

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**AVALIAÇÃO DA COMPETITIVIDADE EM
INDÚSTRIAS DE TRANSFORMAÇÃO DE PLÁSTICO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Marlon Soliman

Santa Maria, RS, Brasil

2014

AVALIAÇÃO DA COMPETITIVIDADE EM INDÚSTRIAS DE TRANSFORMAÇÃO DE PLÁSTICO

Marlon Soliman

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, Área de Concentração em Gerência da Produção, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), como requisito parcial para a obtenção do grau de **Mestre em Engenharia de Produção.**

Orientador: Prof. Dr. Julio Cezar Mairesse Siluk

Santa Maria, RS, Brasil

2014

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Soliman, Marlon
Avaliação da competitividade em indústrias de
transformação de plástico / Marlon Soliman.-2014.
126 f.; 30cm

Orientador: Julio Cezar Mairesse Siluk
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção, RS, 2014

1. Transformação de plástico 2. Competitividade 3.
Abordagem multicritério 4. Avaliação de desempenho 5.
Indicadores de desempenho I. Mairesse Siluk, Julio Cezar
II. Título.

© 2014

Todos os direitos autorais reservados a Marlon Soliman. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita com autorização por escrito do autor.

Endereço: Av. Roraima, nº 1000, prédio 7, sala 300. Santa Maria, RS
– CEP 97105-900.

Fone +55 55 3220-8619; E-mail: marlonsoliman@gmail.com

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a
Dissertação de Mestrado

**AVALIAÇÃO DA COMPETITIVIDADE EM INDÚSTRIAS DE
TRANSFORMAÇÃO DE PLÁSTICO**

elaborada por
Marlon Soliman

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Engenharia de Produção

COMISSÃO EXAMINADORA:

Julio Cezar Mairesse Siluk, Dr.
(Presidente/Orientador)

Sérgio Luiz Jahn, Dr. (UFSM)

Eugênio de Oliveira Simonetto, Dr. (UFSM)

Santa Maria, 19 de dezembro de 2014.

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
Universidade Federal de Santa Maria

AVALIAÇÃO DA COMPETITIVIDADE EM INDÚSTRIAS DE TRANSFORMAÇÃO DE PLÁSTICO

AUTOR: MARLON SOLIMAN

ORIENTADOR: JULIO CEZAR MAIRESSE SILUK

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 19 de dezembro de 2014.

Apesar de não ser uma invenção recente, os materiais plásticos se renovam continuamente, sendo utilizados em inúmeras aplicações com os mais variados níveis de complexidade, que vão desde bens descartáveis até plásticos de engenharia com propriedades físico-químicas específicas. No que tange a cadeia produtiva deste material, entretanto, verifica-se que a mesma é extensa e fortemente dominada pelas empresas químicas e petroquímicas de grande porte, de tal maneira que as indústrias de transformação de plásticos, presentes sob a forma de um elevado conjunto de pequenas empresas, constituem-se notoriamente do elo mais frágil e mais suscetível às forças dos agentes a montante e a jusante. Frente a este cenário, a pesquisa desenvolvida nesta dissertação de mestrado teve por objetivo propor uma modelagem para avaliar o nível de competitividade destas indústrias, utilizando-se para tanto os conceitos da abordagem multicritério de apoio à decisão. A modelagem proposta foi desenvolvida com base nos fatores críticos de sucesso mais relevantes identificados na literatura, organizados sob a forma de uma estrutura hierárquica, onde um indicador de desempenho foi construído para cada fator e ponderado por uma taxa de substituição própria. A modelagem foi submetida a teste em doze empresas reais, retornando em sua fase de avaliação um índice que representa o desempenho competitivo de cada indústria avaliada, permitindo-se assim a comparação e discussão dos resultados obtidos. Posteriormente, foram propostas ações de recomendações com o objetivo de simular os resultados possíveis de serem obtidos com a adoção de ações estratégicas, desenvolvendo-se uma ferramenta eletrônica para o processamento de dados e geração de relatórios. Ao término, conclui-se que é possível medir e avaliar o nível de competitividade em indústrias de transformação de plástico.

Palavras-chave: Transformação de plástico. Competitividade. Abordagem multicritério. Avaliação de desempenho. Indicadores de desempenho.

ABSTRACT

Master Degree Dissertation
Production Engineering Post-Graduation Program
Federal University of Santa Maria

ASSESSMENT OF COMPETITIVENESS IN PLASTIC PROCESSING INDUSTRIES

AUTHOR: MARLON SOLIMAN

ADVISOR: JULIO CEZAR MAIRESSE SILUK

Date and Place of the Defense: Santa Maria, December 19, 2014.

Although not a recent invention, the plastics material are continuously renewed and used in numerous applications with various levels of complexity, ranging from disposable goods to engineering plastics with specific physico-chemical properties. Regarding the production chain of this material, however, it appears that it is extensive and heavily dominated by the large chemical and petrochemical companies, so that the industries of plastics processing, present in the form of a large set small businesses constitute the most notoriously-brittle and more susceptible to the forces of agents upstream and downstream link. Within this framework, the research developed in this dissertation aimed to propose a model for assessing the level of competitiveness of these industries, using both concepts for the multicriteria approach for decision aid. The proposed model was developed based on the most relevant critical success factors identified in the literature, organized as a hierarchical structure, where a performance indicator was constructed for each factor and weighted by a substitution rate. The model was subjected to test in twelve real companies, returning in its evaluation phase an index that represents the competitive performance of each industry evaluated, thus allowing the comparison and discussion of the results. Subsequently, shares of recommendations aiming to simulate possible results to be achieved with the adoption of strategic initiatives, developing an electronic tool for data processing and report generation. At the end, we conclude that it is possible to measure and evaluate the level of competitiveness in plastic processing industries.

Keywords: Plastic converter. Competitiveness. Multi-criteria decision aid. Performance assessment. Performance indicators.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 – Estrutura do trabalho.....	19
Figura 2.1 – Cadeia produtiva de transformação de plásticos.....	22
Figura 2.2 - Configuração da cadeia petroquímica.....	24
Figura 2.3 - Evolução do valor na cadeia produtiva de transformação de plásticos..	26
Figura 2.4 - Número de empresas de transformação de plástico no Brasil.....	27
Figura 2.5 - Evolução no número de empregados no setor de transformação de plástico no Brasil.	27
Figura 2.6 - Principais setores consumidores de transformados plásticos.....	29
Figura 2.7 - As cinco forças que moldam a competição no setor.....	31
Figura 2.8 – Práticas gerenciais e aumento da produtividade.....	32
Figura 2.9 - Fatores determinantes da competitividade da indústria.....	33
Figura 2.10 - O modelo "cone de areia".....	35
Figura 2.11 - A busca da competitividade.....	36
Figura 2.12 - Processo de apoio à decisão.....	45
Figura 3.1 - Etapas metodológicas da pesquisa.....	50
Figura 4.1 – Estrutura hierárquica para avaliação da competitividade em indústrias de transformação de plásticos.....	63
Figura 4.2 – Escala referente ao nível de importância para a competitividade dos indicadores.....	67
Figura 4.3 – Exemplo de questão utilizada no instrumento de coleta.....	67
Figura 5.1 – Estratificação das empresas segundo o porte.....	69
Figura 5.2 - Classificação da amostra quanto a matéria-prima utilizada.....	70
Figura 5.3 - Classificação das empresas quanto aos processos produtivos.....	72
Figura 5.4 - Classificação quanto ao segmento atuante.....	73
Figura 5.5 – Resultados globais de avaliação da competitividade.....	82
Figura 5.6 - Resultados de avaliação da competitividade para o PVF 1: Alianças estratégicas.....	83
Figura 5.7 - Resultados de avaliação da competitividade para o PVF 2: Inovação e tecnologia.....	84
Figura 5.8 - Resultados de avaliação da competitividade para o PVF 3: Operações industriais.....	85

Figura 5.9 - Resultados de avaliação da competitividade para o PVF 4: Processos gerenciais e estratégicos.....	86
Figura 5.10 – Simulação do resultado global para a empresa D.....	89
Figura 5.11 - Simulação de resultados por PVF para a empresa D	90
Figura 5.12 - Simulação do resultado global para a empresa I	91
Figura 5.13 - Simulação de resultados por PVF para a empresa I.....	92
Figura 5.14 – Tela inicial da ferramenta NIC - Plásticos	93
Figura 5.15 – Recorte de tela da ferramenta NIC-Plásticos, formulário “Operações Industriais”	94
Figura 5.16 – Recorte de tela da visualização de relatórios tipo “ <i>dashboard</i> ” da ferramenta NIC - Plásticos	95
Figura 5.17 – Recorte de tela do relatórios tipo “Alianças Estratégicas” da ferramenta NIC - Plásticos.....	95

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 - Produção, consumo aparente e faturamento do setor de transformação de plástico no Brasil.	28
Tabela 5.1 - Importâncias para os critérios 4.6.2.1 à 4.6.2.5.....	74
Tabela 5.2 - Taxas de substituição locais para os critérios 4.6.2.1 à 4.6.2.5	74
Tabela 5.3 - Taxas de substituição locais para os critérios 4.6.1 e 4.6.2	75
Tabela 5.4 - Taxas de substituição locais para os FCS 4.1 à 4.9.....	75
Tabela 5.5 - Taxas de substituição locais para os critérios PVF 1 à PVF 4	76
Tabela 5.6 – Taxas de substituição para o PVF 1 – Alianças Estratégicas.....	77
Tabela 5.7 - Taxas de substituição para o PVF 2 – Inovação e Tecnologia.....	78
Tabela 5.8 - Taxas de substituição para o PVF 3 – Operações Industriais.....	79
Tabela 5.9 - Taxas de substituição para o PVF 4 – Processos Gerenciais e Estratégicos.....	79
Tabela 5.10 – Plano de melhorias para a empresa D	88
Tabela 5.11 – Plano de melhorias para a empresa I.....	90

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 - Perfil para análise da competitividade industrial.....	34
Quadro 2.2 - Métodos para a mensuração de desempenho	42
Quadro 3.1 - Enquadramento metodológico	48
Quadro 4.1 – Indicadores relacionados ao PVF 1.....	57
Quadro 4.2 - Indicadores relacionados ao PVF 2.....	59
Quadro 4.3 - Indicadores relacionados ao PVF 3.....	60
Quadro 4.4 - Indicadores relacionados ao PVF 4.....	62
Quadro 4.5 – Indicador referente ao FCS 3.1.	65
Quadro 5.1 – Classificação das empresas de acordo com o porte e localização	68
Quadro 5.2 – Classificação quanto à matéria-prima utilizada	70
Quadro 5.3 – Classificação das empresas quanto aos processos produtivos	71
Quadro 5.4 - Classificação quanto ao segmento atuante.....	73
Quadro 5.5 – Faixas de avaliação da competitividade	81

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIPLAST – Associação Brasileira da Indústria do Plástico

ABS – Acrilonitrila butadieno estireno

AHP – *Analytic Hierarchy Process* (Análise Hierárquica de Processos)

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

FCS – Fator Crítico de Sucesso

IPP – Indústria de Produtos Plásticos

KPI – *Key Performance Indicator* (Indicador Chave de Desempenho)

KRI – *Key Result Indicator* (Indicador Chave de Resultado)

MAUT – *Multi-Attribute Utility Theory* (Teoria da Utilidade Multiatributo)

MCDA – *Multi Criteria Decision Aid* (Apoio Multicritério à Decisão)

NAFTA – *North American Free Trade Agreement* (Acordo de Livre Comércio da América do Norte)

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

PDP - Política de Desenvolvimento Produtivo

PEAD – Polietileno de alta densidade

PEBD/PEBDL – Polietileno de baixa densidade/polietileno de baixa densidade linear

PET – Polietileno tereftalato

PI – *Performance Indicator* (Indicador de Desempenho)

PP – Polipropileno

PS – Poliestireno

PVC – Policloreto de vinila

PVF – Ponto de Vista Fundamental

RI – *Result Indicator* (Indicador de Resultado)

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SINPLAST – Sindicato das Indústrias de Material Plástico no Estado do Rio Grande do Sul

SMD – Sistema de Medição de Desempenho

TPU – Poliuretano termoplástico

TR – Borracha termoplástica

SUMÁRIO

RESUMO.....	5
ABSTRACT.....	6
LISTA DE FIGURAS	7
LISTA DE TABELAS	9
LISTA DE QUADROS.....	10
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	11
SUMÁRIO	12
1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Formulação do problema.....	15
1.2 Objetivos	15
1.2.1 Objetivo geral	15
1.2.2 Objetivos específicos.....	15
1.3 Justificativa e importância	16
1.4 Estrutura do trabalho	19
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	21
2.1 A indústria petroquímica e a cadeia do plástico	21
2.1.1 O setor de transformação de plástico.....	25
2.2 Competitividade	30
2.2.1 Competitividade em indústrias de transformação de plástico.....	37
2.3 Sistemas de mensuração de desempenho organizacional	40
2.4 Abordagem multicritério de apoio à decisão	44
3 METODOLOGIA	48
3.1 Enquadramento metodológico.....	48
3.2 Desenvolvimento da pesquisa	49
4 ESTRUTURAÇÃO DO PROBLEMA E CONSTRUÇÃO DA MODELAGEM	54
4.1 Construção da árvore de decisão.....	54
4.2 Construção dos indicadores e escalas de avaliação.....	64
4.3 Validação dos indicadores e escalas de avaliação	65
4.4 Construção do instrumento de avaliação	66
5 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS	68
5.1 Coleta de dados.....	68

5.2 Cálculo das taxas de substituição.....	74
5.3 Avaliação da competitividade e discussão dos resultados	81
5.4 Simulações	87
5.5 Ferramenta NIC - Plásticos.....	92
6 CONCLUSÃO	97
6.1 Considerações finais	97
6.2 Conclusão	99
6.3 Limitações.....	99
6.4 Estudos futuros	100
6.5 Publicações	100
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	102
APÊNDICE A – Indicadores construídos para a modelagem	114

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de novas tecnologias, em todos os âmbitos, depende em grande parte da disponibilidade de materiais capazes de atender a requisitos específicos destas inovações, visando aprimorar o desempenho, padrões estéticos e a redução de custos através de uma conjuntura de esforços e conhecimentos interdisciplinares (MEDINA; NAVEIRO, 1998; HEMAIS, 2003; GUERREIRO, 2012; HAYASHIDA; KATAYAMA-YOSHIDA, 2012). Neste contexto, embora existam há mais de cem anos, os materiais plásticos ainda podem ser considerados modernos devido à sua ampla e crescente versatilidade de aplicações, que vão desde produtos descartáveis até componentes de alta precisão para as indústrias aeroespacial, automobilísticas e de construção civil, uma vez que são substitutos atrativos em relação a metais, vidro e madeira (ROSATO; ROSATO, 2003; COPELAND, 2013).

Apesar da importância que este material possui nos mais variados segmentos em que está presente, as indústrias transformadoras de resinas em artefatos plásticos, denominadas de terceira geração da cadeia petroquímica, ainda enfrentam inúmeras dificuldades na sua expansão e consolidação. Por tratar-se de um setor com baixas barreiras à entrada, estas indústrias caracterizam-se por uma estrutura frágil, pulverizada, e com um elevado número de empresas de porte reduzido e pouco distinguíveis entre si (ABDI, 2009a; PEREIRA; BORSCHIVER, 2010; ABIPLAST, 2014a). Os fatores apresentados contribuem para a criação um ambiente de alta rivalidade, onde essas indústrias encontram-se dominadas, a montante, pelas grandes empresas do setor petroquímico e pelos fornecedores de máquinas e equipamentos, e a jusante, pela pressão dos clientes, que possuem grande poder de barganha devido à alta oferta de produtos similares (DI SERIO; VASCONCELLOS, 2009; PORTER, 2009; PEREIRA, 2011).

Observa-se, portanto, que as indústrias de transformação de plástico estão inseridas em um ambiente altamente competitivo e com características peculiares, o que as obriga a desempenhar seus processos com máxima excelência, principalmente naqueles fatores considerados como os mais relevantes para a competitividade. No entanto, visualiza-se também a inexistência de ferramentas gerenciais estruturadas para o setor, capazes de auxiliar na identificação, mensuração e análise desses fatores, de modo que a construção de uma

modelagem que retorne aos decisores o nível de competitividade das organizações avaliadas pode ser considerada um importante passo para auxiliar no fortalecimento deste segmento.

1.1 Formulação do problema

Neste contexto, apresenta-se o seguinte problema de pesquisa: é possível medir e avaliar o nível de competitividade em indústrias de transformação de plástico?

1.2 Objetivos

A fim de contemplar a lacuna visualizada, são apresentados a seguir o objetivo geral e os objetivos específicos.

1.2.1 Objetivo geral

Propor uma modelagem capaz de mensurar o nível de competitividade em indústrias de transformação de plástico, nos âmbitos estrutural e empresarial.

1.2.2 Objetivos específicos

- a) Descrever a cadeia produtiva do plástico, contextualizando o setor de transformados;
- b) descrever as principais características do setor de transformação de plástico no cenário nacional e internacional;
- c) identificar quais são os fatores mais relevantes para a competitividade em indústrias de transformação de plástico, nos níveis estrutural e empresarial;
- d) construir a modelagem com base nos fatores identificados; e
- e) testar a modelagem proposta.

1.3 Justificativa e importância

Segundo apontamentos reportados pela Plastics Europe (2013), a produção mundial de plásticos tem apresentado crescimento contínuo há mais de sessenta anos. Em 1950, data dos primeiros registros, estima-se que a produção anual tenha sido de 1,7 milhões de toneladas, contra 288 milhões de toneladas produzidas em 2012, o mais alto valor anual já registrado e que representa um incremento de 2,8% em relação a 2011 e 6,7% em relação a 2010 (PLASTICS EUROPE, 2013).

