 | 0.6 | 21% | 3 | 2 | 4 |
| Postura Estratégica | Estratégias de Integração | Investimentos em Operações Upstream (Alto Fornos próprios, Coquerias, Minas – minério, etc...) | INVUPS | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3.5 | 0.5 | 14% | 3 | 3 | 4 |
| | | Investimentos em Operações Downstream (Trefilação, Corte & Dobra, Serviços, etc...) | INVDOS | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3.5 | 0.5 | 14% | 4 | 3 | 4 |
| | Estratégias de Diversificação | Investimentos em P&D, Investimentos em Novos Produtos (% sobre faturamento) | P&D | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2.6 | 0.7 | 27% | 2 | 2 | 4 |
| | | Nível de Especialização (n° de linhas de produtos) | ESP | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 2.8 | 0.8 | 30% | 2 | 2 | 4 |
| | Estratégias de Crescimento (% de aumento de capacidade) | Número de Expansões (% de capacidade adicionada) | EXP | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3.1 | 0.6 | 19% | 3 | 2 | 4 |
| | | Número de Novas Instalações – Projetos Green Field (% de capacidade adicionada) | GRFI | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 4 | 3 | 2.6 | 0.7 | 27% | 2 | 2 | 4 |
| | | Número de Fusões / Aquisições (% de capacidade adicionada) | M&A | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 3.3 | 0.7 | 20% | 3 | 2 | 4 |
| | Relação com Stakeholders | Concentração Acionária (% Principal(is) Acionista(s)) | CONAC | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2.9 | 0.8 | 27% | 3 | 2 | 4 |
| | Nível de Endividamento (Alavancagem) | ENDIV | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3.3 | 0.7 | 20% | 3 | 2 | 4 | |
| Desempenho Organizacional | Operacional | Custo Industrial (US\$/Ton) | CUIND | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3.6 | 0.5 | 13% | 4 | 3 | 4 |
| | | Produtividade (Ton. / Homem Hora / Ano) | PROD | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2.9 | 0.8 | 27% | 3 | 2 | 4 |
| | Financeiro | EBITDA – Lucro Antes dos Impostos, Juros, Depreciação e Amortização | EBIT | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3.5 | 0.7 | 20% | 4 | 2 | 4 |
| | | Free Cash Flow | FCF | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3.5 | 0.7 | 20% | 4 | 2 | 4 |
| | Mercado | Market-Share (%) | M/S | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3.8 | 0.4 | 12% | 4 | 3 | 4 |
| | Valor | EVA – Economic Value Added | EVA | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3.8 | 0.4 | 12% | 4 | 3 | 4 |
| | Público Interno | Clima Organizacional (grau de satisfação dos funcionários) | CLOGR | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 1 | 2.8 | 0.8 | 30% | 3 | 1 | 4 |
| | | Treinamento (Dias de Treinamento / Número de Empregados) | TREIN | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2.1 | 0.6 | 28% | 2 | 1 | 3 |
| | Responsabilidade Social Corporativa | Reciclagem de Aço (% Steel Recycling) | RECAÇ | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2.1 | 0.6 | 28% | 2 | 1 | 3 |
| | | Número de Certificações (de Qualidade, Ambientais, Segurança, etc...) | CERT | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2.4 | 0.9 | 36% | 2 | 1 | 4 |

Apêndice E – Relatório final enviado aos respondentes da técnica Delphi

Prezados amigos,

Agradeço a participação que tiveram para a definição de indicadores para os construtos *macroambiente*, *ambiente competitivo*, *postura estratégica* e *desempenho organizacional*. Este e-mail tem o objetivo de relatar aos participantes o resultado desta fase exploratória da pesquisa.

Após tabulação e análise das respostas enviadas por vocês, chegou-se à seguinte relação de indicadores:

- Construto *macroambiente*:
 - Taxa de juros de longo prazo (TJLP)
 - Paridade cambial em relação ao dólar (R\$/US\$)
 - Taxa de inflação (IGP-M)
 - PIB (R\$ x 1000)
 - Consumo aparente de aço (planos + longos, em 1000 t)
 - Steel intensity (consumo aparente em kg / PIB em 1000 US\$)
 - População (número de habitantes)
 - Consumo per capita de aço (consumo Aparente em kg Aço / número de habitantes)

- Construto *ambiente competitivo*:
 - Grau de concentração dos fornecedores (C4) / grau de concentração do principal fornecedor (C1)
 - Grau de concentração dos clientes (C4) / grau de concentração do principal cliente (C1)
 - Grau de concentração da indústria (C4, estratificada em longos e planos)

- Construto *postura estratégica*:
 - Estratégia de integração (pela existência de investimentos upstream e/ou downstream)
 - Estratégia de crescimento (pela existência de investimentos em expansões e/ou fusões/aquisições e pelo montante da conta permanente da empresa, em R\$)

- *Estratégia de especialização/diversificação* (grau de concentração das linhas de produtos - C4; grau de concentração da principal linha de produto - C1; e número de linhas de produtos comercializados)
- *Relação com stakeholders* (concentração acionária, em % de ações do maior acionista; nível de alavancagem, pelo % de endividamento; número de certificações, em relação às normas das séries ISO 900x, ISO 1400x, OHSAS 1800x e ISO 16949)
 - *Construto desempenho organizacional:*
 - *Desempenho operacional* (rentabilidade do ativo; rentabilidade do patrimônio líquido)
 - *Desempenho financeiro* (EBIT, lucro líquido)
 - *Desempenho no mercado* (valor de mercado, em número de ações x valor unitário da ação)

Alguns outros indicadores foram apontados por vocês como relevantes para se medir o *desempenho organizacional* (custo industrial, EBITDA, *free cash flow*, market-share e EVA - Economic Value Added), mas os mesmos tiveram que ser substituídos por outros, devido à dificuldade de obtenção de dados para uma amostra que fosse estatisticamente relevante.

Estão sendo coletados dados trimestrais dos últimos dez anos de siderúrgicas brasileiras de capital aberto, para a construção e validação do modelo, baseado nos indicadores acima. Vocês estarão recebendo, dentro de alguns meses, cópia da versão final da tese resultante deste modelo.

Caso tenham algum comentário, observação ou sugestão, tenham a liberdade de entrar em contato.

Abraços, e obrigado pela colaboração.

Sincerely,

Adm. Douglas Cardoso, M.Sc.
Business Risk Control Manager

ARCELOR MITTAL – Laccolith Office

Bureau B0.32

18-20, rue Eugène Ruppert – Cloche d'Or

L-2928 Luxembourg

Phone: +352 4792-4471 – GSM: +352 621 207 652

douglas.cardoso@arcelor.com – www.arcelor.com

This message (attachments included) is confidential and restricted to its recipient(s). Unauthorized use, replication or dissemination of its content are prohibited and may be liable to legal procedures and compensation. This message's author (not Arcelor) is solely responsible for its content.

Apêndice F – Relatório da rede neural para previsão do *retorno sobre o ativo* (ROA) atual baseado na SEM I

| | |
|---------------------|--|
| NeuralTools | (Report: Neural Net Training and Auto-Testing) |
| Created for: | Douglas Cardoso |
| Date: | 21-Feb-07 |

Summary

Net Information

| | |
|---------------------------------------|--|
| Name | Net Trained on Data Set #1 (3) |
| Configuration | GRNN Numeric Predictor |
| Location | RNA GRNN 7var - Base SEM I (RAtiv).xls |
| Independent Category Variables | 1 (Cresc.) |
| Independent Numeric Variables | 7 (US\$, PIB, ConApa, StInt, CpCA, Espec., VlrMkt) |
| Dependent Variable | Numeric Var. (RAtiv) |

Training

| | |
|--|--------------|
| Number of Cases | 129 |
| Training Time (h:min:sec) | 00:00:00 |
| Number of Trials | 141 |
| Reason Stopped | Auto-Stopped |
| % Bad Predictions (30% Tolerance) | 58.9147% |
| Root Mean Square Error | 1.166 |
| Mean Absolute Error | 0.8070 |
| Std. Deviation of Abs. Error | 0.8419 |