Ao se observar o momento atual da indústria petroquímica, com vistas para o panorama mundial e a realidade brasileira, verifica-se que o cenário vem modificando-se no que tange oportunidades e ameaças, especialmente devido ao advento de algumas conquistas tecnológicas, entre as quais se destacam a exploração do pré-sal no Brasil, as centrais petroquímicas de base gás nos EUA, e as pressões ambientais no mundo todo. No que diz respeito ao primeiro, estudos recentes indicam que a efetiva exploração do petróleo do pré-sal poderá elevar a balança comercial brasileira de hidrocarbonetos de uma condição historicamente deficitária e atualmente quase equilibrada, a um patamar fortemente superavitário e competitivo entre os grandes *players* mundiais, alavancando o desenvolvimento de toda a cadeia petroquímica nacional (ABDI, 2009a, SCHUTTE, 2013).

Em relação ao segundo fator, a indústria estadunidense vive um momento de grande euforia com a crescente exploração do gás de xisto (*shale gas*), um gás natural abundante e com preços altamente competitivos, o que projeta uma expectativa de oferta de matéria-prima com custo até sete vezes reduzido para as centrais petroquímicas dos EUA, quando em comparação com as demais centrais de base óleo (ASCHE et al, 2012; WANG et al, 2014).

No tangente ao terceiro fator, é cada vez mais notória a preocupação global com a redução, reutilização e reciclagem dos artefatos plásticos em função do elevado impacto ambiental causado pelos mesmos, o que tem disparado as pesquisas científicas no que tange os bioplásticos (ACCINELLI et al., 2012; LUKUBIRA; OGALE, 2013; ROHRBECK et al, 2013).

Transcendendo as modificações decorrentes destes adventos tecnológicos, também são esperadas alterações de cenários devido à mudanças econômicas e sociais. Quanto à produção e vendas de artefatos plásticos, espera-se que essas

sejam fortemente impactadas pelos novos requisitos da sociedade, tais como *design*, valor de mercado, eficiência energética e consumo sustentável, o que indica um novo posicionamento dos consumidores em relação ao valor percebido dos produtos (ABDI, 2009b, LOREK, 2014). Em detrimento aos fatores econômicos, a elevação do valor do barril de petróleo juntamente com a redução dos preços pagos pelos produtos devido ao aumento da competição em nível global, são fatores que contribuem para espremer cada vez mais as margens de rentabilidade das indústrias de transformação de plástico (ABDI, 2009b).

Devido ao fato do plástico estar intrinsecamente relacionado a diversas cadeias produtivas, o consumo aparente (produção + importação – exportação) e o consumo *per capita* (Kg/habitante) deste material são indicadores considerados associados ao desenvolvimento industrial e a qualidade de vida de um país ou região (ABDI, 2010; ISLAM, 2011). No Brasil, o consumo aparente de transformados plásticos vem demonstrando um crescimento médio de 4,8% ao ano, sendo consumidos somente em 2012 aproximadamente 7,1 milhões de toneladas, o que representa US\$ 23,7 bilhões (SILVA et al., 2013). Esta cifra, entretanto, equivale a somente 13% do consumo aparente dos EUA para o mesmo período, o qual é estimado em US\$ 180 bilhões (SPI, 2013). Ao verificar-se o consumo *per capita* de plástico no Brasil, esse é estimado em 36 kg/habitante para o ano de 2012 (SILVA et al., 2013; IBGE, 2012). No entanto, projeções realizadas indicam que até 2015 este consumo deverá aproximar-se de 46 kg/habitante, o que representa um crescimento de 100% na comparação com 2005 (23 kg/habitante), colocando o Brasil juntamente com a Europa Ocidental na posição de maiores taxas de crescimento projetadas (MOREIRA et al, 2010).

Apesar deste crescente consumo, a produção brasileira de transformados plásticos ainda é pouco expressiva no contexto mundial. Em 2012, os líderes do setor mantiveram-se a China, com 23,9% da produção mundial, seguidos pela Europa com 20,4%, e dos países do *North American Free Trade Agreement* (NAFTA) com 19,9%, enquanto o Brasil produziu pouco mais do que 2% deste total (PLASTICS EUROPE, 2013, ABIPLAST, 2014a). No entanto, a produção nacional vem apresentando um crescimento de 3,7% ao ano, em um setor que compreende aproximadamente 12.000 empresas e emprega mais de 358.000 pessoas (SILVA et al., 2013; ABIPLAST, 2014a).

O governo brasileiro tem demonstrado interesse em desenvolver o setor de transformados plásticos. Isso pode ser verificado por meio da inclusão dos plásticos entre os setores prioritários da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) em 2008, que tem por objetivo consolidar o país como exportador de produtos com tecnologia e valor agregado, aumentando a competitividade da indústria de transformação de plástico (PDP, 2009). Alinhado a esta estratégia, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) lançou em 2010 o Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Cadeia Produtiva do Plástico (Proplástico), renovado em 2013 e com nova vigência até 2017, onde serão disponibilizados R\$ 1,3 bilhões para o apoio direto de projetos com valor mínimo de R\$ 5 milhões, condizente com a realidade das micro e pequenas empresas que compõem grande parte do setor (BNDES, 2013). Além disso, também são verificadas ações estaduais de incentivo, como o programa “Rio – A nova fronteira do plástico” que por meio do decreto nº 44.418 de 02 de outubro de 2013, implementa um tratamento tributário especial para a cadeia de produtos plásticos do Rio de Janeiro (BRASIL, 2013), e no Rio Grande do Sul por meio das ações estratégicas do “Programa Setorial Indústria Petroquímica, Material Plástico e Produtos de Borracha 2012/2014” (AGDI, 2012).

As informações apresentadas evidenciam que o setor de plásticos no Brasil, no tocante às indústrias de terceira geração petroquímica, configura-se como um elo fragilizado da cadeia e com diversos desafios a serem superados para garantir uma atuação competitiva e rentável. Assim, sob a ótica empresarial, avaliar o desempenho destas organizações justifica-se pela necessidade dos gestores disporem de ferramentas que lhes retornem o nível de competitividade de suas empresas, apoiando o processo de tomada de decisão.

Sob a perspectiva acadêmica, buscas realizadas entre dezembro de 2013 e fevereiro de 2014 no portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e nas bases *Scopus*, *Science Direct* e *Emerald*, com as palavras-chave “plástico; transformados plásticos; transformação de plástico; indústria do plástico ; competitividade; *plastic*; *plastic converters*; *plastic processors*; *competitiveness*; *plastic industry*” e combinações destas não reportaram resultados que se aproximam da abordagem proposta nesta pesquisa, garantindo-se assim uma contribuição inédita para a área.

1.4 Estrutura do trabalho

Para atingir os objetivos propostos, o trabalho está estruturado em seis capítulos, como pode ser visualizado na Figura 1.1.

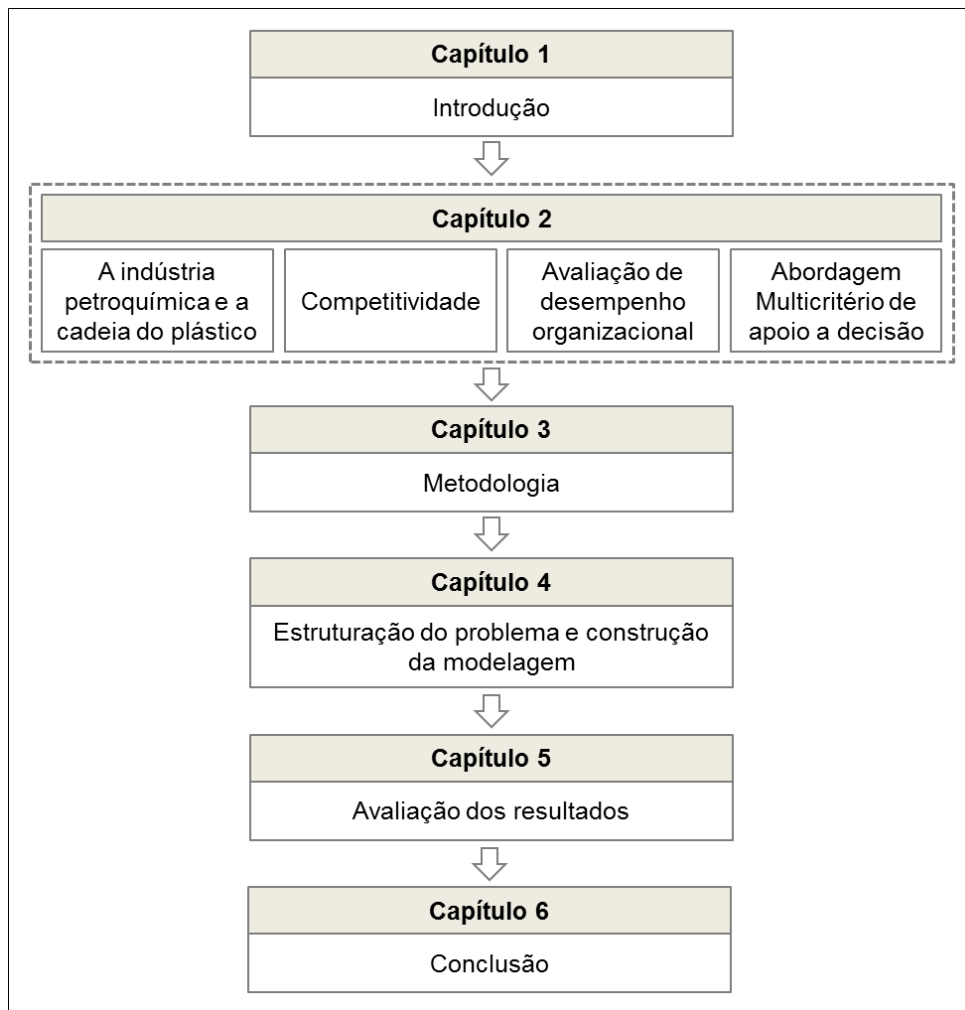


Figura 1.1 – Estrutura do trabalho

O Capítulo 1 compreende a introdução do trabalho, a qual tem por finalidade contextualizar o problema de pesquisa, justificar sua relevância e apresentar o objetivo geral e os específicos. Já o Capítulo 2 contempla o referencial teórico utilizado como base para a construção da modelagem proposta, permeando os conhecimentos a respeito da indústria petroquímica e a cadeia produtiva de plásticos, competitividade, avaliação de desempenho organizacional e abordagem multicritério de apoio à decisão.

O Capítulo 3 concentra-se na metodologia do trabalho, compreendendo o enquadramento da pesquisa e a descrição dos procedimentos metodológicos adotados. Durante o Capítulo 4, foi realizada efetivamente a construção da modelagem para a avaliação da competitividade em indústrias de transformação de plástico, compreendendo a árvore de decisão, construção dos indicadores, validação e instrumentos de coleta de dados.

A modelagem foi submetida a teste em empresas reais durante a fase de avaliação dos resultados, a qual compreende o Capítulo 5. Este envolve a coleta e processamento dos dados, cálculo das taxas de substituição, avaliação da competitividade e as simulações de resultados realizadas.

Por último, no Capítulo 6 são apresentadas as conclusões obtidas com a pesquisa, além de se expor as limitações e sugestões para estudos futuros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo foram abordados os principais conceitos para a fundamentação teórica utilizada como suporte para o desenvolvimento da pesquisa.

Considerando o objetivo principal proposto, mostrou-se importante primeiramente uma contextualização e caracterização das indústrias de transformação de plástico, sob uma visão holística, evidenciando-se as complexas relações existentes entre todos os elos formadores da cadeia produtiva do plástico, com a finalidade de proporcionar o embasamento necessário para elucidar as peculiaridades do setor.

Posteriormente, este capítulo abordou uma revisão bibliográfica sobre competitividade, destacando-se os mais renomados autores sobre o tema, seus conceitos e pressupostos, os quais serão utilizados como bases fundamentais para suportar a temática da competitividade.

Para o desenvolvimento da modelagem, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre avaliação desempenho organizacional, onde os principais sistemas de mensuração foram apresentados, dando-se ênfase para aqueles que melhor se aproximam da proposta desta pesquisa.

Por último, uma seção reservada para a abordagem multicritério de apoio à decisão foi necessária, uma vez que se utilizou de conceitos fundamentais desta área do conhecimento.

2.1 A indústria petroquímica e a cadeia do plástico

A compreensão e caracterização de uma cadeia produtiva pode ser entendida como um conjunto de diversos agentes econômicos que se relacionam através de um fluxo orientado, desde as matérias-primas e insumos até a disponibilização dos produtos finais, para atender a demanda dos consumidores (HASENCLEVER; KUPFER, 2002).

A indústria petroquímica, por sua vez, é considerada uma cadeia produtiva longa, complexa, e diferenciada dos demais setores industriais quanto aos seus

produtos e elementos econômicos, envolvendo empresas de dimensões gigantescas na extração, refino e processamento de matéria-prima, e pequenas empresas atuando em nichos e segmentos específicos (ABDI, 2009). Tais particularidades demandam atenção especial para se compreender os macroprocessos envolvidos desde a indústria de base até a fabricação dos produtos acabados.

A produção de plásticos se inicia nas empresas de extração e refino de petróleo e gás, como pode ser visualizado na Figura 2.1.

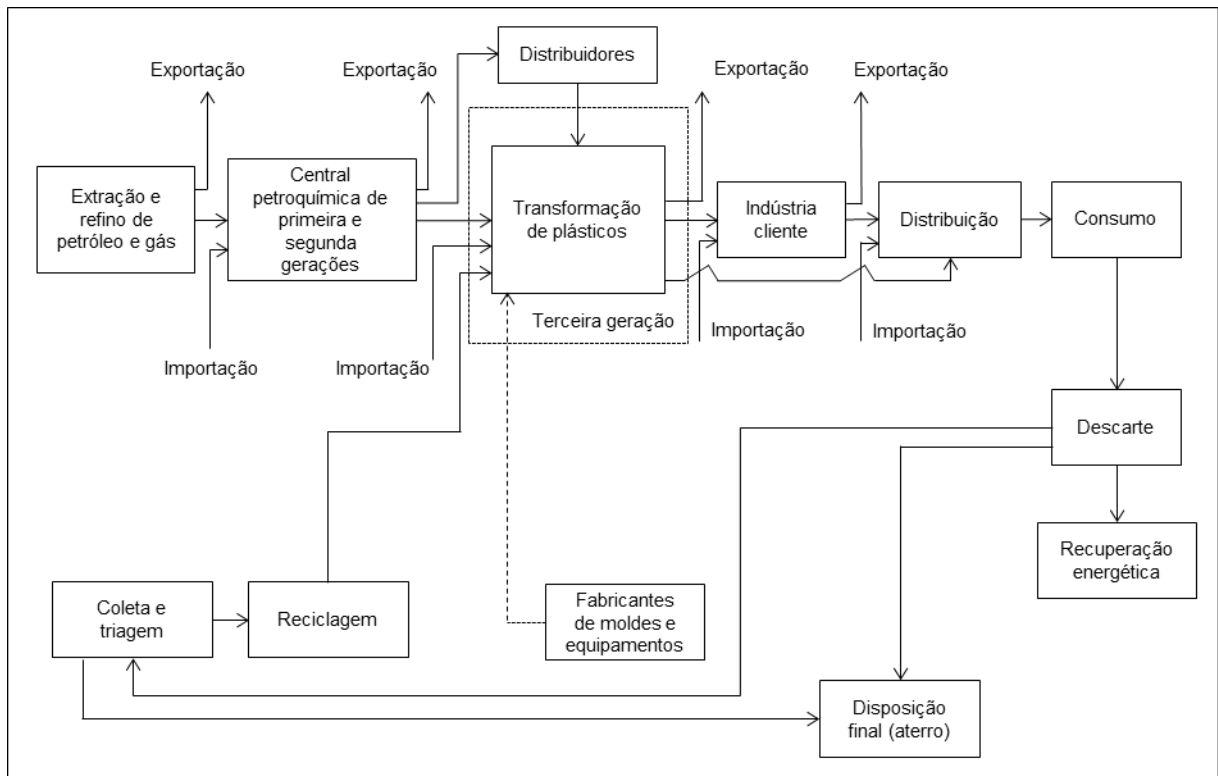


Figura 2.1 – Cadeia produtiva de transformação de plásticos

Fonte: Silva et al (2013).

Nesta etapa, processos de separação, conversão, reforma e tratamento resultam na obtenção de uma série de correntes de hidrocarbonetos, onde destaca-se para a cadeia do plástico a nafta, gasóleos leves, condensados, etano e propano, os quais são as matérias-primas mais utilizadas pelas centrais petroquímicas (primeira geração) em todo o mundo (GARY et al., 2007; SZKLO et al., 2012). No Brasil, a indústria extrativa de óleo e gás é dominada pela estatal Petrobrás, a qual possui um parque de refino com capacidade para processar 2,1 milhões de barris de

petróleo por dia e com projeções para construir quatro novas refinarias até 2020, elevando a capacidade instalada para a marca de 3,5 milhões de barris diariamente (PERRONE, 2012).

Nas centrais de primeira geração, a matéria-prima é convertida em eteno, buteno, propeno, butadieno, benzeno, paraxileno e outros hidrocarbonetos, os quais são, por sua vez, as matérias primas utilizadas na fabricação de resinas plásticas e outros produtos de origem petroquímica (FARAH, 2012). Dentre os produtos listados destaca-se o eteno, o mais simples e importante desses compostos, cuja demanda mundial supera 130 milhões de toneladas anuais e cresce em média 4,1% ao ano (IHS, 2013).

Normalmente localizadas adjacentes às centrais petroquímicas de insumos básicos, as indústrias de segunda geração realizam a etapa do processo conhecida como polimerização, onde os monômeros (ex: eteno, propeno) são convertidos a produtos mais estáveis, como resinas termoplásticas, termofixas, monocloreto de vinila, estireno, acetato de vinila, óxido de eteno, entre outros, com uso e finalidades diferentes, formando um aglomerado industrial conhecido como polos petroquímicos (FARAH, 2012). As complexas relações existentes entre as indústrias de primeira e segunda geração podem ser visualizadas na Figura 2.2, onde se observa o fluxo de material existente ao longo da cadeia petroquímica.

As resinas plásticas, por sua vez, são os produtos intermediários da cadeia consumidos pelas indústrias de transformação (terceira geração). Entretanto, deve-se notar que a aquisição deste insumo pode se dar tanto por meio de uma relação direta de compra e venda entre as indústrias de segunda e terceira geração ou por intermédio de empresas distribuidoras. Assim, quando os volumes de compra são pequenos, existe a inserção do agente distribuidor na cadeia, constituindo-se de mais um elo a montante dos transformadores.

Ainda a montante das indústrias de terceira geração encontram-se os fabricantes de moldes e equipamentos, os quais são um importante agente a ser analisado, pois a tecnologia de transformação de plásticos, os equipamentos necessários, e o *know-how* de produção encontram-se em poder destas empresas (PEREIRA, 2011).

As operações de transformação de plástico realizadas pelas indústrias de terceira geração originam basicamente dois tipos de produtos: os semiacabados, os

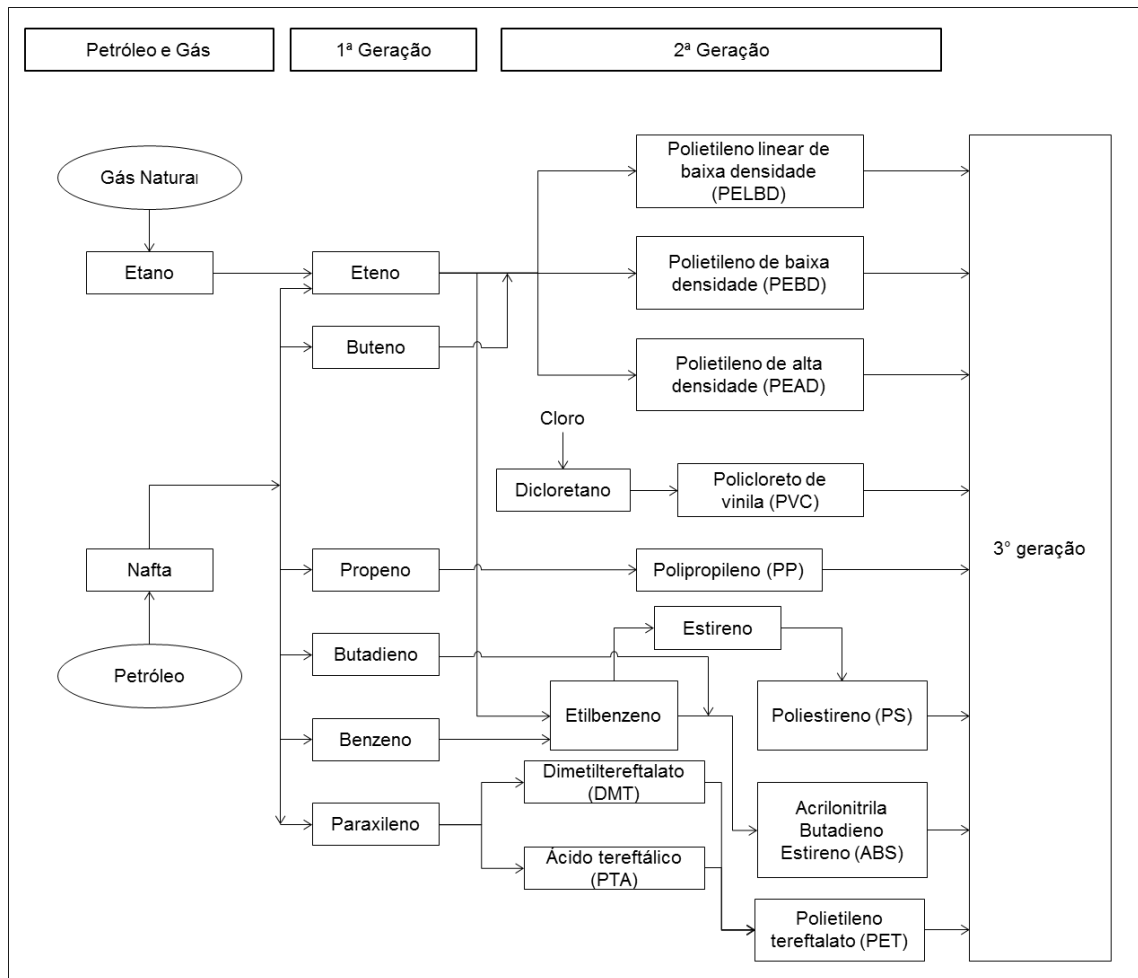


Figura 2.2 - Configuração da cadeia petroquímica

Fonte: Baseado em ABDI (2010).

quais são destinados às indústrias clientes, tais como componentes e embalagens; e os acabados, como utensílios domésticos e brinquedos, que seguem diretamente para os canais de distribuição, onde serão disponibilizados para os clientes finais.

Após o consumo, o plástico é descartado, sendo direcionado aos aterros sanitários para a disposição final, ou sendo utilizado para geração de energia por meio de processos de incineração, uma vez que o material possui poder calorífico, recuperando-se parte da energia dispendida no processo (MANO et al., 2005). Alternativamente, quando destinado de forma adequada para coleta e reciclagem, este material pode ser reprocessado e utilizado novamente como insumo nas indústrias de transformação (AL-SALEM, 2010).

Cabe ainda o destaque para uma das principais diferenças entre a indústria petroquímica brasileira e a norte-americana: enquanto as centrais de primeira

geração no Brasil operam principalmente com crackers de base nafta, os EUA utilizam como matéria-prima principal o gás natural. Este ponto é relevante, pois a operação de base nafta apresenta um rendimento menor de eteno (pouco mais de 30%), contra os quase 80% proporcionados pela utilização de etano de gás natural, além de ser mais poluente, mais onerosa, e de processamento mais complexo (WITTCOFF et al., 2012; MATAR et al., 2013). Por outro lado, a nafta proporciona maiores rendimentos de propeno, butadieno, metano, gasolina, óleo combustível e outros importantes petroquímicos básicos, diferenciando-se assim as centrais brasileiras das norte americanas nos quesitos de matéria-prima, processamento e produtos (MATAR et al., 2013).

A partir do panorama descrito, é possível compreender o contexto em que as indústrias de transformação de plástico estão inseridas, bem como a localização e caracterização dos agentes a montante e a jusante. Porém, apesar das indústrias de transformação de plástico serem consideradas como um elo da cadeia petroquímica, as mesmas possuem características expressivamente diferentes das indústrias de primeira e segunda geração, de modo que um maior detalhamento deste segmento torna-se necessário para a fundamentação adequada da modelagem proposta.

2.1.1 O setor de transformação de plástico

As indústrias de transformação do plástico, ou indústria de produtos plásticos (IPP), compreendem os processos físico-químicos capazes de converter as resinas termoplásticas em produtos acabados ou semiacabados, e constituem-se de um setor cuja atuação integra diversos outros segmentos industriais (ANTUNES, 2007; ABDI, 2009a). Silva et al. (2013) apontam que é nas IPPs onde ocorre a maior parcela de adição de valor em toda a cadeia petroquímica, demonstrando este fato a partir de um comparativo realizado entre os preços praticados para o petróleo tipo Brent e os preços locais da nafta, do eteno, e de uma cesta de *commodities* plásticas. Estes números foram confrontados com os valores pagos em média para os transformados plásticos comercializados no Brasil, adotando-se para tanto a referência de 100 unidades monetárias (U.M) por quilograma para o petróleo Brent, conforme demonstrado na Figura 2.3.

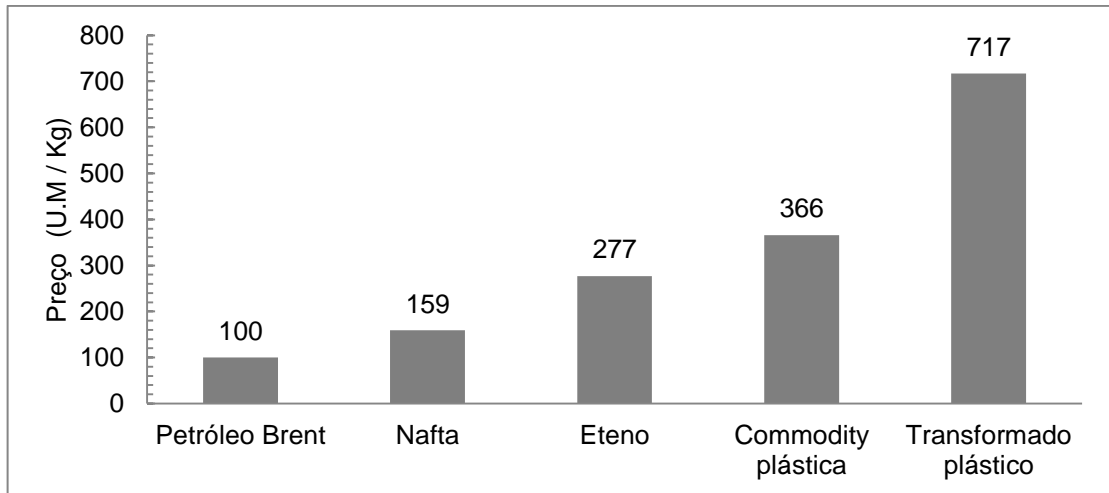


Figura 2.3 - Evolução do valor na cadeia produtiva de transformação de plásticos

Fonte: Silva et al (2013).

Como pode ser observado, o produto transformado corresponde a quase o dobro do valor praticado para as resinas (matéria-prima), e a mais de sete vezes o valor do petróleo, de modo que a participação destas indústrias é relevante para a cadeia petroquímica (SILVA et al., 2013).

De modo geral, a indústria de transformação de plástico vem apresentando tendência de crescimento em diversos indicadores, ainda que se observem algumas oscilações e uma propensão à estabilização nos períodos mais recentes. Entre esses, dados divulgados na última edição do anuário da Associação Brasileira da Indústria do Plástico (ABIPLAST) demonstram que o número de empresas em atividade no Brasil, que até 2012 apresentava crescimento médio de 1% ao ano (ABIPLAST, 2013), sofreu um leve declínio (0,17%) no último ano reportado, como pode ser visualizado na Figura 2.4, mas que ainda assim representa um saldo positivo de 205 novas indústrias no período compreendido entre os anos de 2009 e 2012, totalizando 11.670 empresas para o último período reportado (ABIPLAST, 2014a).

Outro indicador que tem apresentado tendência positiva diz respeito à utilização de mão de obra no setor, onde a evolução do emprego é demonstrada na Figura 2.5. A partir dessa, verifica-se uma taxa média de crescimento é de 2,4% ao ano para o referido indicador (ABIPLAST, 2014a).

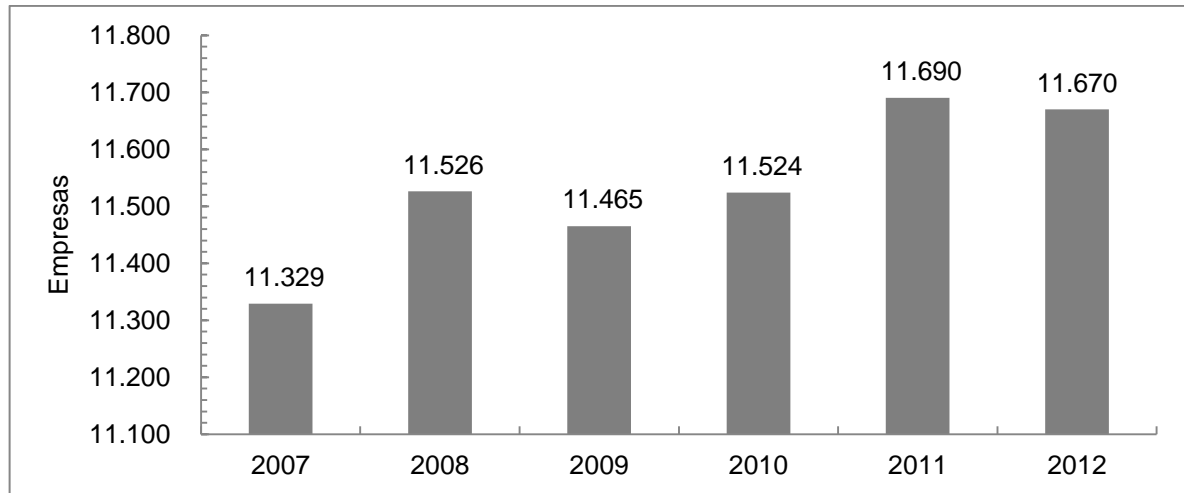


Figura 2.4 - Número de empresas de transformação de plástico no Brasil.

Fonte: ABIPLAST (2014a).

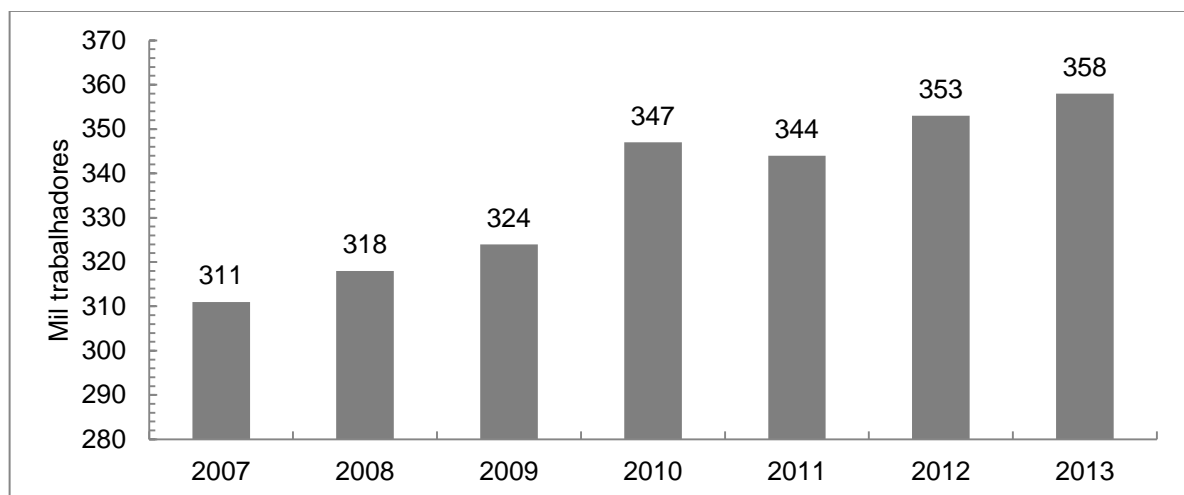


Figura 2.5 - Evolução no número de empregados no setor de transformação de plástico no Brasil.

Fonte: ABIPLAST (2014a).

O setor de transformação de plástico é reconhecidamente intensivo em mão-de-obra, diferentemente da primeira e segunda geração, os quais são intensivos em capital (MOREIRA et al., 2010). Nota-se, dessa forma, que se trata de um setor estratégico para a geração de emprego e renda, correspondendo a 4% da mão-de-obra total ocupada na indústria brasileira (terceira posição dentre os setores da indústria de transformação que mais empregam no país), ocupando de forma direta mais de 358 mil pessoas em 2013, e cerca de 1 milhão indiretamente (ABDI, 2009 b; MOREIRA et al., 2010; ABIPLAST, 2013; SILVA et al., 2013; ABIPLAST, 2014a).

Um fato bastante característico deste setor refere-se à distribuição das empresas de acordo com o porte. Para tanto, uma compilação realizada pela ABIPLAST (2014a), com base na Relação Anual de Informações Sociais (RAIS-IBGE) e na metodologia do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), aponta que para o ano base de 2012, 70% do setor era constituído de micro (até 19 funcionários), 23% de pequenas (20 a 99 funcionários), 6% de médias (100 a 499 funcionários) e 1% de grandes empresas (mais de 500 funcionários). Esta fragmentação do setor em numerosas empresas de porte reduzido é um fato de grande relevância para a compreensão da competitividade do setor, que será discutida em capítulo específico neste referencial teórico.

Outros indicadores também demonstram a evolução do setor nos últimos anos, como no caso da Tabela 2.1, onde são apresentados dados referentes à produção, consumo aparente e faturamento do setor de transformados plásticos no Brasil. Os dados de produção e consumo são expressos em milhões de toneladas e os indicadores financeiros em bilhões de reais.

Tabela 2.1 - Produção, consumo aparente e faturamento do setor de transformação de plástico no Brasil.

Ano	Produção		Consumo aparente		Faturamento
	Milhões ton	R\$ bilhões	Milhões ton	R\$ bilhões	R\$ bilhões
2007	5,29	36,98	5,37	38,24	36,95
2008	5,92	41,02	6,07	42,02	41,43
2009	5,66	41,64	5,85	42,56	42,33
2010	6,29	48,90	6,60	51,29	49,28
2011	6,39	54,90	6,78	58,02	55,53
2012	6,41	60,62	6,88	64,99	62,54
2013	6,42	64,71	6,91	69,92	66,95

Fonte: Elaboração própria com base em ABIPLAST (2014a).