Testing

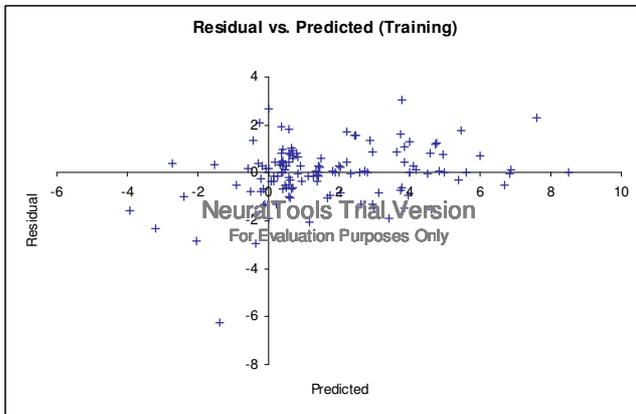
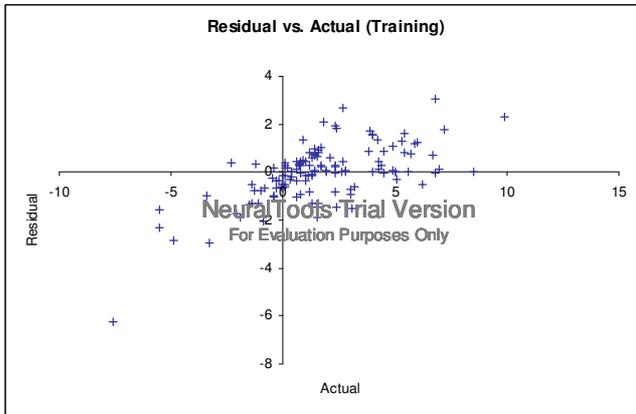
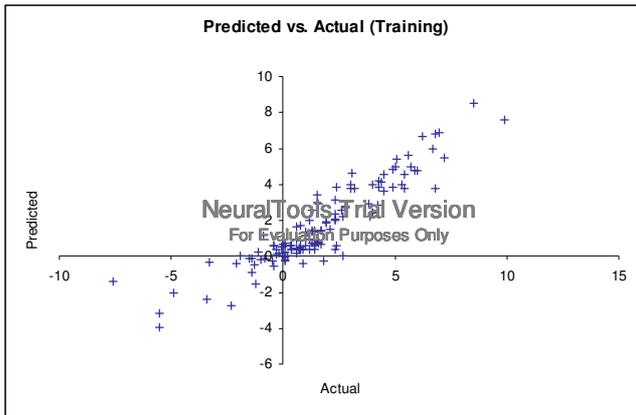
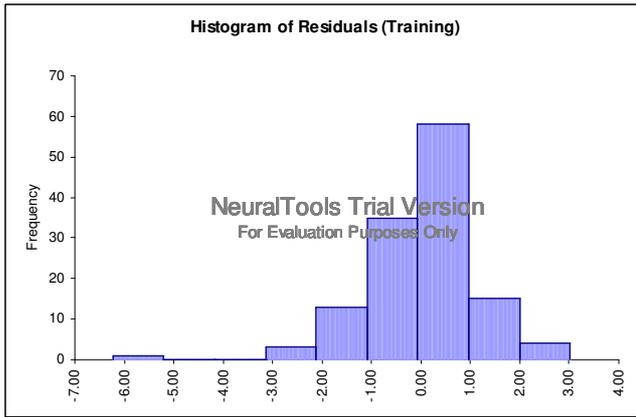
| | |
|--|----------|
| Number of Cases | 32 |
| % Bad Predictions (30% Tolerance) | 71.8750% |
| Root Mean Square Error | 3.291 |
| Mean Absolute Error | 2.191 |
| Std. Deviation of Abs. Error | 2.456 |

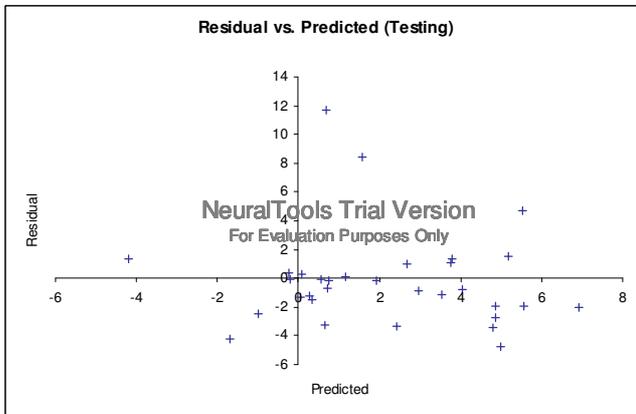
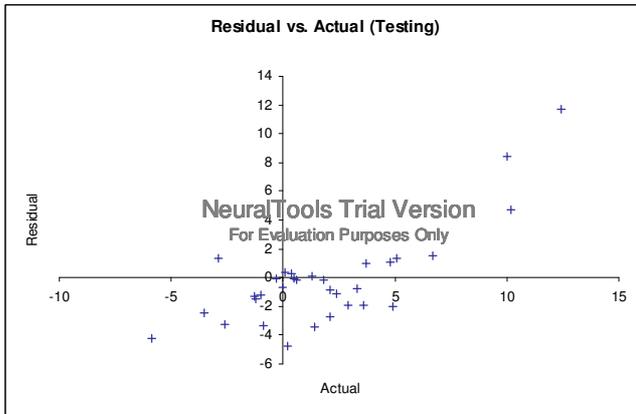
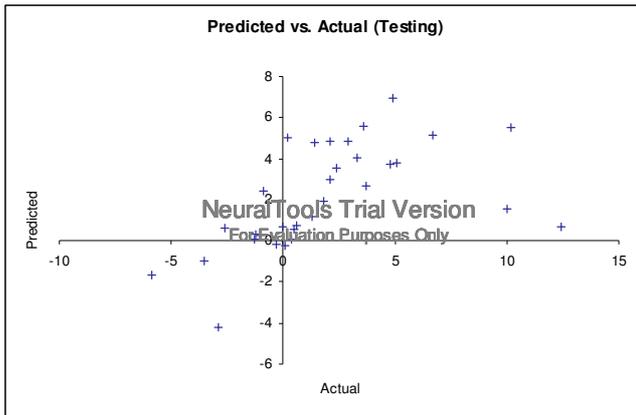
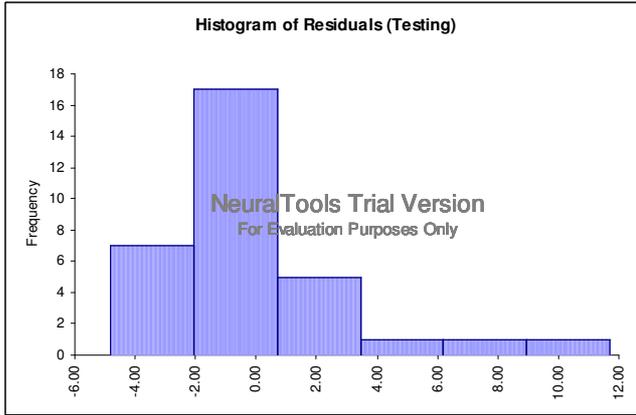
Data Set

| | |
|-------------------------|-------------|
| Name | Data Set #1 |
| Number of Rows | 161 |
| Manual Case Tags | NO |

Variable Impact Analysis

| | |
|---------------|----------|
| PIB | 52.0449% |
| VlrMkt | 34.0496% |
| Cresc. | 13.4998% |
| ConApa | 0.1858% |
| CpCA | 0.1647% |
| StInt | 0.0380% |
| Espec. | 0.0162% |
| US\$ | 0.0010% |





Apêndice G – Relatório da Rede Neural para previsão do Valor de Mercado Atual baseado na SEM I

| | |
|---------------------|--|
| NeuralTools | (Report: Neural Net Training and Auto-Testing) |
| Created for: | Douglas Cardoso |
| Date: | 21-Feb-07 |

Summary

Net Information

| | |
|---------------------------------------|---|
| Name | Net Trained on Data Set #1 |
| Configuration | GRNN Numeric Predictor |
| Location | RNA GRNN 7var - Base SEM I (VlrMkt).xls |
| Independent Category Variables | 1 (Cresc.) |
| Independent Numeric Variables | 7 (US\$, PIB, ConApa, StInt, CpCA, Espec., RAtiv) |
| Dependent Variable | Numeric Var. (VlrMkt) |

Training

| | |
|--|--------------|
| Number of Cases | 129 |
| Training Time (h:min:sec) | 00:00:00 |
| Number of Trials | 71 |
| Reason Stopped | Auto-Stopped |
| % Bad Predictions (30% Tolerance) | 0.7752% |
| Root Mean Square Error | 44.50 |
| Mean Absolute Error | 7.964 |
| Std. Deviation of Abs. Error | 43.78 |