Como pode ser observado, o setor de transformação de plástico vem apresentando uma evolução positiva em todos os indicadores, atingindo um faturamento de R\$ 66,95 bilhões em 2013, o que confirma as assertivas quanto à importância desta indústria para a geração de renda do país.

Em relação aos processos de fabricação dos produtos transformados de plástico, destacam-se como os mais utilizados a extrusão, injeção, sopro, termoformagem e rotomoldagem, os quais possuem características que os

diferenciam quanto a sua aplicação (ROSATO et al., 2004; HARPER, 2006). No contexto brasileiro, os processos de extrusão representam a maior parte (55,6%), seguidos pela injeção (30,8%) e sopro (6,4%), sendo os demais 7,2% representados pelo conjunto de termoformagem, rotomoldagem, vácuo, emulsão, e processos específicos para aplicações especiais (ABIPLAST, 2014a).

Como já discutido anteriormente, os plásticos possuem uma infinidade de aplicações, o que confere a esta indústria a particularidade de estar associada, ainda que muitas vezes indiretamente, a uma ampla gama de sistemas produtivos com diferentes complexidades. Essa afirmação fica ainda mais evidente quando se analisa a Figura 2.6, a qual demonstra os principais setores consumidores de transformados plásticos no Brasil, onde se observa a grande significância da construção civil, indústria de alimentos e bebidas, e veículos e autopeças, que somados representam 47% do total de produtos plásticos consumidos (ABIPLAST, 2014a).

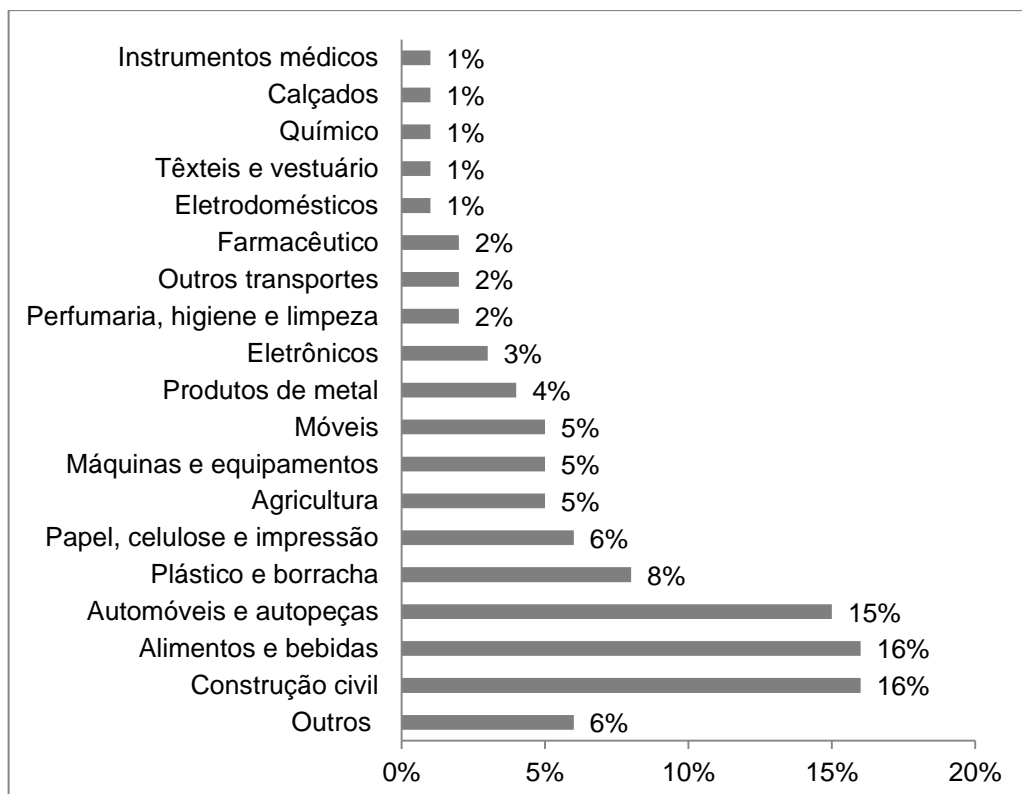


Figura 2.6 - Principais setores consumidores de transformados plásticos

Fonte: ABIPLAST (2014a).

As características até aqui expostas do setor de transformação de plásticos, bem como a sua localização na cadeia petroquímica, são conhecimentos fundamentais para a realização da avaliação da competitividade proposta, pois juntamente com outras competências abordadas neste referencial teórico, serão utilizadas como subsídio para identificar os elementos que mais impactam na realidade desse setor como um todo. No entanto, a competitividade é um fator que envolve diferentes percepções, podendo ocorrer em diferentes níveis e nas mais variadas formas, o que sugere a necessidade de se estabelecer uma base conceitual sobre a qual os conceitos inerentes este tema serão suportados no desenvolvimento da modelagem.

2.2 Competitividade

Na conjuntura atual da economia globalizada, as organizações empresariais tendem a estarem inseridas em ambientes altamente competitivos, seja em relação aos seus concorrentes diretos ou indiretos, de tal modo que a adoção de estratégias eficazes torna-se crucial no processo de gestão (PORTER, 2009; HITT et al., 2012). Desta forma, para se garantir a sobrevivência das empresas, é imperativo que as atividades desempenhadas criem valor não apenas dentro das fronteiras da organização, mas também visando o ambiente estrutural e sistêmico a qual se está inserido, uma vez que a competitividade ultrapassa os processos internos e manifesta-se também no ambiente externo (COUTINHO; FERRAZ, 1994; CERTO; PETER, 2005; DI SERIO; VASCONCELLOS, 2009).

Segundo Porter (2009), a competitividade empresarial pode ser entendida como um vetor resultante da ação de cinco forças distintas, cada qual podendo ser intensa ou benéfica para o setor avaliado, onde a plena identificação dessas auxiliará na formulação de estratégias vencedoras. Neste modelo, o plano central é a rivalidade entre os atuais concorrentes, os quais estão todos sujeitos às pressões das outras quatro forças, como pode ser visualizado na Figura 2.7.

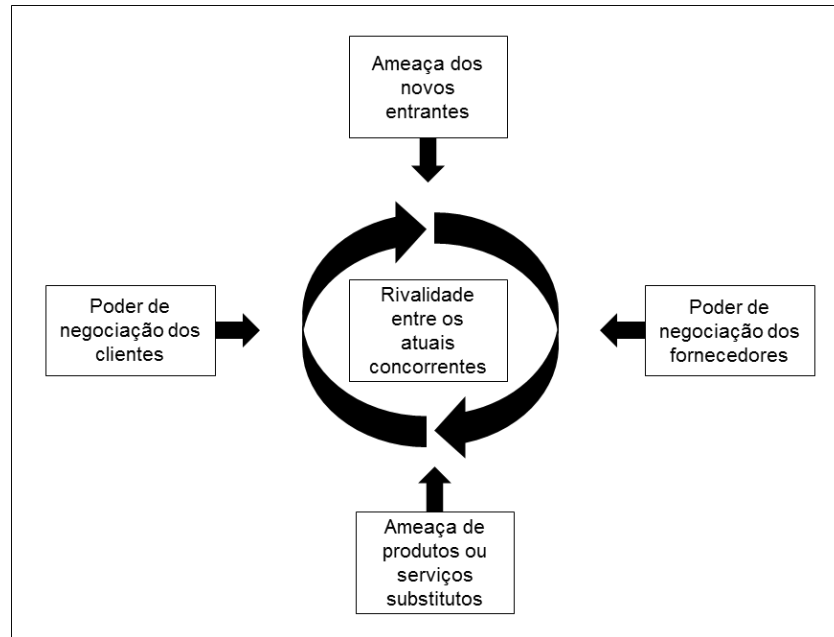


Figura 2.7 - As cinco forças que moldam a competição no setor

Fonte: Porter (2009).

Ainda segundo Porter (2009), ameaça de novos entrantes é latente quando o acesso às tecnologias e aos meios de produção é facilitado, o que condiciona poucas barreiras à entrada de novos competidores no setor.

Em relação ao poder de negociação dos fornecedores, esses serão poderosos quando estiverem mais concentrados do que a indústria compradora ou quando não dependem excessivamente destas. Por outro lado, os clientes possuirão força quando os produtos do setor forem padronizados ou pouco diferenciados, de modo que o custo de substituição por outros fornecedores não seja um impeditivo.

A rivalidade entre os concorrentes, no entanto, geralmente é a manifestação mais notória da competitividade. A intensidade desta tende a acirrar-se quando houver um excesso de empresas relativamente equivalentes em termos de tamanho e poder, os produtos ou serviços forem poucos diferenciados, e a escala for um fator determinante para a eficiência produtiva (PORTER, 2009). Na presença desses fatores, a lucratividade do setor tende a ser comprometida, uma vez que inevitavelmente a estratégia será direcionada para preços (HILL; JONES, 2012).

Para Di Serio e Vasconcellos (2009), a competitividade e a produtividade são conceitos intimamente relacionados, e conseqüentemente, a capacidade das empresas executarem seus processos de maneira eficiente é fundamental para a

criação de valor, elevação da margem de lucro e obtenção de vantagem competitiva perante a concorrência (FERRAZ et al., 1996). Assim, o aumento na eficiência de uma unidade produtiva pode se dar por meio de práticas gerenciais, as quais se enquadram em duas óticas: produzir mais com os recursos disponíveis; ou produzir no mesmo nível utilizando menos recursos (FARREL, 2003). A Figura 2.8 ilustra essa relação.

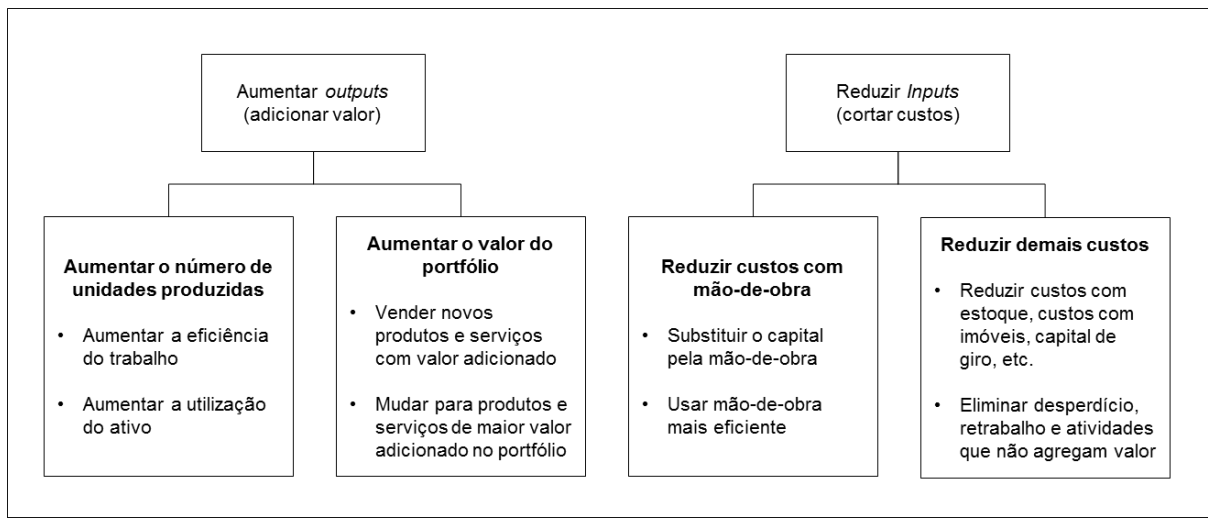


Figura 2.8 – Práticas gerenciais e aumento da produtividade

Fonte: Farrell (2003).

Apesar da importância que a produtividade tem para o contexto da competitividade, essa é um atributo interno à organização, enquanto a competitividade manifesta-se também externamente, através de fatores com diferentes níveis de controle (CERTO; PETER, 2005). Deste ponto de vista, decorre a necessidade da realização de uma análise do macroambiente em que as organizações estão inseridas, para que se possa compreender melhor as características funcionais do mesmo (FLEISHER; BENSOUSSAN, 2007; PORTER, 2009). Coutinho e Ferraz (1994) apresentam alguns dos fatores que são determinantes para a competitividade nos níveis interno, estrutural e sistêmico, como demonstrado na Figura 2.9.

Os fatores considerados internos a organização são os únicos cujo domínio encontra-se exclusivamente em poder das empresas, pois os processos de estratégia, gestão, inovação, produção, e captação de recursos humanos são rotinas



Figura 2.9 - Fatores determinantes da competitividade da indústria

Fonte: Adaptado de Coutinho e Ferraz (1994).

que devem ser desempenhadas com máxima eficácia e eficiência, evitando-se a subutilização de recursos, desperdícios, defasagem tecnológica, e baixa qualificação do capital humano, para assim defender uma posição competitiva e influenciar ascendentemente na estrutura do mercado (COUTINHO; FERRAZ, 1994; CERTO; PETER, 2005).

Quanto aos fatores estruturais ou setoriais, esses correspondem às condições que dominam o setor em que a empresa atua, tais como as exigências do mercado consumidor, padrões de concorrência, grau de integração vertical, escalas de produção, domínio da tecnologia e políticas fiscais específicas, onde sobre estes as empresas possuem pouco ou nenhum controle, podendo apenas posicionar-se estrategicamente (DI SERIO; VASCONCELLOS, 2009).

A partir de uma visão mais ampla, apontam-se alguns dos fatores sistêmicos que influenciam na competitividade do setor, tais como regulamentações da macroeconomia, flutuações cambiais, taxas de juros, condições de infraestrutura, políticas fiscais, legislação, licenciamento ambiental e ações governamentais, onde nestes o controle por parte das empresas pode ser considerado inexistente, cabendo novamente apenas o posicionamento estratégico (COUTINHO; FERRAZ, 1994; DI SERIO; VASCONCELLOS, 2009).

A literatura científica dispõe de uma série de obras que apresentam conceitos para definir a competitividade, sob óticas e dimensões diferentes, em uma tentativa

de se identificar quais são os fatores que podem ser considerados como os mais relevantes para alavancar o desempenho competitivo de uma organização. Buckley et al. (1988) condicionam que a competitividade deve ser analisada em quatro níveis: país, indústria, empresa e produto, e os elementos chaves de avaliação podem ser classificados sob a perspectiva de desempenho competitivo, potencial competitivo e processo gerencial, onde a interpelação entre estas três perspectivas é considerada um processo dinâmico e interdependente. Da mesma forma, Pettigrew e Whipp (1991) são concordantes com este entendimento dinâmico, e acrescentam que a capacidade da empresa manter-se competitiva decorre da habilidade de reconhecer as forças competitivas que estão atuando e do gerenciamento dos recursos em direção à estratégia.

A análise da competitividade contida em Thompson e Strickland (2003) compreende uma compilação realizada a partir de vastas pesquisas bibliográficas referentes a esta temática, formalizada em um roteiro de diagnóstico contendo sete pontos de verificação que abrangem todos os níveis em que a competitividade se manifesta. Para cada um destes, os autores propõem questionamentos que visam auxiliar a correta contribuição de cada fator, como mostrado no Quadro 2.1.

1	Características econômicas dominantes do ambiente industrial	Quais são as características econômicas dominantes da indústria?
2	Análise competitiva	Como a competitividade se manifesta e qual a intensidade de cada uma das cinco forças competitivas?
3	Forças direcionadoras	O que está causando modificações no ambiente competitivo interno e estrutural?
4	Posição competitiva das principais companhias/grupos estratégicos	Quais companhias ocupam as posições competitivas mais fortes? E quais ocupam as mais fracas?
5	Análise dos competidores	Quais são os próximos movimentos estratégicos que os concorrentes provavelmente farão?
6	Fatores chave de sucesso	Quais são os fatores críticos para o sucesso competitivo?
7	Prospecção da indústria e atratividade	A indústria é atrativa? Quais são as prospecções de rentabilidade?

Quadro 2.1 - Perfil para análise da competitividade industrial

Fonte: Baseado em Thompson e Strickland (2003).

O modelo apresentado, embora seja uma ferramenta prática e concisa, não deve ser utilizado de forma mecanizada, cabendo ao analista a sensibilidade de interpretar a realidade observada para uma correta identificação das tendências que realmente impactam no setor. Além do mais, o cenário é dinâmico, e deve-se ter em mente que a análise é um corte estático no tempo, portanto mais do que analisar é preciso dispor de ferramentas gerenciais que permitam monitorar o desempenho destes fatores (THOMPSON; STRICKLAND, 2003).

Para Slack (2002), a temática da competitividade é abordada sob o ângulo da manufatura, em um modelo que ficou conhecido como “cone de areia”, demonstrado graficamente na Figura 2.10.

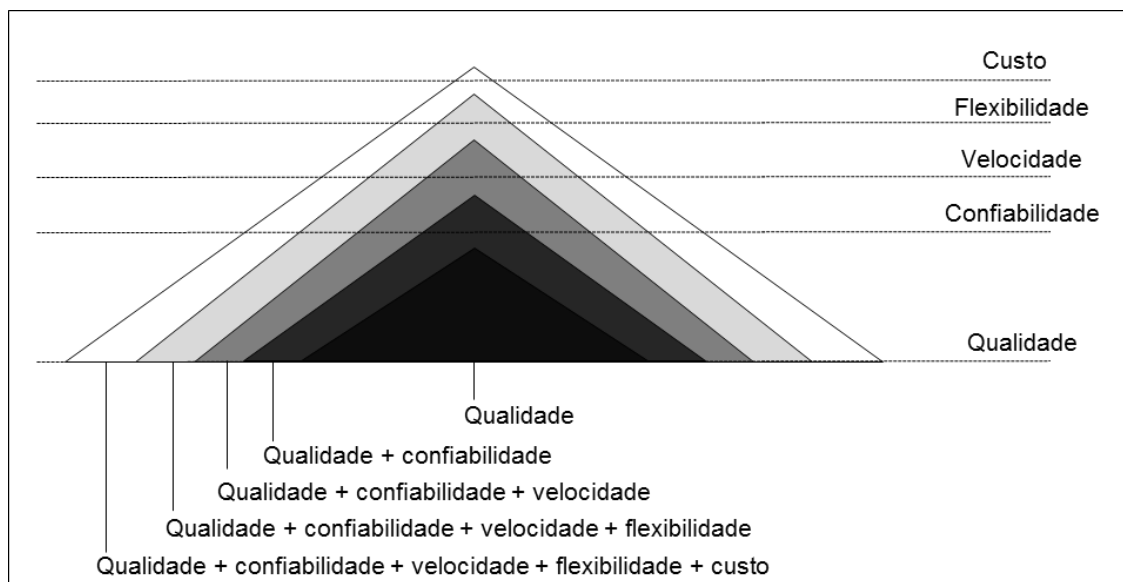


Figura 2.10 - O modelo "cone de areia"

Fonte: Slack (2002).

Este modelo impõe que a qualidade é a base da competitividade industrial, sobre a qual as demais dimensões se apoiam. Fatores como a confiabilidade, velocidade, flexibilidade e custo estão empilhados, o que indica relações de suporte e interdependência, onde por um lado a fragilidade de um fator compromete os demais, e por outro, níveis mais altos de competitividade só podem ser atingidos quando há a consolidação de cada fator que compõe o cone. Ainda segundo Slack (2002), estes critérios podem ser desdobrados em ganhadores de pedidos, qualificadores, e pouco relevantes, de acordo com o setor analisado, onde os

ganhadores de pedidos são fundamentais para direcionar a decisão dos clientes por uma ou outra empresa, sendo portanto as vantagens competitivas percebidas pelo mercado, enquanto os qualificadores apenas fornecem as condições mínimas de entrada e permanência no setor.

A abordagem trazida por Hamel e Prahalad (2005) trata a questão da busca da competitividade sob a ação conjunta de três frentes, conforme demonstrado na Figura 2.11.

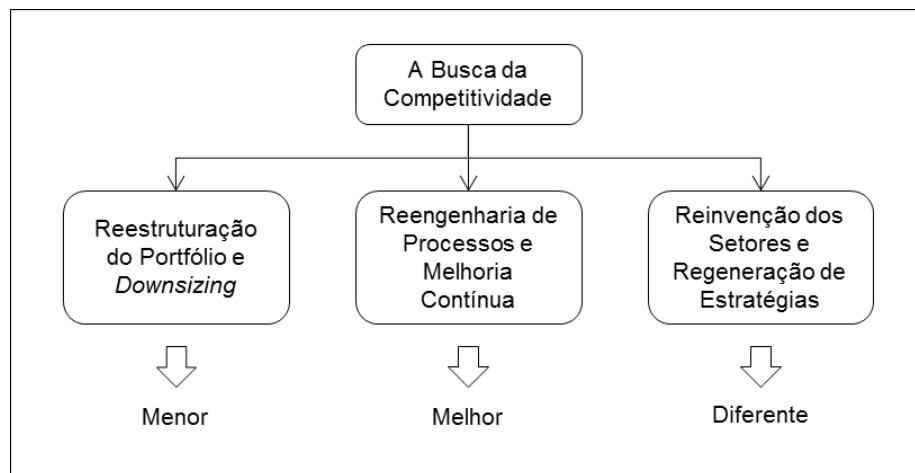


Figura 2.11 - A busca da competitividade

Fonte: Hamel e Prahalad (2005).

Como pode ser visto neste modelo, a vantagem competitiva deriva de esforços no sentido de enxugar os processos produtivos, redesenho da produção e inovação. Desta forma, as empresas focalizam seus recursos sobre os produtos e processos que mais acionam valor para os clientes, aumentam a lucratividade através da reengenharia de processos para oferecer confiabilidade e qualidade, e influenciam o setor através da disponibilização de produtos ou processos diferenciados (HAMEL; PRAHALAD, 2005).

A abordagem de Hill e Jones (2012), por sua vez, propõe o diagnóstico da competitividade sob quatro aspectos: eficiência; qualidade; inovação; e velocidade. A eficiência, como já citado, refere-se à capacidade de transformar insumos em produtos utilizando o mínimo necessário de recursos, ao mesmo tempo promovendo um nível de qualidade satisfatório, o que atende ao segundo pressuposto. Por meio da inovação e da velocidade, as organizações competitivas ditam novas tendências

mercadológicas, ao mesmo tempo em que possui agilidade para cumprir prazos e antecipar necessidades (HILL; JONES, 2012).

A partir dos autores citados, nota-se que a competitividade envolve a busca por estratégias que proporcionem algum tipo de vantagem sobre a concorrência. No entanto, quando este objetivo é atingido, inicia-se um processo de readequação do setor, de tal maneira que a vantagem conquistada (ora ganhadora de pedidos) se transformará ao longo do tempo em um critério apenas qualificador, sendo este processo acelerado quando as barreiras à entrada no setor forem facilitadas (SLACK, 2002; PORTER, 2009; CHRISTENSEN; RAYNOR, 2013). Desta forma, a competitividade é um conceito dinâmico, o que implica na necessidade latente das empresas renovarem-se constantemente por meio de inovações e atualizações que, por um lado, adicionem valor aos processos ou produtos, e por outro instalem barreiras que limitem o acesso da concorrência às novas tecnologias. (PORTER, 2009; TIDD et al., 2008).

Esta retomada teórica apresentou alguns dos conceitos gerais pertinentes à competitividade, com a finalidade de suportar a formulação da modelagem proposta. Entretanto, para pleno cumprimento dos objetivos, mostrou-se necessário também uma busca por publicações em bases científicas e documentais que auxiliem no processo de tradução desses conceitos genéricos para a realidade do setor de transformação de plásticos.

2.2.1 Competitividade em indústrias de transformação de plástico

O setor de transformação de plásticos é, segundo a taxonomia desenvolvida por Pavitt (TIDD et al., 2008), notoriamente dominado pelos fornecedores no que tange a origem das inovações tecnológicas (PADILHA; BOMTEMPO, 1999; PEREIRA, 2011). Isso é consequência do fato de que as mudanças tecnológicas ocorrem principalmente nos fornecedores de matéria-prima (segunda geração) e fabricantes de equipamentos, que introduzem no setor novas possibilidades de processamento, otimizando variáveis importantes para o processo como velocidade de ciclo, redução de desperdício, qualidade dos produtos, economia de matérias-primas e energia (PADILHA; BOMTEMPO, 1999).

Em termos estruturais, trata-se de um setor com poucas barreiras à entrada, o que caracteriza o excedente de firmas de pequeno porte, mesmo que a escala de

produção venha posteriormente a configurar-se com um fator importante para a competitividade (PEREIRA; BORSCHIVER, 2010). Uma vez que estas empresas não dominam a tecnologia de produção, os custos de mudança por parte dos clientes é considerado baixo na maioria dos segmentos atendidos, direcionando a competitividade para preços e apertando as margens de lucro (FACHIN et al., 2008; PORTER, 2009). Em decorrência disso, verifica-se que os artefatos de plástico normalmente não possuem uma identidade de marca (SILVA et al., 2013).

Os produtores de transformados plásticos podem ser classificados em dois grandes grupos, os quais possuem posicionamentos estratégicos e focos de atuação diferentes: produtores de *commodities* ou produtores de produtos diferenciados (VIVEIROS, 2006; CHESBROUGH, 2008). No primeiro caso, a competição é dada por preços, enquanto que a escala, baixo custo da mão de obra, e logística são considerados os principais direcionadores da competitividade. Para o segundo grupo, já pode ser notada alguma competição por distinção do produto decorrente de inovações e tecnologia empregada, onde os direcionadores da competitividade são os custos, a mão de obra especializada e assistência técnica. Ainda, verifica-se a existência de fabricantes especializados em determinados nichos muito específicos do mercado, porém esses são pouco expressivos frente ao contexto.

Apesar dos processos para a transformação de plástico se encontrarem plenamente desenvolvidos, o parque fabril brasileiro ainda opera com uma tecnologia muito defasada, e em alguns casos, obsoleta (MOREIRA et al., 2010; CENNE, 2012; DE ALMEIDA; CARIO, 2013). As poucas atualizações tecnológicas que estão sendo realizadas advêm principalmente de importações, notadamente injetoras de baixo custo fabricadas na China, uma vez que a produção nacional de máquinas e equipamentos para o setor vem reduzindo constantemente a sua produção e empregabilidade, e devido ao fato de muitos fabricantes brasileiros estarem optando por comercializar os equipamentos importados (ABDI, 2008). Em decorrência desta defasagem tecnológica, o setor é intensivo em mão de obra e apresenta baixa produtividade, pois enquanto no Brasil cada empregado produz em torno de 19 toneladas ao ano, a China, EUA, e Alemanha atingem as marcas de 40, 42 e 48 toneladas/empregado ao ano, respectivamente, graças à maturidade destas empresas e as tecnologias utilizadas (ABDI, 2009b).

Outro ponto que impacta a competitividade da indústria nacional de transformação de plástico diz respeito aos índices historicamente deficitários da

balança comercial. Os números oficiais reportaram a exportação de 92,8 mil toneladas de produtos transformados de plástico no acumulado entre janeiro-maio de 2014 (últimos dados disponíveis), enquanto que as importações foram da ordem de 317,9 mil toneladas, o que representa um saldo negativo de 225,1 mil toneladas (ABIPLAST, 2014b). Em unidades monetárias, este saldo negativo representa US\$ 1.119,80 milhões, 11,27% superior ao mesmo período no ano de 2013 (ABIPLAST, 2014b). Esse fato é consequência da baixa competitividade da indústria nacional frente aos grandes produtores como a Ásia, União Europeia e Estados Unidos, os quais representam 29, 20 e 16% das importações brasileiras de transformados plásticos (ABIPLAST, 2014b).

Um dos contrastes mais marcantes entre as indústrias de transformação de plástico dos principais países produtores e as do Brasil diz respeito à dispersão geográfica. Enquanto naqueles é notória a existência de aglomerações de empresas dos diversos elos da cadeia de plástico, formando os chamados polos de plasturgia, no Brasil ainda predomina a pulverização da cadeia ao longo do território nacional, fato que contribui para a estrutura fragilizada da terceira geração, pois empresas de pequeno porte isoladas estão mais sujeitas a pressões de agentes externos do que quando unidas em organizações setoriais (HE, 2003; ABDI, 2008; GARCIA et al., 2010).

Como já citado durante o primeiro capítulo, o setor de transformação de plástico está na iminência de modificações significativas. Entre essas, a questão ambiental é notoriamente uma das mais emergentes, devido ao elevado impacto ambiental causado por este material. Neste sentido, duas frentes tendem a se fortalecerem: a reciclagem e o desenvolvimento dos bioplásticos. No tangente a primeira, a recuperação energética (incineração com utilização do calor gerado) é uma alternativa viável, entretanto, processos como a reciclagem química e mecânica permitem que o plástico de pós-consumo seja novamente utilizado como matéria-prima para os processos de transformação, fato que deve ser observado pelas indústrias de terceira geração para responder as demandas por produtos alinhados às práticas sustentáveis (MANO et al., 2005; AL-SALEM et al., 2010; YANG et al., 2010; NKWACHUKWU et al., 2013). Quanto aos bioplásticos, esses podem ser classificados em três tipos: baseados em matérias-primas renováveis e biodegradáveis; baseados em matérias-primas renováveis e não biodegradáveis; e baseados em matérias-primas não renováveis e biodegradáveis (COLES; KIRWAN,

2011). Tais polímeros tem despertado a atenção das empresas que procuram alternativas sustentáveis para seus produtos, o que infere em uma oportunidade competitiva para os transformadores de plástico (ILES; MARTIN, 2013).

A partir do panorama exposto, pode-se observar que a transformação de plástico é um setor industrial de elevada competitividade, devido a uma conjuntura de fatores que limitam os poderes destas indústrias perante aos demais agentes da cadeia. O cenário conturbado que se apresenta traz consigo desafios históricos que ainda não foram superados pelas indústrias brasileiras, mas também apresenta tendências globais de modificações que, a depender do posicionamento adotado, poderão ser entendidas como oportunidades ou ameaças, despertando a necessidade da criação de vantagens competitivas.

2.3 Sistemas de mensuração de desempenho organizacional

O processo de mensuração de desempenho é considerado como um dos principais elementos da gestão estratégica, sendo capaz de identificar a distância existente entre a situação atual de uma organização e o nível considerado como de excelência, através da proposição de metas alinhadas com o planejamento estratégico e o uso de indicadores (KAPLAN; NORTON, 2008; HILL; JONES, 2012). A proposta do uso de indicadores baseia-se no fato de que fatores tangíveis e intangíveis sempre podem ser mensurados, contanto que se utilizem métricas bem definidas, rotinas que operacionalizem a coleta de dados e escalas de medição padronizadas, traduzindo-se assim dados dispersos em informações úteis para o gerenciamento de unidades produtivas (OLSON; SLATER, 2002; HUBBARD, 2009).

Takashina e Flores (1996) argumentam que a utilização de indicadores exerce função essencial em atividades de planejamento e controle, uma vez que possibilitam o estabelecimento de metas quantificáveis que auxiliam na antecipação de eventos futuros e no acompanhamento dos processos atuais, auxiliando na tomada de decisão e na busca pela excelência operacional. Conseqüentemente, a disposição destas ferramentas contribui para a competitividade empresarial, ao promover mecanismos que retornem aos gestores informações robusta sobre seus processos. Entretanto, o uso deliberado de indicadores com a intenção de mensurar

todas as variáveis possíveis no ambiente empresarial não é tido como uma situação favorável, pois primeiramente deve-se analisar quais são os fatores que realmente podem ser considerados como os mais relevantes para o sucesso da estratégia adotada, e só então proceder-se com a escolha do conjunto de indicadores que irá compor o sistema de mensuração (SAMSONOWA, 2012; PARMENTER, 2012).

Fernandes (2006) destaca um ponto importante sobre a avaliação de desempenho, ao elucidar que os resultados esperados podem diferir entre os diversos agentes interessados na atuação de uma organização (*stakeholders*). Notadamente, os proprietários buscam o máximo retorno sobre o investimento (ROI), os empregados visam a máxima remuneração, os clientes anseiam por produtos de elevada qualidade ao menor preço, visualizando-se assim como o objetivo principal é muitas vezes conflitante entre estes grupos. Dessa forma, é importante se ter delineado a quem se destina o sistema de mensuração de desempenho (SMD) e a qual visão estratégica esse se alinha.

Diversos modelos estão disponíveis na literatura científica referentes à mensuração de desempenho, cada qual com características que buscam acompanhar a rápida transformação do mercado globalizado. Esta preocupação foi demonstrada por Neely (2002), que naquele ano já constatava a crescente expansão das pesquisas nesta temática, conforme a citação:

Novos relatórios e artigos sobre o tema estão aparecendo numa taxa de um a cada seis horas, para cada dia de trabalho, desde 1994. Uma pesquisa na internet revela mais de 12 milhões de sites dedicados ao assunto, de um total de menos de 200.000 em 1997 (NEELY, 2002, p. 6).

Em meio a tantas propostas, uma compilação realizada por Neuenfeldt Júnior (2014) apresenta de forma sumarizada alguns dos modelos considerados como mais relevantes para a mensuração de desempenho bem como suas principais características, como pode ser visualizado no Quadro 2.2.

Método	Principais Características
Administração por objetivos (APO)	Técnica de direcionamento de esforços através do planejamento e controle administrativo, no qual as metas são definidas em conjunto entre administrador e seu superior e as responsabilidades são especificadas para cada posição em função dos resultados esperados.
Key Performance Indicators (KPI)	Ferramenta para avaliar o estado de determinada atividade, de maneira que os níveis de uma empresa compreendam a forma como seus trabalhos influenciam no negócio.
Balanced Scorecard (BSC)	Traduz a estratégia da organização em um conjunto de medidas capazes de realizar a mensuração do seu desempenho, a fim de se atingir os principais objetivos estratégicos traçados.
Três Níveis de Desempenho	Considera o estabelecimento de três níveis (organização, processo e executor) de desempenho, de maneira a qual uma empresa ou um sistema pode ser avaliado a partir do cumprimento dos requisitos destes vértices.
Mckinsey 7-S	Modelo de gestão desenvolvido para compreender sete fatores considerados como de determinação para a efetiva mudança de uma organização.
Baldrige	Tem por objetivo prestar um auxílio às empresas no que tange o estímulo ao aperfeiçoamento da sua qualidade e produtividade, fornecendo as informações necessárias para se chegar a um alto nível de qualificação dos seus processos.
Quantum	Modelo proposto com o objetivo de associar missão, estratégia, metas e processos dentro da organização, trabalhando com uma matriz em três dimensões: qualidade, custo e tempo, visando equilíbrio entre estas.
Performance Prism	É uma metodologia que visa integrar os processos a fim de se criar valor para as partes interessadas no sistema, partindo-se de indicadores capazes de remeter o status no qual a gestão se encontra.