Testing

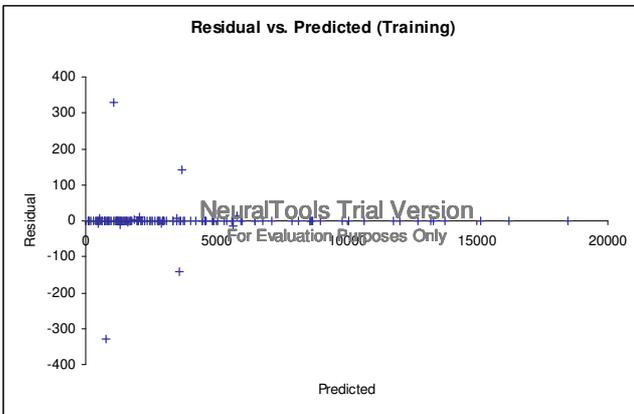
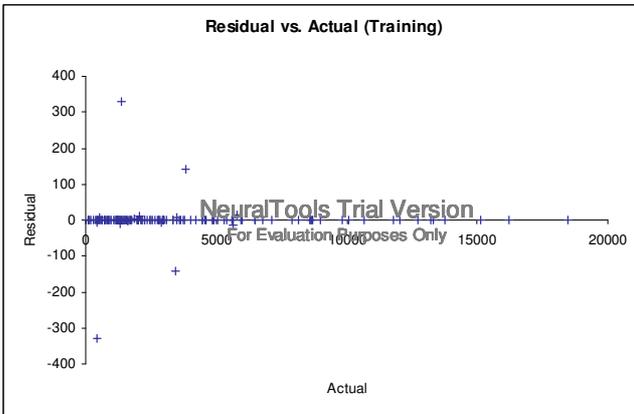
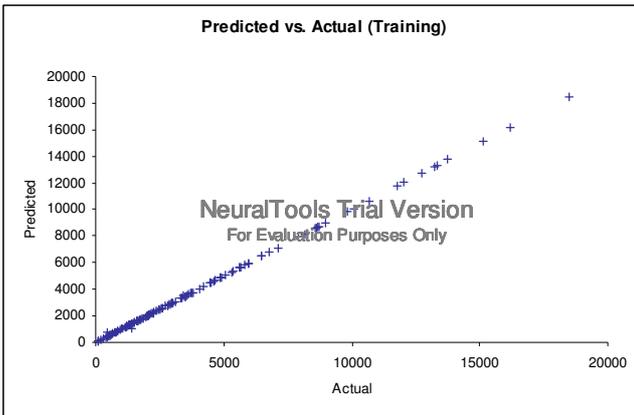
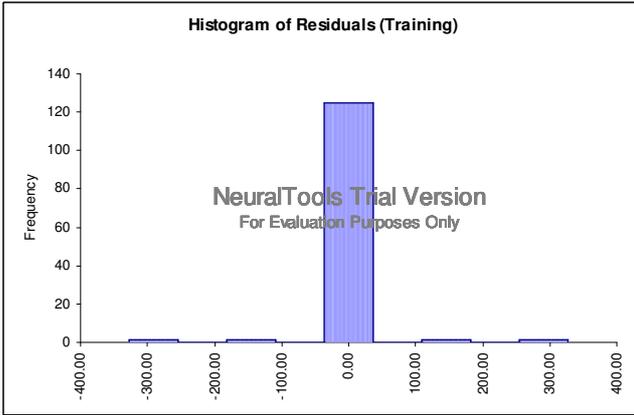
| | |
|--|----------|
| Number of Cases | 32 |
| % Bad Predictions (30% Tolerance) | 37.5000% |
| Root Mean Square Error | 1761.65 |
| Mean Absolute Error | 887.04 |
| Std. Deviation of Abs. Error | 1522.03 |

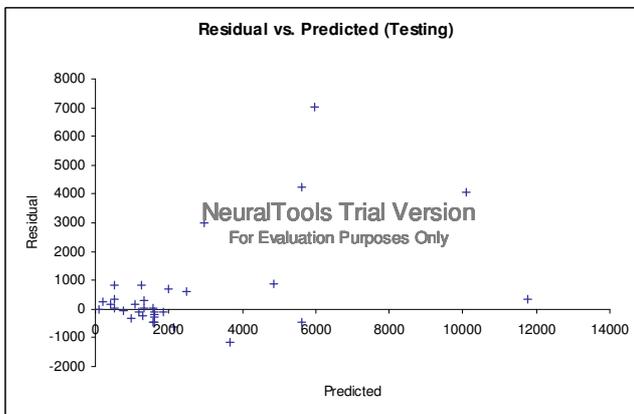
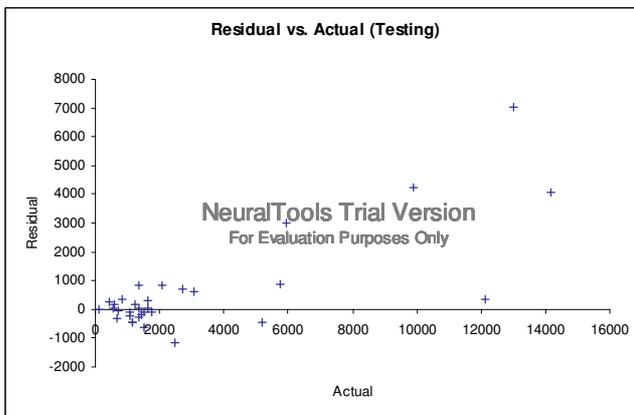
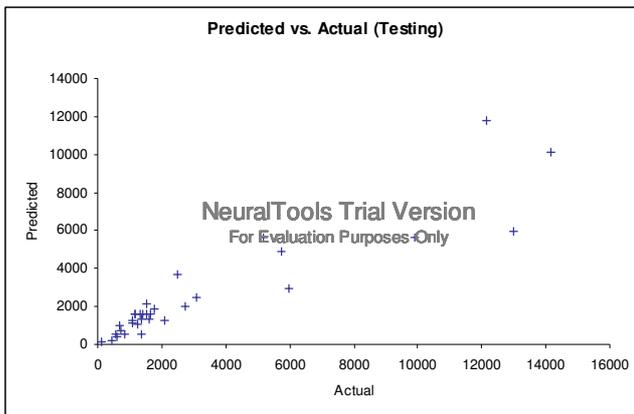
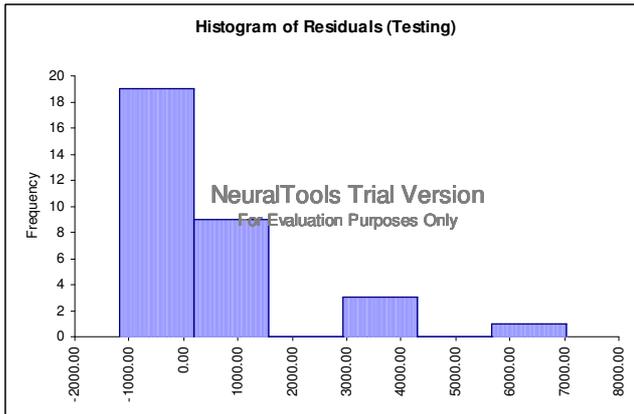
Data Set

| | |
|-------------------------|-------------|
| Name | Data Set #1 |
| Number of Rows | 161 |
| Manual Case Tags | NO |

Variable Impact Analysis

| | |
|---------------|----------|
| PIB | 43.6936% |
| Espec. | 28.5187% |
| ConApa | 27.3877% |
| US\$ | 0.3329% |
| CpCA | 0.0655% |
| StInt | 0.0015% |
| RAtiv | 0.0000% |
| Cresc. | 0.0000% |





Apêndice H – Relatório da Rede Neural para previsão do Lucro Líquido Atual baseado na SEM II

| | |
|---------------------|--|
| NeuralTools | (Report: Neural Net Training and Auto-Testing) |
| Created for: | Douglas Cardoso |
| Date: | 21-Feb-07 |

Summary

Net Information

| | |
|---------------------------------------|---|
| Name | Net Trained on Desempenho Futuro (4) |
| Configuration | GRNN Numeric Predictor |
| Location | Oficial (10 variáveis) - Base baseado na SEM (Base File) GRNN.xls |
| Independent Category Variables | 1 (Cresc.) |
| Independent Numeric Variables | 12 (US\$, IGPM, ConApa, StInt, Pop., CpCA, RAtivP, VlrMktP, Certif., Imob, RAtivA, VlrMktA) |
| Dependent Variable | Numeric Var. (LucLiqA) |

Training

| | |
|--|--------------|
| Number of Cases | 133 |
| Training Time (h:min:sec) | 00:00:00 |
| Number of Trials | 79 |
| Reason Stopped | Auto-Stopped |
| % Bad Predictions (30% Tolerance) | 13.5338% |
| Root Mean Square Error | 10677.39 |
| Mean Absolute Error | 7147.95 |
| Std. Deviation of Abs. Error | 7931.80 |