Quadro 2.2 - Métodos para a mensuração de desempenho

Fonte: Adaptado de Neuenfeldt Júnior (2014).

Este rol de possibilidade, entretanto, não deve ser entendido como modelos isolados, mas sim como opções flexíveis capazes de ajustarem-se da melhor forma possível à realidade que se pretende modelar, cabendo ao usuário da ferramenta a sensibilidade para tanto, uma vez que nem mesmo a literatura científica apresenta um consenso de qual método seja o mais apropriado. Apesar disso, destacam-se publicações que visam identificar atributos desejáveis em SMDs, como o estudo realizado por Figueiredo et al. (2005), que identificou com base na análise de diversas fontes bibliográficas as seguintes nove características,: aprendizado organizacional; análise crítica; balanceamento; clareza; dinamismo; integração; alinhamento; participação; e relacionamento causal. O autor ainda disserta sobre cada um destes atributos, na tentativa de guiar o leitor na escolha por um modelo de avaliação.

Em consonância, Simons (2009) argumenta sobre quatro pontos de vista que devem apoiar a construção de um SMD:

- a) Sua função deve ser transmitir informações fundamentais a respeito do caso, seja com foco econômico ou não;
- b) devem conter rotinas e procedimentos padronizados;
- c) devem promover o cruzamento de informações que permitam a visão sistêmica do negócio, e não a representação pontual de dados de processos; e
- d) devem orientar para a melhoria da eficiência e eficácia dos processos, direcionado para as metas.

Sob a luz das características desejáveis para um SMD destacam-se os *Key Performance Indicators* (KPIs), visto que sua concepção está alinhada com a proposta deste trabalho. Parmenter (2012) afirma que existe um mal entendido geral sobre esta ferramenta, pois muitas organizações utilizam medições que, apesar de retornarem informações preciosas, não podem ser consideradas KPIs. Para definir o que são e o não são KPIs, o autor enquadra os indicadores sob quatro grupos:

- a) Indicadores Chave de Resultados (*Key Results Indicators* – KRIs) expressam o desempenho atingido em uma perspectiva do *Balanced Scorecard* ou fatores críticos de sucesso;
- b) Indicadores de Resultado (*Result Indicators* - RIs) expressam um resultado qualquer atingido;
- c) Indicadores de Desempenho (*Performance Indicators* – PIs) expressam o que deve ser realizado; e
- d) Indicadores Chave de Desempenho (*Key Performance Indicators* – KPIs) expressam o que deve ser realizado para alavancar o desempenho drasticamente.

Como pode ser visto, KPIs são um conjunto de indicadores especiais capazes de refletir de forma quantitativa e condensada o desempenho de um setor específico da organização como um todo, atingindo não apenas uma, mas várias perspectivas do BSC ou fatores críticos de sucesso (FCS) (DRANSFIELD et al., 1999; MEYER, 2003; PARMENTER, 2012; SAMSONOWA, 2012). Desta forma, a utilização de KPIs pressupõe que se estabeleça uma estratégia com um alvo que se deseja atingir (KPI objetivo), e por meio do qual se desdobram os FCS, onde a correta identificação desses corresponde em grande parte ao êxito na implementação da metodologia (PARMENTER, 2012; SAMSONOWA, 2012).

Por último, a utilização de KPIs como sistema de mensuração de desempenho pode ser considerado como uma ferramenta atualizada, devido à recorrência deste tema em obras científicas. As recentes publicações de Janes e Faganel (2012), Flipse et al. (2013); Dombrowski et al. (2013); May et al. (2014); Sánchez (2014) e Galar et al. (2014) são alguns dos exemplos mais recentes que abordam KPIs e comprovam que este assunto está sendo amplamente explorado pela comunidade científica atualmente.

2.4 Abordagem multicritério de apoio à decisão

O processo de decisão está associado à necessidade de se atender a objetivos conflitantes na escolha pela opção considerada como a melhor entre um rol de alternativas viáveis, sendo geralmente uma atividade complexa devido à incerteza sobre os aspectos envolvidos (WALLENIOUS et al., 2008; SAATY; VARGAS, 2012). Qualquer problema de decisão que compreenda no mínimo duas ações possíveis pode ser enquadrado sob a abordagem multicritério de apoio à decisão, a qual engloba métodos com o objetivo de representar a complexa realidade através de modelagens qualitativas ou quantitativas, permitindo um melhor entendimento por parte dos atores envolvidos e servindo como subsídio para a escolha final entre as opções disponíveis (GOMES; GOMES 2012; DOUMPOS; GRIGOROUDIS, 2013).

As Metodologias Multicritério de Apoio a Decisão (*Multi Criteria Decision Aid – MCDA*) contribuem justamente por auxiliar a tornar este processo menos complexo, ao dispor de ferramentas que permitem elucidar as relações de causa e efeito sobre as preferências dos decisores, aumentando o nível de conhecimento sobre o problema, o que difere substancialmente do conceito de busca da solução ótima dos métodos de otimização da Pesquisa Operacional tradicional (BELTON; STEWART, 2001). Ainda, a MCDA não tem por objetivo remover a subjetividade do problema, mas visa torná-la clara aos decisores, guiando-os por caminhos lógicos para satisfazer os objetivos de todos os envolvidos (ENSSLIN et al., 2001).

Entre as abordagens multicritério mais consagradas na literatura científica, destacam-se a família de métodos ELECTRE (ROY; BOUYSSOU, 1993),

PROMETHEE (MARESCHAL; BRANS, 1993), Análise Hierárquica de Processos - AHP (SAATY, 1980) e Utilidade Multiatributo - MAUT (KEENEY; RAIFFA, 1993), os quais são derivados das escolas Americana, Francesa, ou Híbrida, cada qual com suas próprias características (GOMES; GOMES, 2012). No entanto, esta dissertação fará uso apenas dos conceitos gerais associados a essas metodologias, e, portanto, não se faz necessário uma discussão aprofundada de cada método.

As fases que compõem um processo de apoio à decisão são discutidas por vários autores, entre os quais se destacam as obras de Roy (1985), Belton; Stewart (2001), Power (2002), Gomes; Gomes (2012) e Doumpos; Grigoroudis (2013), onde nota-se bastante semelhança entre as mesmas. Especificamente, a abordagem contida em Belton; Stewart (2001) é mostrada na Figura 2.12.

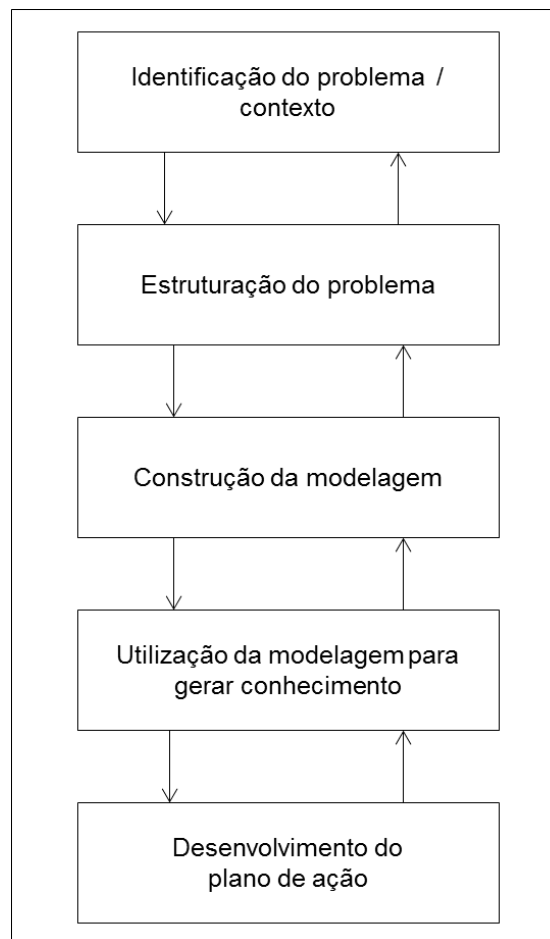


Figura 2.12 - Processo de apoio à decisão

Fonte: Belton; Stewart (2001)

A primeira fase compreende uma ampla investigação para a identificação do problema e do contexto que permeia a decisão, uma vez que entre um grupo de decisores estes conceitos nem sempre estão claros, pois o problema pode envolver nuances e percepções diferentes para cada um dos envolvidos (ENSSLIN et al., 2011; DOUMPOS; GRIGOROUDIS, 2013).

Durante a fase de estruturação, os atores utilizam de ferramentas para auxiliar no processo de identificação das alternativas, incertezas, pontos chaves de avaliação e fatores externos, com base nos seus sistemas de valores. Entre estas ferramentas, destacam-se as hierarquias de meios e fins, diagrama de Ishikawa, *brainstorming*, e árvore de decisão (GOMES; GOMES, 2012). Em específico, essa última prevê a decomposição do problema por meio da divisão do objetivo central em critério e subcritérios organizados hierarquicamente, mostrando-se bastante útil na visualização das inter-relações entre os diversos elementos que impactam a decisão, sendo amplamente utilizada em processos decisórios (SKINNER, 2009).

A construção da modelagem, por sua vez, envolve a utilização de mecanismos que permitam avaliar quantitativamente cada critério. Para tanto, uma das necessidades neste ponto é a definição de taxas de substituição entre os elementos do modelo, a fim de demonstrar as diferenças de importância entre cada um deles (ALMEIDA, 2013). Isso pode ser realizado por meio de métodos como *Trade-Off*, *Swing Weights* e comparação par-a-par, todos baseados no conceito de compensação, onde o ganho de *performance* em um critério implica na perda de outro (ENSSLIN et al., 2001).

Além disso, também é necessária nesta fase a construção de funções de valor capazes de promover a medição dos atributos desejáveis de cada alternativa, os quais são definidos com base nos critérios considerados como relevantes para a decisão (GOMES; GOMES, 2012). Esta etapa pode ser realizada, dentre outros métodos, por meio da Pontuação Direta, Julgamento Semântico, ou método Bisseção, sendo esse último especialmente válido para variáveis quantitativas contínuas (ENSSLIN et al, 2001).

Uma vez que as funções de valor e as taxas de substituição estejam estruturadas, faz-se necessário a construção de uma equação global capaz de avaliar efetivamente o desempenho de cada alternativa (ALMEIDA, 2013). Para tanto, destacam-se as funções de agregação aditiva (GOMES et al., 2011), conforme

definido pela equação 1,

$$V \beta = \sum_{i=1}^n W_i V_i(\beta) \quad (1)$$

onde $V \beta$ representa o desempenho global da alternativa β , W_i refere-se às taxas de substituição de cada critério e $V_i(\beta)$ indica o desempenho obtido pela alternativa β no critério i .

A fase denominada por utilização da modelagem para gerar conhecimento envolve, em um primeiro momento, o cálculo do desempenho global das alternativas a partir da construção realizada na fase anterior, sendo possível desta forma analisar as diferenças entre elas. Posteriormente, visa apontar qual é o melhor curso de ação para o problema modelado, além de propor qual o incremento necessário para que as alternativas avaliadas negativamente possam vir a ser consideradas como atrativas, realizando-se simulações e verificando-se os resultados (ENSSLIN et al., 2001; DOUMPOS; GRIGOROUDIS, 2013).

A última fase, intitulada por desenvolvimento do plano de ação, visa buscar estratégias para a implementação da decisão que foi apoiada pelo processo desenvolvido. Neste estágio, já se considera que a melhor alternativa (ou conjunto destas) esteja definida, concentrando-se os esforços na realização das atividades necessárias para execução da solução encontrada (BELTON; STEWART, 2001).

Os conceitos apresentados demonstram que a abordagem multicritério dispõe de uma riqueza de ferramentas para auxiliar no entendimento de uma problemática muitas vezes abstrata e repleta de interesses muitas vezes dispersos. Sendo assim, este referencial teórico não tem como pretensão esgotar o assunto, mas sim apresentar os conceitos fundamentais ao tema, com o objetivo de suportar a metodologia que se propõe.

3 METODOLOGIA

O presente capítulo apresenta os procedimentos metodológicos utilizados no decorrer da pesquisa. Para tanto, este capítulo é composto por duas seções, onde a primeira apresenta o enquadramento metodológico, e a segunda o desenvolvimento da pesquisa.

3.1 Enquadramento metodológico

A condução de pesquisas científicas deve estar balizada em pressupostos metodológicos para que possa ser considerada válida e apresentar resultados coerentes (MARCONI; LAKATOS, 2010). Neste sentido, o enquadramento da metodologia utilizada nesta dissertação é apresentado no Quadro 3.1, fundamentado nas proposições de Miguel (2007), Gil (2010), Marconi e Lakatos (2010) e Yin (2010).

Classificação	Enquadramento
Natureza	Aplicada
Método científico	Indutivo
Abordagem	Qualitativa
	Quantitativa
Objetivos	Exploratória
	Descritiva
Procedimentos técnicos	Bibliográfica
	Documental
	Estudo de caso

Quadro 3.1 - Enquadramento metodológico

Quanto à natureza, essa pode ser considerada como aplicada devido a resposta prática obtida por seus resultados, contribuindo para a solução de problemas pontuais no contexto e no momento da investigação (GIL, 2010).

Quanto ao método, esse se enquadra como indutivo, pois através das evidências encontradas por uma fração da população estudada, são buscados

aspectos que podem estar presentes também em outros indivíduos (MIGUEL, 2007).

Em relação à abordagem, essa contempla tanto o viés qualitativo quanto o quantitativo, pois busca-se por informações que permitam evidenciar as características das indústrias de transformação de plástico, e posteriormente, realizar procedimentos que permitam a quantificação dos aspectos considerados relevantes para a modelagem (MARCONI; LAKATOS, 2010).

No que tange aos objetivos, a pesquisa é exploratória e descritiva, a partir da necessidade de se conhecer com maior profundidade os conceitos da temática e as características da indústria de transformação de plástico (GIL, 2010).

Quanto aos procedimentos técnicos adotados, a pesquisa utilizou três desses para o pleno cumprimento dos seus objetivos: por um lado, fez uso da pesquisa bibliográfica, devido à necessidade de se buscar por publicações científicas que embasam as temáticas abordadas; por outro, utilizou a pesquisa documental para possibilitar um melhor entendimento do setor, mercado, e das tendências relacionadas ao plástico; e por último, enquadra-se como um estudo de caso, pois foram coletadas informações de apenas alguns dos indivíduos que compõem a população (GIL, 2010; YIN, 2010) durante a fase de teste da modelagem.

3.2 Desenvolvimento da pesquisa

A sequência de etapas que compõem o desenvolvimento desta pesquisa está delineada segundo os pressupostos referentes à competitividade baseados em Coutinho e Ferraz (1994), Thompson e Strickland (2003), Di Serio e Vasconcellos (2009), Porter (2009), juntamente com os conceitos dos sistemas de mensuração de desempenho apresentados por Olson e Slater (2002), Kaplan e Norton (2008) Simons (2009), Parmenter (2012), e alinhados com as diretrizes da abordagem decisão multicritério descritos por Roy (1985), Belton e Stewart (2001), Power (2002), Gomes e Gomes (2012) e Doumpous e Grigoroudis (2013). O objetivo geral foi contemplado através do cumprimento das nove etapas apresentadas na Figura 3.1, onde neste estudo a competitividade foi avaliada apenas nos níveis estrutural e empresarial, uma vez que os fatores sistêmicos pouco ou nada se diferenciam entre as empresas, que estão sujeitas ao mesmo sistema político e social.

A primeira etapa, intitulada por definição do contexto, foi cumprida por meio do referencial teórico apresentado no capítulo 2, onde as características que moldam o cenário da indústria transformação de plásticos foram plenamente detalhadas, satisfazendo-se os dois primeiros objetivos específicos apresentados na seção 1.2.2.

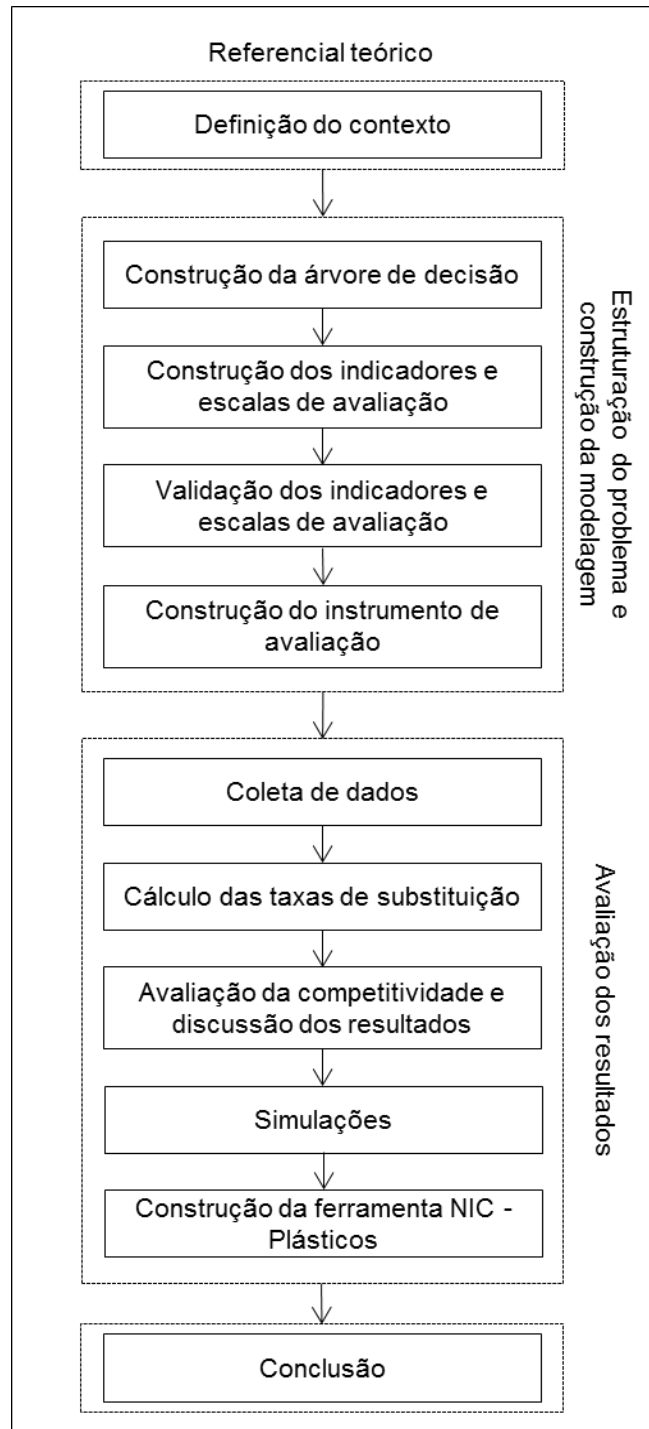


Figura 3.1 - Etapas metodológicas da pesquisa

Para a realização da pesquisa bibliográfica, foram utilizados os portais de conteúdo científico *Emerald*, *ScientificDirect*, *Scopus*, e o portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), juntamente com a consulta de livros e artigos publicados em anais de eventos referentes ao tema proposto, a fim de se buscar o embasamento teórico indispensável para apoiar a construção da modelagem.

A pesquisa documental, por sua vez, compreendeu a busca por relatórios, informativos, e estatísticas referentes ao setor de transformação de plásticos, disponibilizados por associações nacionais e internacionais, além da consulta junto aos portais eletrônicos de órgãos do governo. Os resultados obtidos incluem dados mercadológicos, panoramas setoriais, tendências, séries históricas e predição de eventos futuros, os quais foram apresentados ao longo do referencial teórico e suportam o subcapítulo que retrata informações gerais sobre a questão da competitividade em transformadores de plástico.

A segunda fase, estruturação do problema e construção da modelagem foi realizada através de quatro etapas: construção da árvore de decisão; construção dos indicadores e escalas de avaliação; validação dos indicadores e escalas de avaliação; e construção dos instrumentos de avaliação. Para a primeira, a árvore de decisão foi concretizada a partir do desdobramento do objetivo central em Pontos de Vista Fundamentais (PVFs), os quais representam o primeiro nível da hierarquia e agrupam um rol de fatores críticos de sucesso (FCS) para a competitividade. A determinação dos PVFs e FCS foi realizada a partir das recorrências identificadas por meio da pesquisa bibliográfica e documental, atendendo-se assim ao terceiro objetivo específico.

A construção dos indicadores e escalas de avaliação foram realizados com base nos fundamentos descritos por Parmenter (2012), os quais permitem a construção de métricas capazes de retornar ao usuário a real situação de cada fator crítico de sucesso que compõem a modelagem. Em específico para a construção de escalas padronizadas, seguiu-se a metodologia de pontuação direta para o caso das variáveis discretas e qualitativas, enquanto para as quantitativas contínuas utilizou-se o método da bisseção (ENSSLIN et al., 2001; GOMES; GOMES, 2012).

Com a finalidade de aumentar a confiabilidade da pesquisa, os indicadores e escalas construídos foram submetidos a uma avaliação crítica por um decisor neutro no processo, mas que possua amplo conhecimento sobre o setor. Para isso,

buscou-se o apoio de uma entidade setorial que represente as indústrias de transformação de plástico, na figura de seu presidente, para realizar os ajustes necessários para que a modelagem possa ser considerada válida de acordo com a realidade do setor.

A última etapa desta fase diz respeito à construção dos instrumentos de avaliação. Para tanto, foi construído um formulário eletrônico na plataforma Google Docs para mensurar tanto o desempenho das empresas nos indicadores elencados bem como a importância atribuída pelos decisores a cada um dos fatores críticos levantados, para assim traduzir da melhor forma o impacto de cada perspectiva sobre o desempenho geral da organização. Ao término desta fase, o quarto objetivo específico foi plenamente cumprido.

Para a fase intitulada por avaliação dos resultados, propôs-se o cumprimento dessa em cinco etapas: coleta de dados; cálculo das taxas de substituição, avaliação da competitividade e discussão dos resultados; simulações; e construção da ferramenta NIC - Plásticos. A coleta de dados envolveu o envio do instrumento para as empresas e o seu retorno, porém devido à existência de aproximadamente doze mil indústrias do setor no Brasil, não foi possível a consulta em toda a população. Entretanto, uma vez que esta pesquisa não teve por pretensão realizar inferências estatísticas, foi considerado como adequado o número mínimo de dez indústrias para teste da modelagem, com no mínimo uma empresa de cada porte de acordo com a classificação do SEBRAE.

O cálculo das taxas de substituição foi realizado a partir dos dados coletados no instrumento de pesquisa. Para tanto, considerou-se, com uma ponderação de 70%, a média dos valores atribuídos para a importância dos critérios por cada um dos representantes das empresas, e, em conjunto, utilizou-se a avaliação de um decisor representante de uma entidade setorial com peso de 30%. Considerou-se a opinião deste por entender-se que o mesmo possui uma visão sistêmica mais apurada, minimizando as possíveis distorções dos representantes empresariais.

As taxas de substituição foram calculadas através do método *Swing Weights* (GOMES; GOMES, 2012), onde cada nível da estrutura hierárquica tem sua soma normalizada em 100%. Seguiu-se a lógica *bottom-up*, iniciando pela base da estrutura hierárquica e seguindo até último nível que antecede o objetivo principal.

A etapa de avaliação da competitividade e discussão dos resultados está disposta para cumprir o quinto e último objetivo específico. Assim, os dados

coletados foram utilizados como *inputs* para alimentar a modelagem construída, permitindo a avaliação da competitividade de cada empresa respondente por meio da utilização de uma função de agregação do tipo aditiva (ALMEIDA, 2013), e posteriormente, realizando-se comparações entre os casos analisados através da discussão dos resultados observados.

Durante a etapa de simulações, procurou-se esboçar uma lógica para a formulação de ações de adequação no sentido de elevar o desempenho daquelas empresas que apresentarem níveis insatisfatórios de competitividade ao longo da avaliação, visualizando-se o impacto das ações pontuais sobre a *performance* da organização como um todo.

A última etapa, construção da ferramenta NIC – Plásticos, consistiu na elaboração de uma aplicação computacional para compilar a modelagem desenvolvida em uma ferramenta gerencial, com o uso de planilhas eletrônicas do aplicativo Microsoft Excel[®]. O objetivo desta ferramenta foi criar um sistema que facilite a adoção dos resultados obtidos por esta pesquisa no ambiente empresarial prática, permitindo o processamento dos dados de maneira rápida e intuitiva, aspectos fundamentais para ferramentas de suporte a gestão.

A fase final desta pesquisa compreendeu a redação das conclusões obtidas, onde a problemática, o objetivo geral e os específicos foram retomados. Apresentou-se também nesta as limitações do trabalho e indicativos trabalhos futuros, que podem ser realizados para aprofundar estudos referentes à temática.

4 ESTRUTURAÇÃO DO PROBLEMA E CONSTRUÇÃO DA MODELAGEM

Neste capítulo são mostrados os procedimentos seguidos para a estruturação do problema e para a construção da modelagem de avaliação do desempenho competitivo para indústrias de transformação de plásticos. Esta fase foi dividida em quatro etapas: construção da árvore de decisão; construção dos indicadores e escalas de avaliação; validação dos indicadores e escalas de avaliação; e construção dos instrumentos de avaliação. Nos subcapítulos que se seguem, a realização de cada uma destas é detalhada para um melhor entendimento.

4.1 Construção da árvore de decisão

A construção da árvore de decisão iniciou pela realização de pesquisas exploratórias sobre o contexto atual das indústrias de transformação de plásticos nos cenários nacional e internacional, a partir da realização de pesquisas bibliográficas e documental. Durante a leitura dos materiais, buscou-se identificar em cada publicação quais são os elementos que moldam a competição no setor analisado, onde criou-se um banco de dados referente a anotação destas leituras, mantendo-se a informação do elemento reportado e a origem da informação.

Em um segundo momento, realizou-se uma triagem neste banco de dados para verificar a existência de sinergia entre os pontos acusados por diferentes fontes, de modo que estes pudessem ser agrupados em um único ponto de avaliação. Buscou-se também verificar a relevância destes em função da recorrência do apontamento em mais de uma fonte.

Fundamentalmente, as leituras dos materiais científicos e documentais evidenciaram-se os seguintes pontos como os principais entraves para a consolidação desta indústria como um setor plenamente competitivo:

a) A indústria de transformação de plástico é o elo mais frágil da cadeia petroquímica, fato decorrente da forte dominância por parte dos fornecedores e clientes, pois tanto o lado a montante quanto a jusante constituem-se de indústrias

mais concentradas e mais intensivas em capital do que as de transformação de plásticos. Assim, uma das estratégias possíveis para superar tal fato é fortalecer os laços comerciais com os demais agentes, bem como com entidades setoriais, poder público e também empresas do mesmo ramo, de modo a estabelecer um posicionamento mais sólido e menos suscetível a pressão dos agentes externos;

b) As indústrias de transformação de plástico são consideradas de média baixa tecnologia, onde as principais inovações ocorrem nos fornecedores de resinas e de máquinas e equipamentos, especialmente fabricantes de moldes. Este fato direciona, na maioria dos casos, a competição para preços, onde a produtividade e a escala tornam-se fatores de suma importância, porém, a situação atual aponta que as máquinas utilizadas em grande parte das empresas possuem tecnologias defasadas, quando não obsoletas. Assim, as possíveis estratégias para fortalecer este setor consistem em modernizar o parque fabril; aprimorar os processos de P&D, contando para isso com as estruturas e fluxo de informações entre usuários (clientes), fornecedores, fabricantes de máquinas e equipamentos e instituições de ensino e pesquisa; maior foco em inovações de processo e produto; maior utilização de conceitos de design; e exploração do segmento emergente e promissor de transformados plásticos menos agressivos ao meio ambiente;

c) O setor de transformação de plásticos é reconhecidamente possuidor de baixas barreiras à entrada, uma vez que o domínio das tecnologias encontra-se em poder dos fornecedores de resinas e máquinas, sendo de fácil acesso à concorrência. Desta forma, torna-se latente a necessidade de se criar diferenciais competitivos tais como serviços mais amplos, de modo a oferecer soluções completas e não apenas ofertar produtos, evitando-se assim a concorrência regida pelas estreitas margens de lucro desta indústria. Diferenciação por qualidade e agilidade na entrega também são fatores que direcionam a competitividade, especialmente quando a produção é realizada sob encomenda;

d) As indústrias de transformação de plásticos carecem de pessoas qualificadas, tanto para os processos industriais quanto para os gerenciais, de tal modo que em grande parte dos casos a gestão é realizada de forma pouco estruturada. No nível operacional, faltam pessoas com maior domínio técnico para conduzir a operação industrial com maior competitividade, e no gerencial, pessoas com maior propriedade para formular estratégias de permanência e conquista de novos mercados;

e) Os padrões de localização da indústria de transformação de plásticos são elementos importantes para o setor, uma vez que nota-se a característica pulverizada e dispersa deste segmento. As empresas localizadas em regiões onde há maior concentração deste ramo, como no caso dos Arranjos Produtivos Locais (APLs), possuem acesso facilitado aos recursos necessários e permitem ganhos de escala pela ação coordenada das diversas empresas, fortalecendo-as frente à pressão exercida pelos demais agentes da cadeia; e

f) O reduzido número de fornecedores e clientes das quais as empresas dispõem coloca-as em posição desfavorável quanto ao seu poder de barganha. Assim, a captação de novos clientes e fornecedores mostra-se como um processo essencial no ganho da competitividade, uma vez reduzindo-se a dependência de um seleto grupo consegue-se aliviar as pressões exercidas por estes agentes.

Com base nestes fatores, bem como nas demais informações levantadas por meio das pesquisas realizadas, propôs-se para a avaliação da competitividade os fatores críticos de sucesso (FCSs) elencados nos Quadros 4.1, 4.2, 4.3 e 4.4. O índice da primeira coluna em cada Quadro corresponde ao nível do FCS na árvore de decisão, e a referência bibliográfica indica a origem de onde se extraiu o conceito. Estes FCSs foram organizados sob a ótica de quatro pontos de vista fundamentais (PVFs): Alianças estratégicas (PFV 1); Inovação e tecnologia (PFV 2); Operações industriais (PFV 3); e Processos gerenciais e estratégicos (PFV 4), cada um com seus respectivos desdobramentos.

Os FCSs apresentados no Quadro 4.1 visam avaliar o nível de interação das indústrias com os demais *stakeholders*, dado a notória fragilidade nos laços entre empresas e os agentes externos. Entende-se que um bom desempenho nesses fatores, poderá auxiliar estas empresas a reduzir as pressões externas e aumentar seu poder de barganha.

1.0	Alianças estratégicas	Referências bibliográficas
1.1	Relações com fornecedores de matéria-prima	America, 1998; Fleury; Fleury, 2000; Viveiros, 2006; Fachin et al., 2008; Scheffer et al., 2008; ABDI, 2009a; ABDI, 2009b; ABDI, 2009c; Alves et al., 2009; Pereira, 2011; Silva et al., 2013
1.2	Relações com clientes	America, 1998; Padilha; Bomtempo, 1999; Fleury; Fleury, 2000; Souza, 2002; Fleury; Fleury, 2000; Viveiros, 2006; Fachin et al., 2008; Scheffer et al., 2008; ABDI, 2009a; ABDI, 2009b; ABDI, 2009c; Alves et al., 2009; Pereira, 2011; Silva et al., 2013
1.3	Relações com fornecedores de máquinas e equipamentos	America, 1998; Fleury; Fleury, 2000; Viveiros, 2006; Fachin et al., 2008; Scheffer et al., 2008; ABDI, 2009a; ABDI, 2009b; ABDI, 2009c; Alves et al., 2009; Pereira, 2011; Silva et al., 2013
1.4	Relações com empresas semelhantes	America, 1998; Fleury; Fleury, 2000; Fachin et al., 2008; Scheffer et al., 2008; ABDI, 2009a; ABDI, 2009b; ABDI, 2009c; Alves et al., 2009; Jones, 2010; Pereira, 2011; Silva et al., 2013
1.5	Relações com universidades, institutos de pesquisa, escolas técnicas, e serviços de normatização	Fleury; Fleury, 2000; Bomtempo, 2001; Scheffer et al., 2008; ABDI, 2009a; ABDI, 2009b; ABDI, 2009c; ABDI, 2009d; Alves et al., 2009; De Almeida; Cario, 2013
1.6	Relações com o poder público	Scheffer et al., 2008; Alves et al., 2009; Jones, 2010
1.7	Relações com entidades setoriais	MaxiQuim, 2004; ABDI, 2009a; Jones, 2010

Quadro 4.1 – Indicadores relacionados ao PVF 1

No Quadro 4.2 são apresentados os FCSs associados ao PVF 2 - Inovação e tecnologia. Estes, por sua vez, avaliam o desempenho das organizações como organismos inovadores, bem como o domínio sobre a tecnologia empregada nos seus processos para bloquear o acesso de novos entrantes. Ainda, questionam sobre a utilização de bioplásticos, sinalizados como forte tendência para o setor.

(continua)

2.0	Inovação e tecnologia	Referências bibliográficas
2.1	Ações conjuntas de P&D	America, 1998; Fleury; Fleury, 2000; Hemais, 2003; MaxiQuim, 2004; Popadiuk, 2006; Padilha; Bomtempo, 2007; Scheffer et al., 2008; ABDI, 2009a; ABDI, 2009b; ABDI, 2009c; Alves et al., 2009; Alperowicz, 2010; Bewley et al., 2010; Jones, 2010; Pereira, 2011; De Almeida; Cario, 2013
2.1.1	Ações conjuntas de P&D com fornecedores de matéria-prima	MaxiQuim, 2004; Padilha; Bomtempo, 2007; Scheffer et al., 2008; ABDI, 2009a; ABDI, 2009b; ABDI, 2009c; Alves et al., 2009; Jones, 2010; Pereira, 2011; De Almeida; Cario, 2013
2.1.2	Ações conjuntas de P&D com clientes	MaxiQuim, 2004; ABDI, 2009a; ABDI, 2009b; Scheffer et al., 2008; ABDI, 2009c; Alves et al., 2009; Jones, 2010; Pereira, 2011; De Almeida; Cario, 2013
2.1.3	Ações conjuntas de P&D com Fornecedores de máquinas e equipamentos	Fleury; Fleury, 2000; MaxiQuim, 2004; Padilha; Bomtempo, 2007; Scheffer et al., 2008; ABDI, 2009a; ABDI, 2009b; ABDI, 2009c; Alves et al., 2009; Jones, 2010; Pereira, 2011; De Almeida; Cario, 2013
2.1.4	Ações conjuntas de P&D com empresas semelhantes	MaxiQuim, 2004; Scheffer et al., 2008; ABDI, 2009a; ABDI, 2009b; ABDI, 2009c; Alves et al., 2009; Jones, 2010; Pereira, 2011; De Almeida; Cario, 2013
2.1.5	Ações conjuntas de P&D com universidades, institutos de pesquisa e/ou escolas técnicas	MaxiQuim, 2004; ABDI, 2009a; ABDI, 2009b; Scheffer et al., 2008; ABDI, 2009c; Alves et al., 2009; Jones, 2010; Pereira, 2011; De Almeida; Cario, 2013.
2.2	Investimentos em P&D	America, 1998; Hemais, 2003; MaxiQuim, 2004; Popadiuk, 2006; Padilha; Bomtempo, 2007; Scheffer et al, 2008; Bewley et al., 2010; Alperowicz, 2010
2.3	Inovação	Fleury; Fleury, 2000; Hemais, 2003; MaxiQuim, 2004; Popadiuk, 2006; Padilha e Bomtempo 2007; Scheffer et al., 2008; ABDI, 2009d; Pereira; Borschiver, 2010; Pereira, 2011; Silva et al., 2013; De Almeida; Cario, 2013
2.3.1	Inovação de processo	Fleury; Fleury, 2000; MaxiQuim, 2004; Scheffer et al., 2008; ABDI, 2009d; Padilha e Bomtempo, 2007; Pereira, 2011; De Almeida; Cario, 2013
2.3.2	Inovação de produto	Fleury; Fleury, 2000; Hemais, 2003; MaxiQuim, 2004; Viveiros, 2006; Padilha; Bomtempo, 2007; Scheffer et al., 2008; ABDI, 2009d; Jones, 2010; Pereira, 2011; De Almeida; Cario, 2013; Silva et al., 2013
2.3.3	Inovação de tecnologia	Maldifassi; Crovetto, 2013.
2.3.4	Inovação de logística	Hong et al., 2013.