Testing

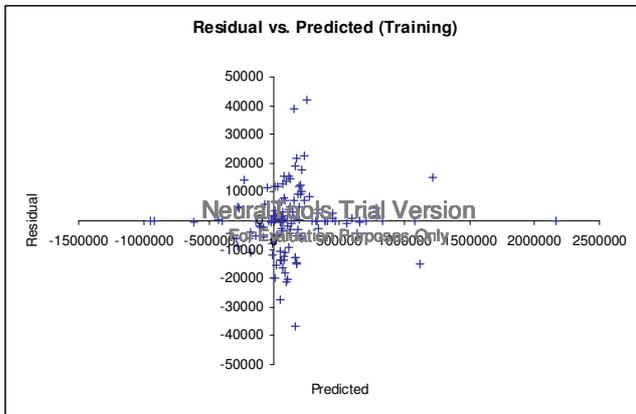
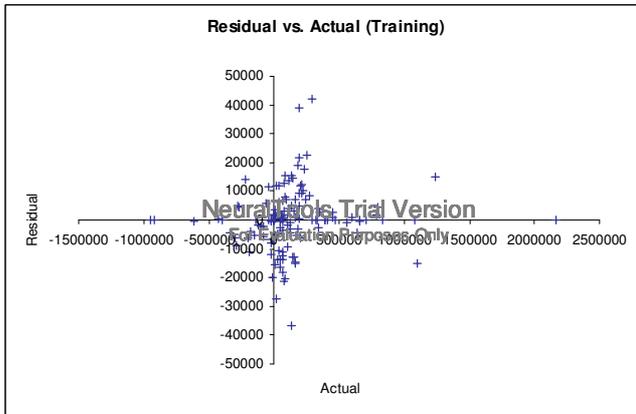
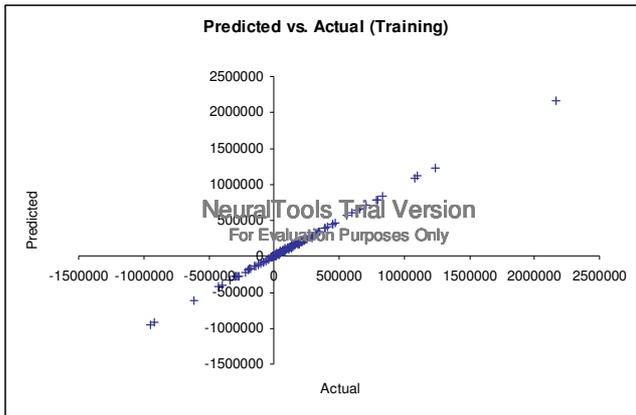
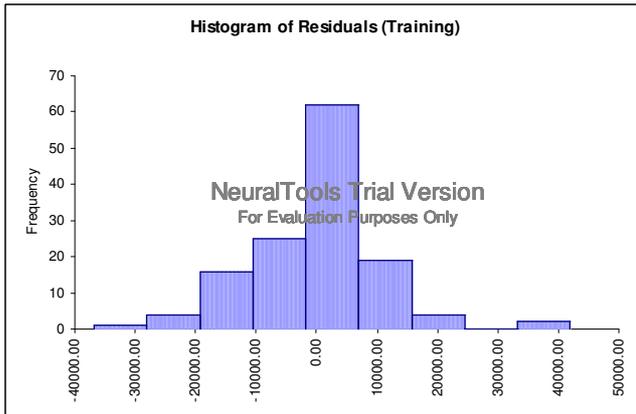
| | |
|--|----------|
| Number of Cases | 33 |
| % Bad Predictions (30% Tolerance) | 27.2727% |
| Root Mean Square Error | 97690.52 |
| Mean Absolute Error | 42484.55 |
| Std. Deviation of Abs. Error | 87968.75 |

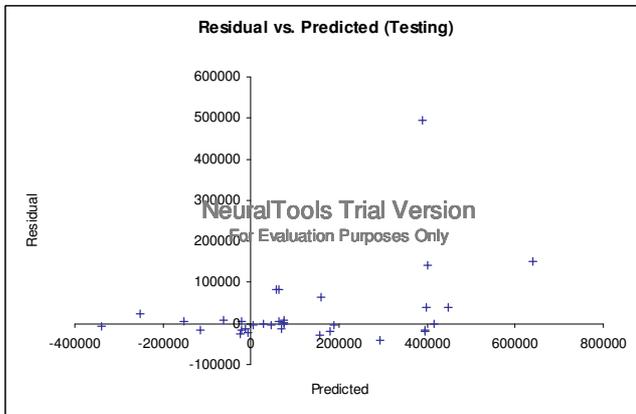
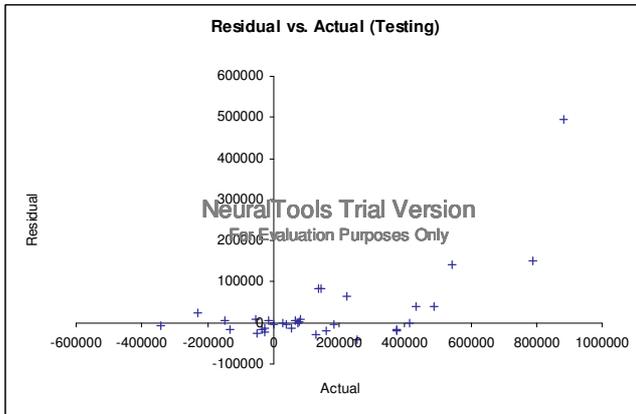
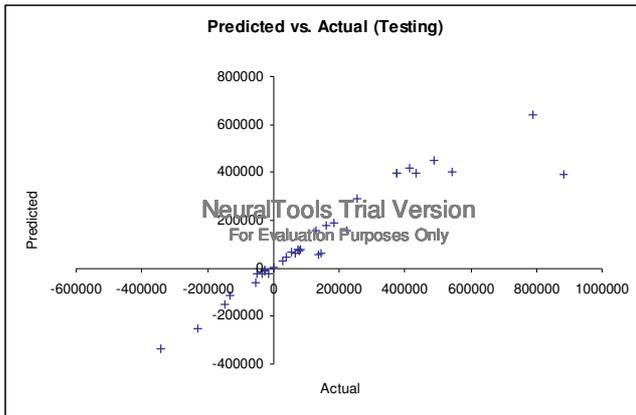
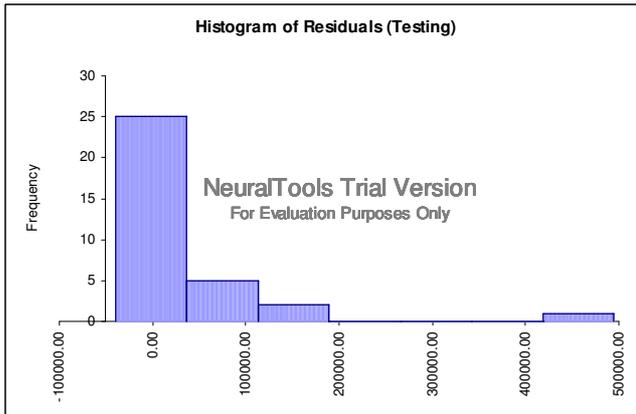
Data Set

| | |
|-------------------------|-------------------|
| Name | Desempenho Futuro |
| Number of Rows | 166 |
| Manual Case Tags | NO |

Variable Impact Analysis

| | |
|----------------|----------|
| RAtivA | 80.5938% |
| Imob | 8.1095% |
| Certif. | 6.7771% |
| VlrMktA | 2.3308% |
| VlrMktP | 1.9249% |
| IGPM | 0.0955% |
| Pop. | 0.0526% |
| StInt | 0.0297% |
| Cresc. | 0.0254% |
| US\$ | 0.0221% |
| RAtivP | 0.0210% |
| ConApa | 0.0121% |
| CpCA | 0.0056% |





Apêndice I – Relatório da Rede Neural para previsão do Retorno sobre o Ativo (ROA) Atual baseado na SEM II

| | |
|---------------------|--|
| NeuralTools | (Report: Neural Net Training and Auto-Testing) |
| Created for: | Douglas Cardoso |
| Date: | 21-Feb-07 |

Summary

Net Information

| | |
|---------------------------------------|--|
| Name | Net Trained on Desempenho Futuro (3) |
| Configuration | GRNN Numeric Predictor |
| Location | New Oficial (12 variáveis) - Base baseado na SEM (GRNN).xls |
| Independent Category Variables | 1 (Cresc.) |
| Independent Numeric Variables | 12 (US\$, IGPM, ConApa, StInt, Pop., CpCA, RAtivP, VlrMktP, Certif., Imob, LucLiqA, VlrMktA) |
| Dependent Variable | Numeric Var. (RAtivA) |

Training

| | |
|--|--------------|
| Number of Cases | 133 |
| Training Time (h:min:sec) | 00:00:00 |
| Number of Trials | 94 |
| Reason Stopped | Auto-Stopped |
| % Bad Predictions (30% Tolerance) | 15.0376% |
| Root Mean Square Error | 0.3534 |
| Mean Absolute Error | 0.1690 |
| Std. Deviation of Abs. Error | 0.3104 |

Testing

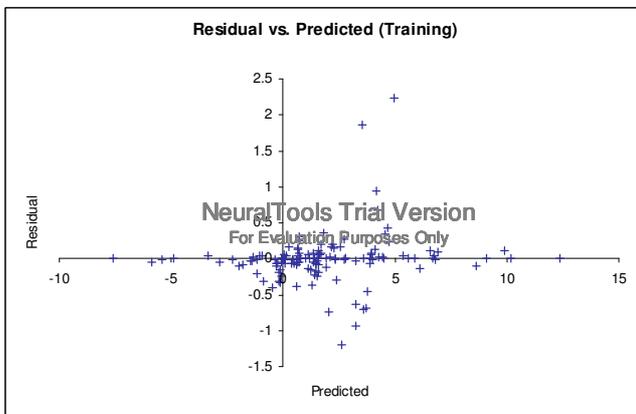
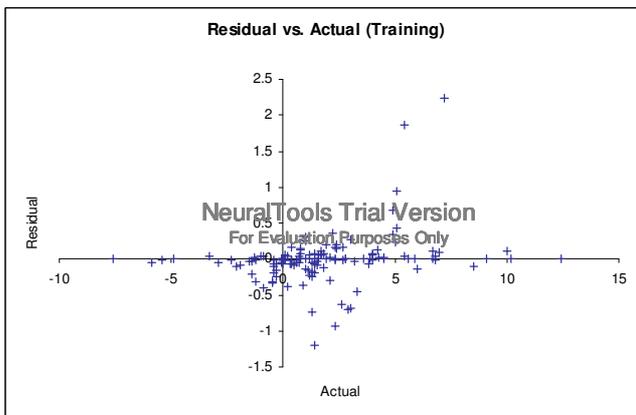
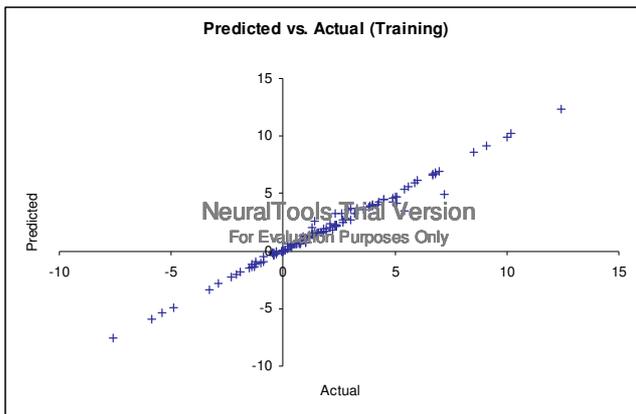
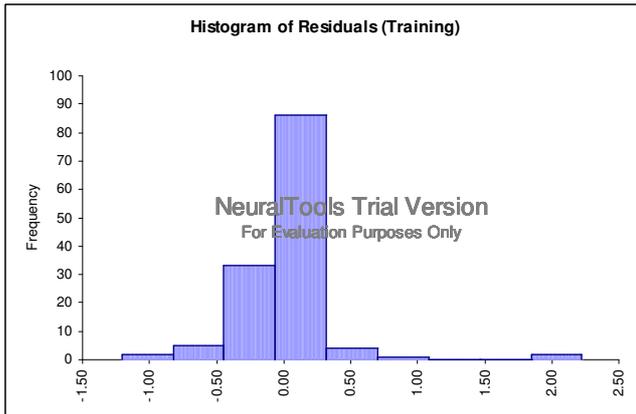
| | |
|--|----------|
| Number of Cases | 33 |
| % Bad Predictions (30% Tolerance) | 27.2727% |
| Root Mean Square Error | 2.387 |
| Mean Absolute Error | 0.7814 |
| Std. Deviation of Abs. Error | 2.255 |

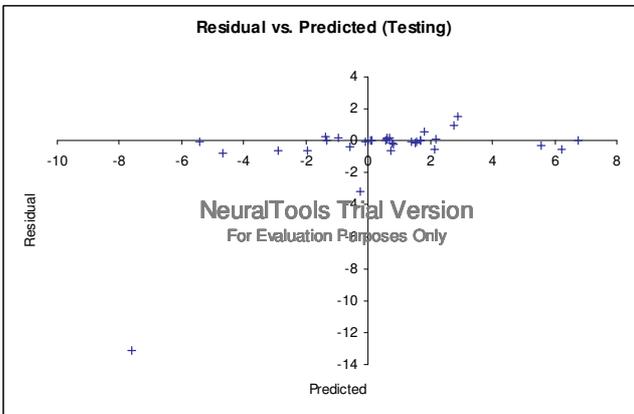
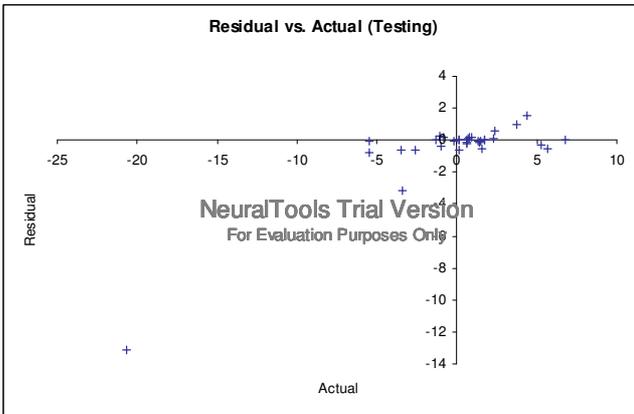
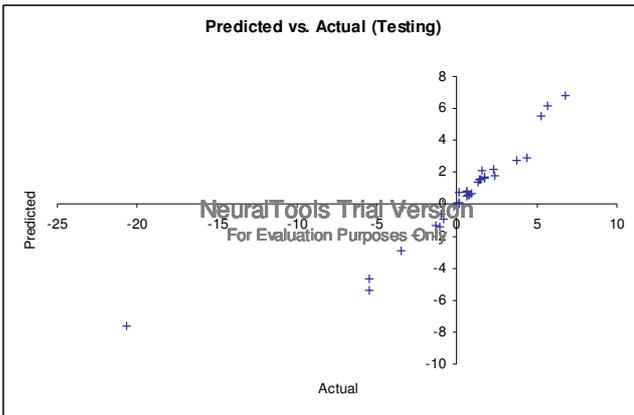
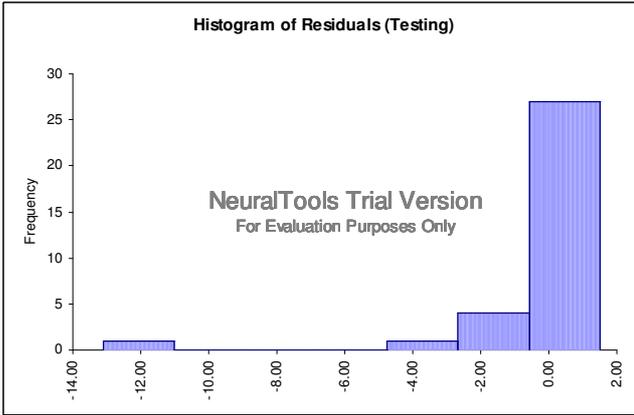
Data Set

| | |
|-------------------------|-------------------|
| Name | Desempenho Futuro |
| Number of Rows | 166 |
| Manual Case Tags | NO |

Variable Impact Analysis

| | |
|----------------|----------|
| LucLiqA | 81.7481% |
| Imob | 8.8439% |
| Certif. | 1.9950% |
| IGPM | 1.3149% |
| Pop. | 1.2957% |
| RAtivP | 1.2410% |
| StInt | 1.0679% |
| US\$ | 0.6111% |
| VlrMktP | 0.4904% |
| VlrMktA | 0.4643% |
| ConApa | 0.4526% |
| CpCA | 0.3791% |
| Cresc. | 0.0959% |





Apêndice J – Relatório da Rede Neural para previsão do Valor de Mercado Atual baseado na SEM II

| | |
|--|-----------------|
| NeuralTools | |
| (Report: Neural Net Training and Auto-Testing) | |
| Created for: | Douglas Cardoso |
| Date: | 21-Feb-07 |

Summary

Net Information

| | |
|---------------------------------------|---|
| Name | Net Trained on Desempenho Atual |
| Configuration | GRNN Numeric Predictor |
| Location | New Oficial (14 variáveis) - Base baseado na SEM (GRNN).xls |
| Independent Category Variables | 1 (Cresc.) |
| Independent Numeric Variables | 12 (US\$, IGPM, ConApa, StInt, Pop., CpCA, RAtivP, VlrMktP, Certif., Imob, RAtivA, LucLiqA) |
| Dependent Variable | Numeric Var. (VlrMktA) |

Training

| | |
|--|--------------|
| Number of Cases | 133 |
| Training Time (h:min:sec) | 00:00:00 |
| Number of Trials | 86 |
| Reason Stopped | Auto-Stopped |
| % Bad Predictions (30% Tolerance) | 0.7519% |
| Root Mean Square Error | 111.71 |
| Mean Absolute Error | 68.64 |
| Std. Deviation of Abs. Error | 88.14 |

Testing

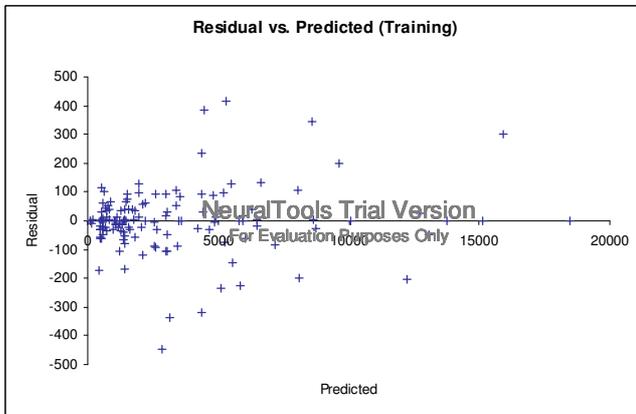
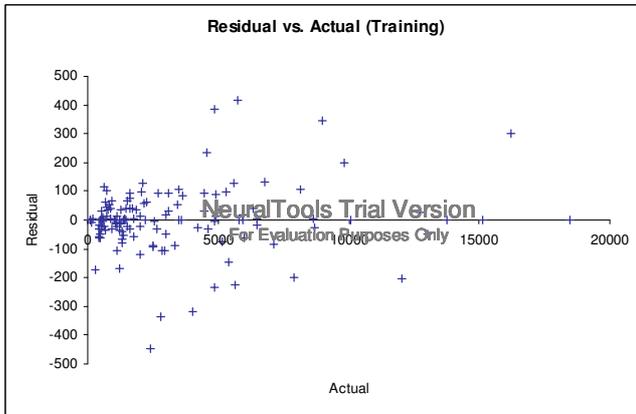
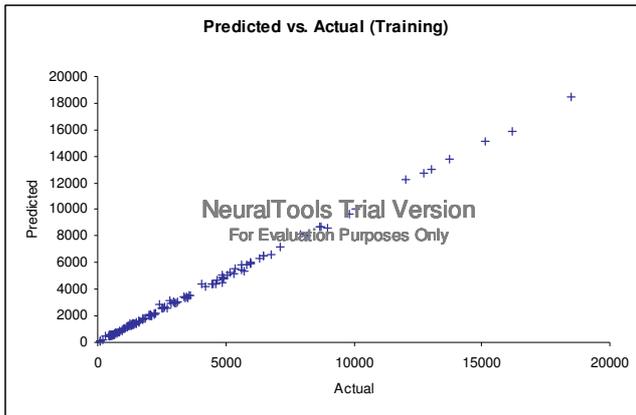
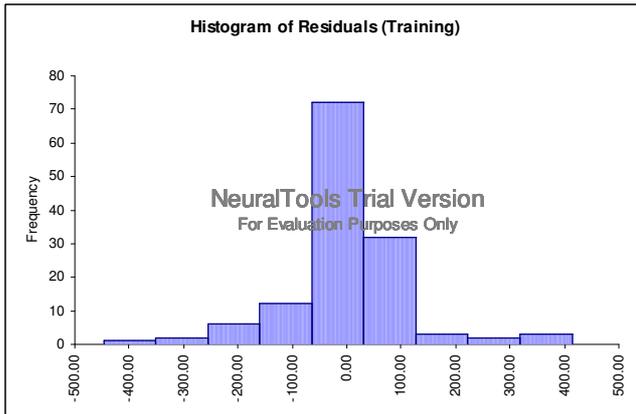
| | |
|--|----------|
| Number of Cases | 33 |
| % Bad Predictions (30% Tolerance) | 24.2424% |
| Root Mean Square Error | 754.84 |
| Mean Absolute Error | 543.32 |
| Std. Deviation of Abs. Error | 524.01 |

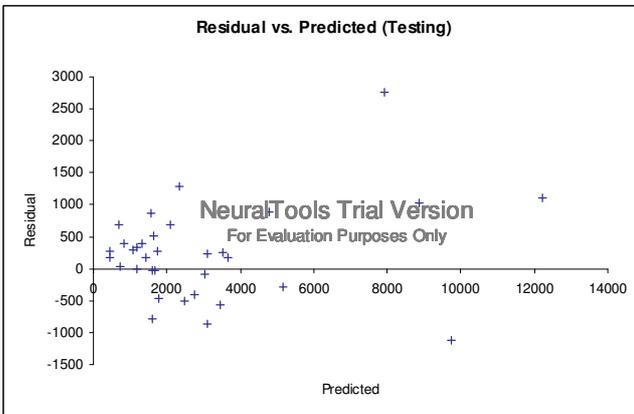
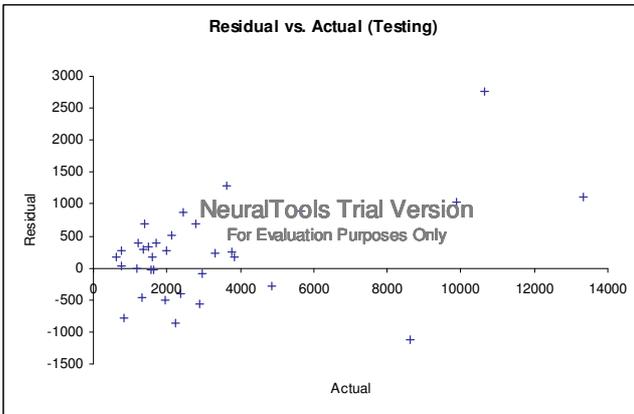
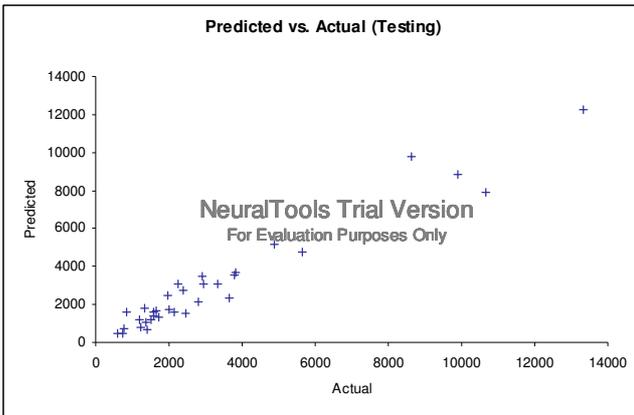
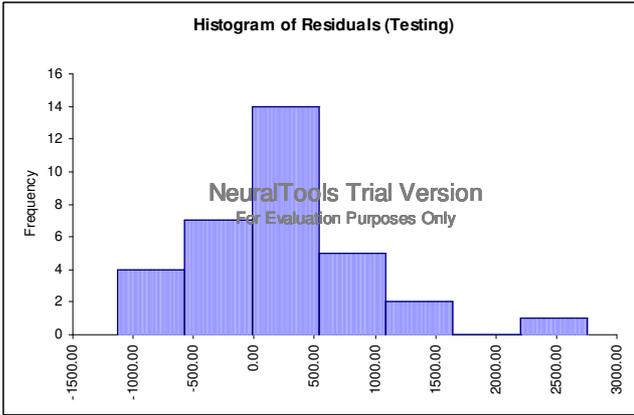
Data Set

| | |
|-------------------------|------------------|
| Name | Desempenho Atual |
| Number of Rows | 166 |
| Manual Case Tags | NO |

Variable Impact Analysis

| | |
|----------------|----------|
| Imob | 47.7510% |
| Pop. | 31.2918% |
| VlrMktP | 14.0454% |
| Certif. | 4.3884% |
| ConApa | 0.6319% |
| US\$ | 0.5777% |
| StInt | 0.4153% |
| RAtivA | 0.3414% |
| RAtivP | 0.2612% |
| IGPM | 0.1625% |
| CpCA | 0.0952% |
| LucLiqA | 0.0376% |
| Cresc. | 0.0006% |



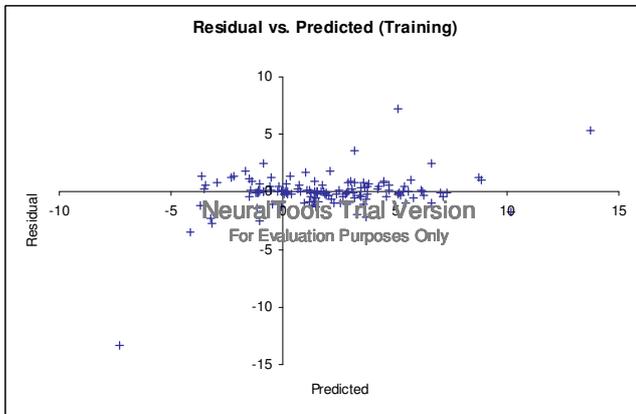
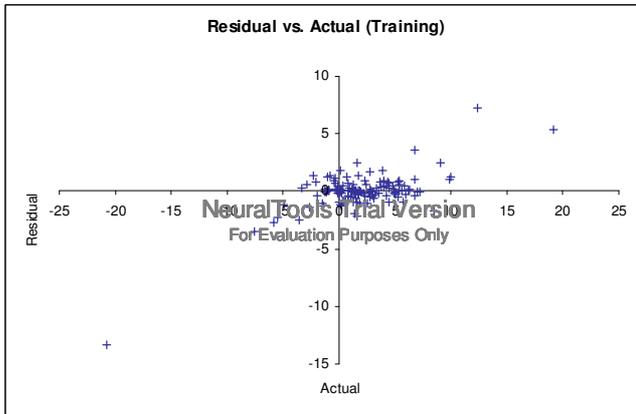
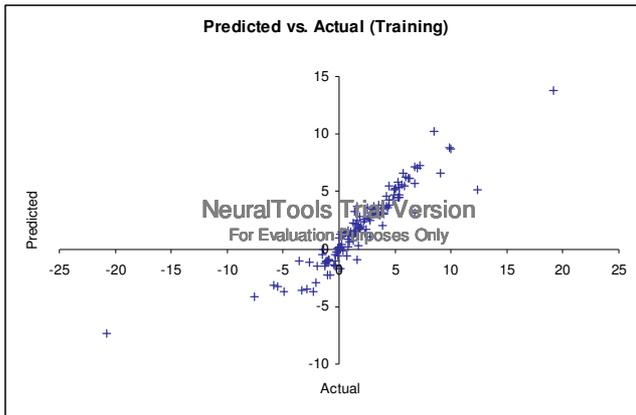
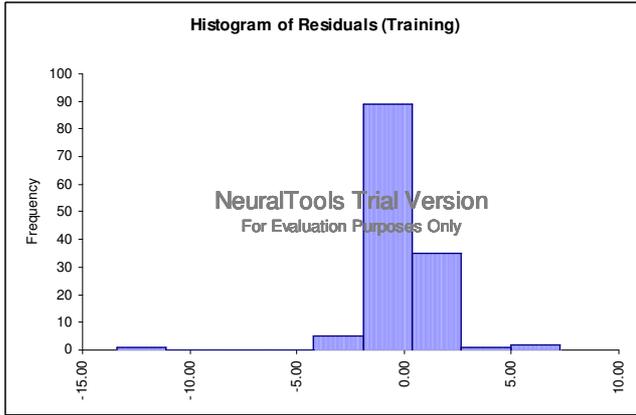


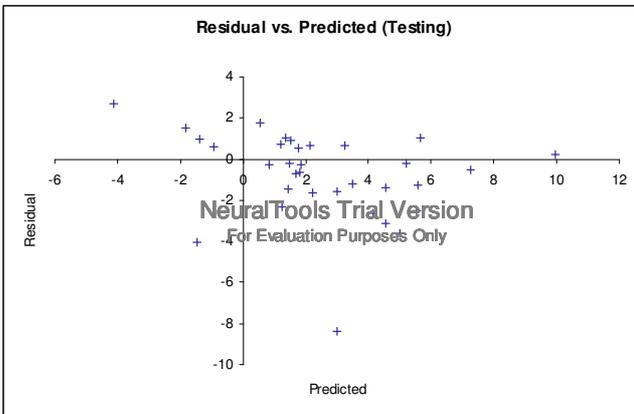
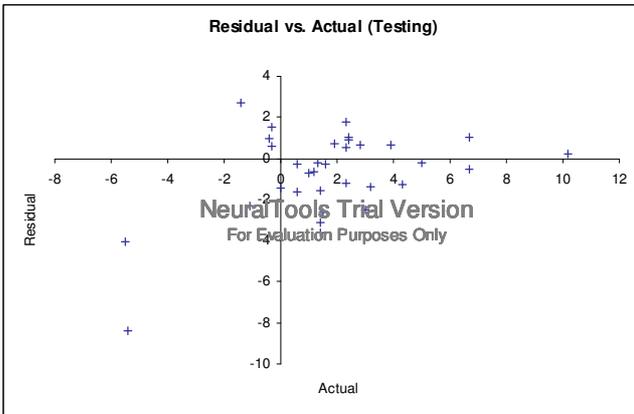
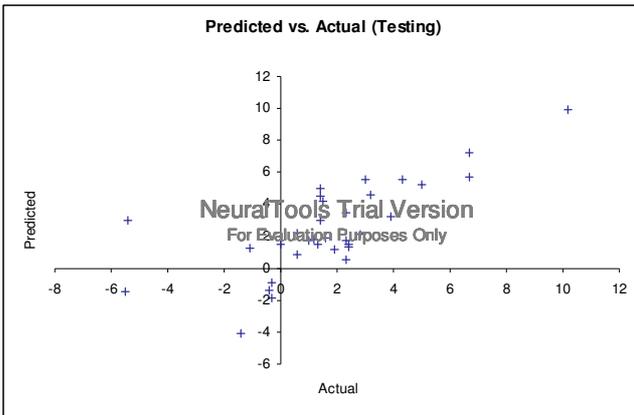
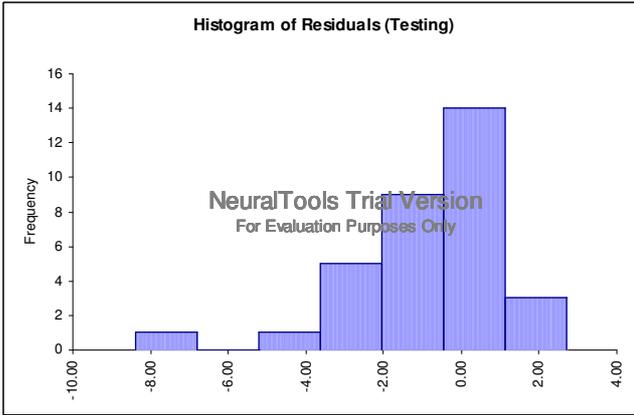
Apêndice K – Relatório da Rede Neural para previsão do Retorno sobre o Ativo (ROA) Futuro baseado na SEM II

| | |
|--------------------|--|
| NeuralTools | |
| | (Report: Neural Net Training and Auto-Testing) |
| Created for: | Douglas Cardoso |
| Date: | 21-Feb-07 |

Summary

| | |
|-----------------------------------|---|
| Net Information | |
| Name | Net Trained on Desempenho Futuro (3) |
| Configuration | GRNN Numeric Predictor |
| Location | Oficial (14 variáveis) - Base baseado na SEM (GRN Treinamento).xls |
| Independent Category Variables | 1 (Cresc.) |
| Independent Numeric Variables | 14 (US\$, IGPM, ConApa, StInt, Pop., CpCA, RAtivP, VirMktP, Certif., Imob, VirMktF, RAtivA, LucLiqA, VirMktA) |
| Dependent Variable | Numeric Var. (RAtivF) |
| Training | |
| Number of Cases | 133 |
| Training Time (h:min:sec) | 00:00:01 |
| Number of Trials | 140 |
| Reason Stopped | Auto-Stopped |
| % Bad Predictions (30% Tolerance) | 39.0977% |
| Root Mean Square Error | 1.701 |
| Mean Absolute Error | 0.8457 |
| Std. Deviation of Abs. Error | 1.476 |
| Testing | |
| Number of Cases | 33 |
| % Bad Predictions (30% Tolerance) | 69.6970% |
| Root Mean Square Error | 2.207 |
| Mean Absolute Error | 1.555 |
| Std. Deviation of Abs. Error | 1.566 |
| Data Set | |
| Name | Desempenho Futuro |
| Number of Rows | 166 |
| Manual Case Tags | NO |
| Variable Impact Analysis | |
| Pop. | 24.1291% |
| RAtivA | 21.5668% |
| VirMktP | 14.6651% |
| StInt | 13.2196% |
| CpCA | 10.3144% |
| RAtivP | 8.0837% |
| Imob | 3.8811% |
| Certif. | 1.7892% |
| LucLiqA | 0.9249% |
| ConApa | 0.4047% |
| US\$ | 0.3425% |
| VirMktF | 0.2765% |
| IGPM | 0.2063% |
| Cresc. | 0.1159% |
| VirMktA | 0.0802% |





Apêndice L – Relatório da Rede Neural para previsão do Valor de Mercado Futuro baseado na SEM II

| | |
|---------------------|--|
| NeuralTools | |
| | (Report: Neural Net Training and Auto-Testing) |
| Created for: | Douglas Cardoso |
| Date: | 21-Feb-07 |

Summary

Net Information

| | |
|---------------------------------------|--|
| Name | Net Trained on Desempenho Futuro (2) |
| Configuration | GRNN Numeric Predictor |
| Location | Oficial (14 variáveis) - Base baseado na SEM (GRNN updated1).xls |
| Independent Category Variables | 1 (Cresc.) |
| Independent Numeric Variables | 14 (US\$, IGPM, ConApa, StInt, Pop., CpCA, RAtivP, VlrMktP, Certif., Imob, RAtivF, RAtivA, LucLiqA, VlrMktA) |
| Dependent Variable | Numeric Var. (VlrMktF) |

Training

| | |
|--|--------------|
| Number of Cases | 133 |
| Training Time (h:min:sec) | 00:00:00 |
| Number of Trials | 110 |
| Reason Stopped | Auto-Stopped |
| % Bad Predictions (30% Tolerance) | 0.0000% |
| Root Mean Square Error | 0.0000000000 |
| Mean Absolute Error | 0.0000000000 |
| Std. Deviation of Abs. Error | 0.0000000000 |

Testing

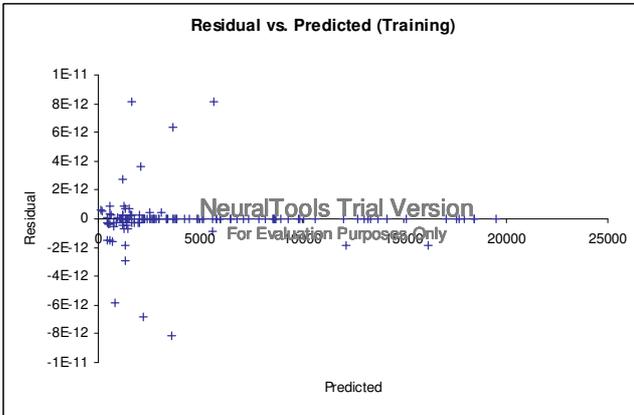
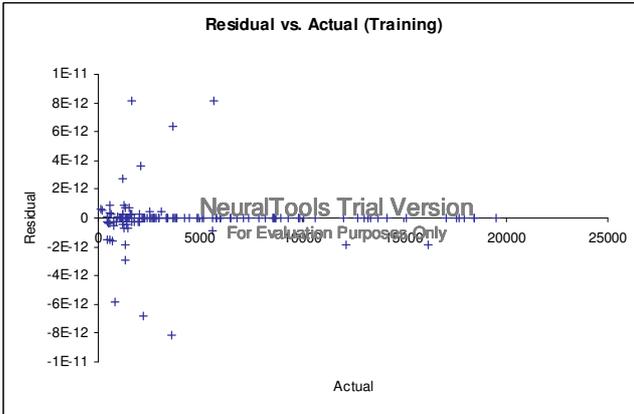
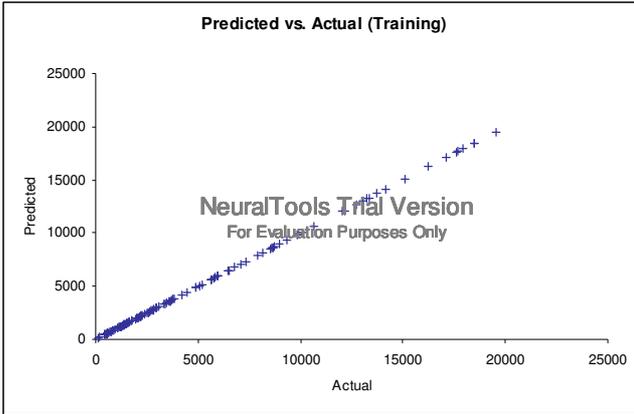
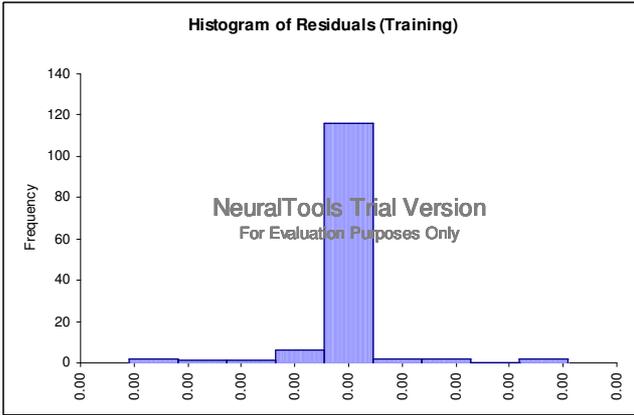
| | |
|--|----------|
| Number of Cases | 33 |
| % Bad Predictions (30% Tolerance) | 21.2121% |
| Root Mean Square Error | 926.82 |
| Mean Absolute Error | 534.68 |
| Std. Deviation of Abs. Error | 757.05 |

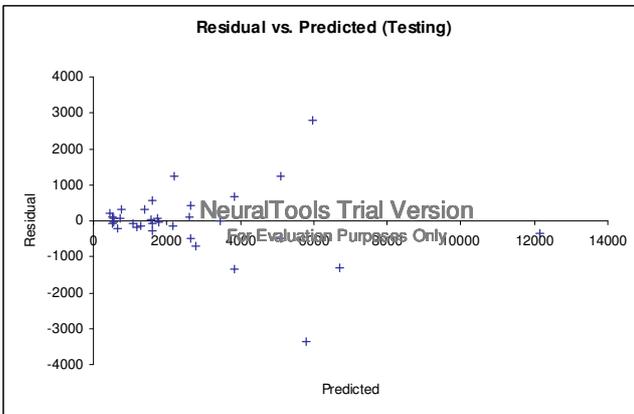
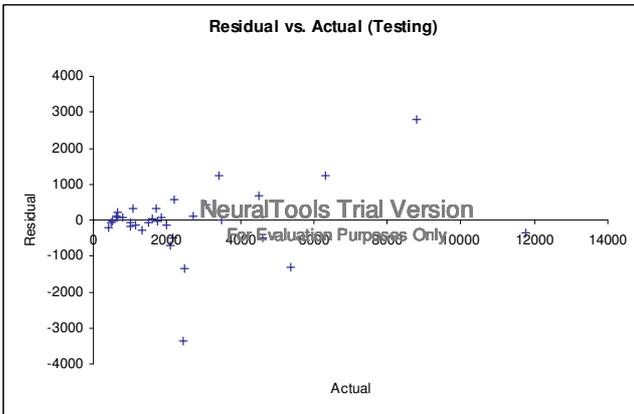
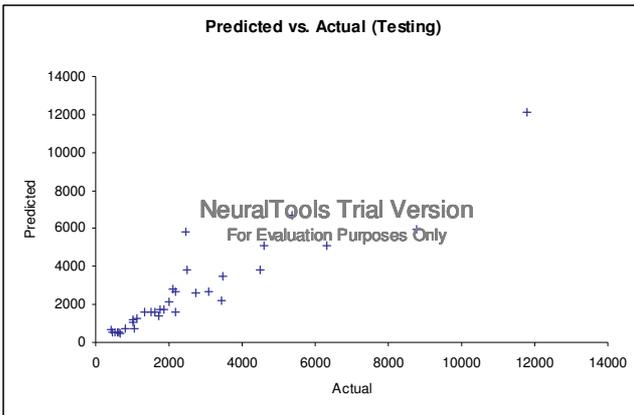
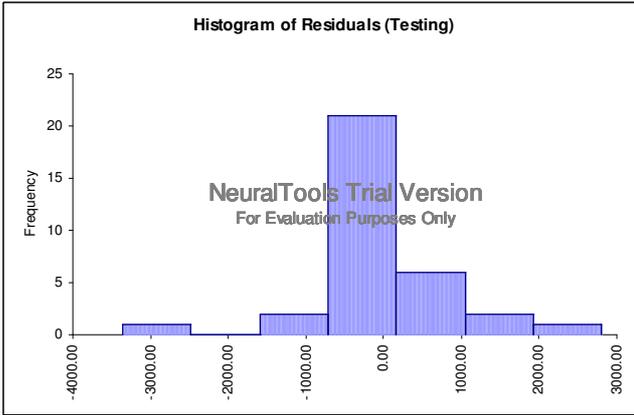
Data Set

| | |
|-------------------------|-------------------|
| Name | Desempenho Futuro |
| Number of Rows | 166 |
| Manual Case Tags | NO |

Variable Impact Analysis

| | |
|----------------|----------|
| Imob | 41.8477% |
| Pop. | 38.9450% |
| VlrMktA | 19.1825% |
| LucLiqA | 0.0189% |
| RAtivA | 0.0060% |
| VlrMktP | 0.0000% |
| RAtivF | 0.0000% |
| Certif. | 0.0000% |
| IGPM | 0.0000% |
| RAtivP | 0.0000% |
| ConApa | 0.0000% |
| StInt | 0.0000% |
| CpCA | 0.0000% |
| US\$ | 0.0000% |
| Cresc. | 0.0000% |





Apêndice M – Relatório da Rede Neural para previsão do Valor de Mercado Futuro usando todas as variáveis provenientes da etapa exploratória da pesquisa

NeuralTools (Best Net Search Report - Net #1)

Created for: Douglas Cardoso

Date: 22-Feb-07

Summary

Net Information

| | |
|---------------------------------------|--|
| Name | Net Trained on Full Set (GRNN) |
| Configuration | GRNN Numeric Predictor |
| Location | This Workbook |
| Independent Category Variables | 7 (Empresa, InUpS, InDoS, Integ., Exp, M&A, Cresc.) |
| Independent Numeric Variables | 26 (TJLP, US\$, IGPM, PIB, ConApa, StInt, Pop., CpCA, RAtivP, RentPLP, EBITP, LucLiqP, VlrMktP, GCPr, Espec., Div., Certif., ConAc, Perm, Imob, Endiv, RAtivA, RentPLA, EBITA, LucLiqA, VlrMktA) |
| Dependent Variable | Numeric Var. (VlrMktF) |

Training

| | |
|-------------------------------------|--------------|
| Number of Cases | 133 |
| Training Time | |
| (h:min:sec) | 00:00:03 |
| Number of Trials | 193 |
| Reason Stopped | Auto-Stopped |
| % Bad Predictions | |
| (30% Tolerance) | 0.0000% |
| Root Mean Square Error | 90.54 |
| Mean Absolute Error | 49.79 |
| Std. Deviation of Abs. Error | 75.62 |

Testing

| | |
|-------------------------------------|----------|
| Number of Cases | 33 |
| % Bad Predictions | |
| (30% Tolerance) | 42.4242% |
| Root Mean Square Error | 1614.36 |
| Mean Absolute Error | 978.34 |
| Std. Deviation of Abs. Error | 1284.14 |

Data Set

| | |
|-------------------------|----------|
| Name | Full Set |
| Number of Rows | 166 |
| Manual Case Tags | NO |