(conclusão)

2.0	Inovação e tecnologia	Referências bibliográficas
2.3.5	Inovação de <i>Branding</i>	Silva et al., 2013.
2.3.6	Inovação de ocasião/localização	Garcia et al., 2010; Silveira et al., 2011
2.4	Exclusividade da tecnologia	MaxiQuim, 2004; Dieese, 2005; Padilha; Bomtempo, 2007; Moreira et al., 2008; ABDI, 2009b; ABDI, 2009c; ABDI, 2009c; ABDI, 2010; Pereira; Borschiver, 2010; Pereira, 2010; Pereira, 2011; De Almeida; Cario, 2013; Silva et al., 2013
2.5	Atualização Tecnológica	America, 1998; Fleury; Fleury, 2000; Souza, 2002; Dieese, 2005; Padilha; Bomtempo, 2007; Fachin et al., 2008; ABDI, 2009a; ABDI, 2009b; ABDI, 2009c; ABDI, 2009d; ABDI, 2010; Pereira, 2011; De Almeida; Cario, 2013; LePree, 2013; Silva et al., 2013
2.6	Design	Fleury; Fleury, 2000; Souza, 2002; MaxiQuim, 2004; Viveiros, 2006; Scheffer et al., 2008; ABDI, 2009a; ABDI, 2009b; De Almeida; Cario, 2013; Silva et al., 2013
2.7	Matérias-primas sustentáveis	MaxiQuim, 2004; ABDI, 2009a; ABDI, 2009b; ABDI 2009c; ABDI, 2009d; Alves et al., 2009; ABDI, 2010; Alperowociz, 2010; Bewley et al., 2010; Jones, 2010; De Almeida; Cario, 2013; LePree, 2013; Reddy et al., 2013; Silva et al., 2013
2.7.1	Utilização de Matéria-prima reciclada	MaxiQuim, 2004; ABDI, 2009a; ABDI, 2009d; ABDI, 2010; Pereira, 2011; Silva et al., 2013
2.7.2	Bioplásticos	ABDI, 2009a; ABDI, 2009b; ABDI 2009c; Alves et al., 2009; Alperowociz, 2010; Bewley et al., 2010; Jones, 2010; Pereira, 2011; De Almeida; Cario, 2013; LePree, 2013; Reddy et al., 2013; Silva et al., 2013
2.7.2.1	Utilização de bioplásticos	ABDI, 2009a; ABDI, 2009b; ABDI 2009c; Alves et al., 2009; Alperowociz, 2010; Bewley et al., 2010; Jones, 2010; Pereira, 2011; De Almeida; Cario, 2013; LePree, 2013; Reddy et al., 2013; Silva et al., 2013
2.7.2.2	<i>Know-how</i> para processamento de bioplásticos	Jones, 2010; Pereira, 2011
2.7.2.3	Instalações para processamento de bioplásticos	Pereira, 2011

Quadro 4.2 - Indicadores relacionados ao PVF 2

No Quadro 4.3 são apresentados os FCSs referentes ao PVF 3 - Operações industriais. Neste, foram propostos elementos que permitam mensurar o desempenho nas atividades fabris, pois a competitividade é fortemente dependente da produção com economia de escala e a custo reduzido, ainda que exista uma sinalização crescente para a diferenciação.

3.0	Operações industriais	Referências bibliográficas
3.1	Produtividade	America, 1998; MaxiQuim, 2004; Padilha e Bomtempo, 2007; Fachin et al., 2008; Scheffer et al., 2008; ABDI, 2009b; Pereira, 2011; LePree, 2013; De Almeida; Cario; 2013; Silva et al., 2013
3.2	Escala de produção	Fleury; Fleury, 2000; ABDI, 2009c; ABDI, 2009d; Pereira; Borschiver, 2010; Pereira, 2011; De Almeida; Cario, 2013; Silva et al., 2013
3.3	Produtos e serviços	America, 1998; Padilha; Bomtempo, 1999; Fleury; Fleury, 2000; Souza, 2002; MaxiQuim, 2004; Viveiros, 2006; Padilha; Bomtempo, 2007; Scheffer et al., 2008; ABDI, 2009c; Alves et al., 2009; Bewley, 2010; Jones, 2010; De Almeida; Cario, 2013; LePree, 2013; Silva et al., 2013
3.3.1	Mix de produtos	Padilha e Bomtempo, 2007; Scheffer et al., 2008; Jones, 2010; Pereira; Borschiver, 2011; De Almeida; Cario, 2013
3.3.2	Serviços diferenciados	ABDI, 2009c; Bewley, 2010; Jones, 2010; Pereira; Borschiver, 2010; Silva et al., 2013
3.3.3	Qualidade dos produtos	America, 1998; Fleury; Fleury, 2000; Padilha; Bomtempo, 1999; Souza, 2002; MaxiQuim, 2004; Viveiros, 2006; Scheffer et al., 2008; ABDI, 2009c; Alves et al., 2009; Jones, 2010; Pereira, 2011; De Almeida; Cario, 2013; LePree, 2013; Silva et al., 2013
3.4	Prazo de entrega	Fleury; Fleury, 2000; Souza, 2002; MaxiQuim, 2004; Viveiros, 2006; Fachin et al., 2008; ABDI, 2009c; Alves et al., 2009; Jones, 2010; De Almeida, Cario; 2013
3.5	Desperdício	Padilha e Bomtempo, 1999; Viveiros, 2006; Silva et al, 2013
3.6	Custo de produção	MaxiQuim, 2004; Viveiros, 2006; ABDI, 2009a; ABDI, 2009b; ABDI, 2009c; ABDI, 2009d; ABDI, 2010; Pereira; Borschiver, 2010; Pereira, 2011;

Quadro 4.3 - Indicadores relacionados ao PVF 3

Por último, os FCSs associados ao PVF 4 - Processos gerenciais e estratégicos têm por finalidade mensurar o desempenho nas operações internas da

organização, visando contornar a comprovada baixa qualificação da mão-de-obra do setor, a gestão fragmentada, e a dificuldade de acesso a mercados e recursos. Além disso, estes FCSs retratam a dependência de conjuntos restritos de clientes, fornecedores, e da competição por preços, conforme mostra o Quadro 4.4.

(continua)

4.0	Processos gerenciais e estratégicos	Referências bibliográficas
4.1	Capacitação profissional	America, 1998; Fleury; Fleury, 2000; Bomtempo, 2001; Souza, 2002; Hemais, 2003; MaxiQuim, 2004; Dieese, 2005; Popadiuk, 2006; Viveiros, 2006; Padilha e Bomtempo, 2007; Fachin, 2008; Scheffer et al., 2008; ABDI, 2009b; ABDI, 2009c; Alves et al., 2009; ABDI, 2010; De Almeida; Cario, 2013
4.1.1	Aprendizado tecnológico	America, 1998; Fleury; Fleury, 2000; Bomtempo, 2001; Souza, 2002; Hemais, 2003; MaxiQuim, 2004; Dieese, 2005; Popadiuk, 2006; Viveiros, 2006; Padilha e Bomtempo, 2007; Fachin, 2008; Scheffer et al., 2008; ABDI, 2009b; ABDI, 2009c; Alves et al., 2009; ABDI, 2010
4.1.2	Aprendizado gerencial	America, 1998; Fleury; Fleury, 2000; Bomtempo, 2001; Hemais, 2003; Viveiros, 2006; Scheffer et al., 2008; ABDI, 2009c; Alves et al., 2009; De Almeida, Cario, 2013
4.1.3	Escolaridade	America, 1998; MaxiQuim, 2004; Dieese, 2005; Popadiuk, 2006; De Almeida; Cario, 2013
4.1.4	Participação em feiras e eventos	America, 1998; MaxiQuim, 2004; Scheffer et al., 2008; Alves et al., 2009; AGDI, 2012
4.2	Atração e Retenção de talentos	ABDI, 2009b; ABDI, 2010
4.2.1	Atração de talentos	ABDI, 2009b; ABDI, 2010
4.2.2	Retenção de talentos	ABDI, 2009b; ABDI, 2010
4.3	Técnicas avançadas de gestão	Fleury; Fleury, 2000; ABDI, 2009b
4.4	Capital e acesso ao crédito	Fleury; Fleury, 2000; Moreira et al., 2008; ABDI, 2009b; ABDI, 2009c; Alves et al., 2009; De Almeida; Cario, 2013; Silva et al., 2013
4.5	Mercado	America, 1998; Fleury; Fleury, 2000; Scheffer et al., 2008; De Almeida; Cario, 2013
4.6	Localização	MaxiQuim, 2004; Dieese, 2005; Viveiros, 2006; Padilha; Bomtempo, 2007; Moreira et al., 2008; ABDI, 2009a; ABDI, 2009c; Pereira; Borschiver, 2010; Jones, 2010; AGDI, 2012; De Almeida; Cario, 2013; Silva et al., 2013

(conclusão)

4.0	Processos gerenciais e estratégicos	Referências bibliográficas
4.6.1	Concentração geográfica da indústria	Dieese, 2005; Padilha; Bomtempo, 2007; Moreira et al., 2008; ABDI, 2009a; ABDI, 2009c; Pereira; Borschiver, 2010; Jones, 2010; Pereira; 2011; De Almeida; Cario, 2013; Silva et al., 2013
4.6.2	Acessibilidade	MaxiQuim, 2004; Viveiros, 2006; AGDI, 2012; De Almeida; Cario, 2013; Silva et al., 2013
4.6.2.1	Acessibilidade aos fornecedores de matéria-prima	AGDI, 2012; De Almeida; Cario, 2013; Silva et al., 2013
4.6.2.2	Acessibilidade aos fornecedores de máquinas e equipamentos	AGDI, 2012; De Almeida; Cario, 2013; Silva et al., 2013
4.6.2.3	Acessibilidade aos clientes e agentes de exportação	De Almeida; Cario, 2013
4.6.2.4	Acessibilidade à assistência técnica	MaxiQuim, 2004; Viveiros, 2006; De Almeida; Cario, 2013
4.6.2.5	Acessibilidade á mão-de-obra qualificada	AGDI, 2012; De Almeida; Cario, 2013; Silva et al., 2013
4.7	Dependência dos clientes	Padilha; Bomtempo, 1999; Fleury; Fleury, 2000; Moreira et al., 2008; ABDI, 2009a; ABDI, 2009b; ABDI, 2009c; ABDI, 2009d; ABDI, 2010; Pereira; Bosrchiver, 2010; Pereira, 2011; Silva et al., 2013
4.8	Dependência dos fornecedores	Padilha; Bomtempo, 1999; Fleury; Fleury, 2000; Moreira et al., 2008; ABDI, 2009a; ABDI, 2009b; ABDI, 2009c; ABDI, 2009d; ABDI, 2010; Pereira; Bosrchiver, 2010; Pereira, 2011; Silva et al., 2013
4.9	Dependência da competição por preços	Moreira et al., 2008; ABDI, 2009a; ABDI, 2009c; ABDI, 2009d; ABDI, 2010; Jones, 2010; Pereira; Borschiver, 2010; Pereira, 2011; Silva et al., 2013;

Quadro 4.4 - Indicadores relacionados ao PVF 4

Ao total, foram levantados cinquenta e dois FCSs para avaliar a competitividade. Observa-se que existe uma elevada sinergia entre as diversas publicações, pois o mesmo conceito de fator crítico de sucesso para a competitividade neste ramo industrial pôde ser visualizado em uma pluralidade de recorrências.

De maneira gráfica, a Figura 4.1 apresenta uma representação esquemática das informações apresentadas pelos Quadros 4.1, 4.2, 4.3 e 4.4., onde a hierarquia e as inter-relações entre os pontos de vista fundamentais e elementares podem ser melhor visualizadas.

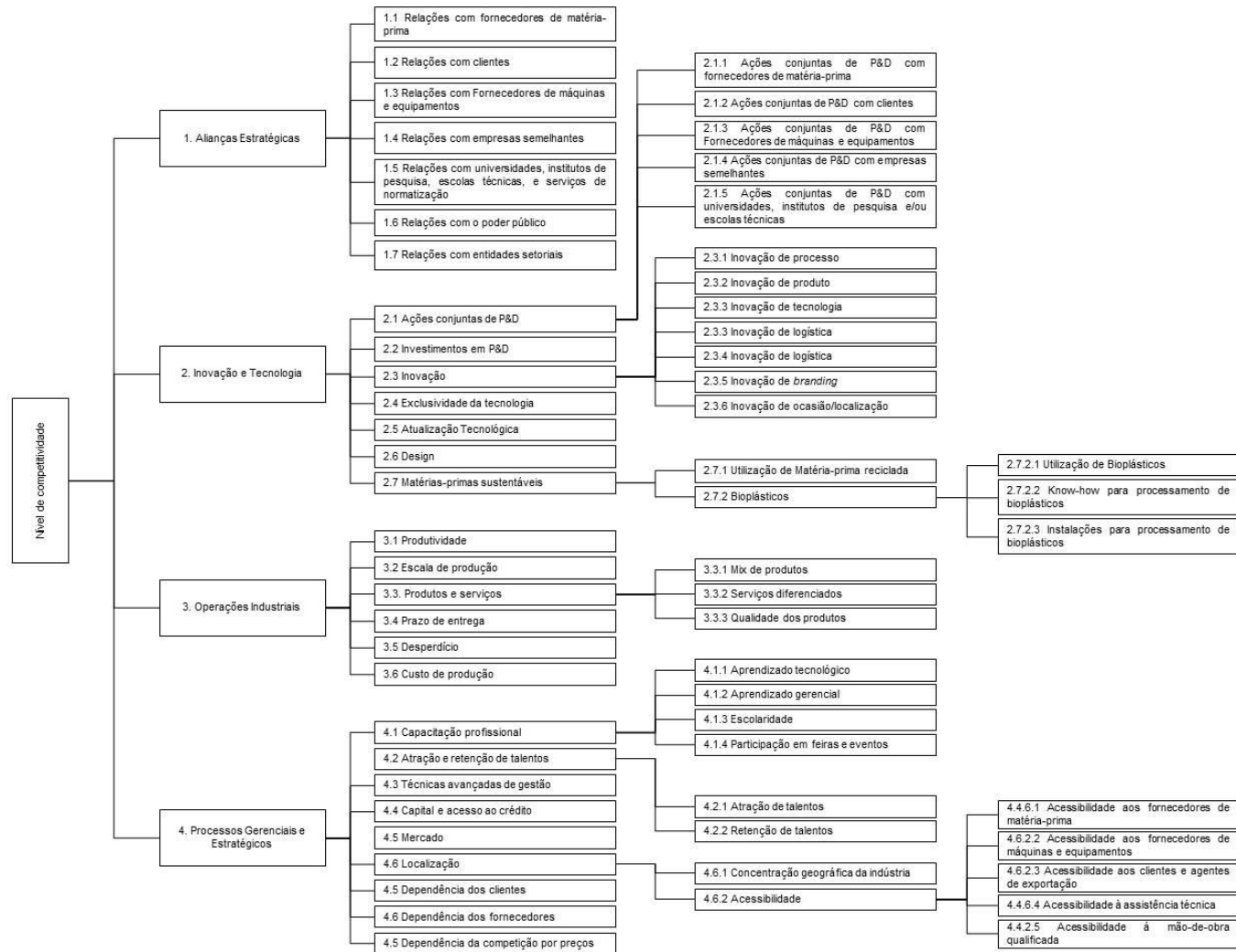


Figura 4.1 – Estrutura hierárquica para avaliação da competitividade em indústrias de transformação de plásticos

4.2 Construção dos indicadores e escalas de avaliação

A partir da definição dos fatores críticos de sucesso levantados durante a seção 4.1, deu-se início a construção dos indicadores de desempenho e escalas de avaliação para mensurá-los.

O primeiro passo foi a descrição de um conceito de avaliação para cada FCS. Este conceito teve por objetivo delimitar de forma precisa o escopo a que se refere cada FCS, evitando-se assim interpretações dúbias que poderiam ser geradas pelos diversos respondentes da pesquisa.

Posteriormente, cada FCS foi desdobrado em cinco possíveis níveis de resposta (N1, N2, N3, N4, e N5), onde em cada caso o nível “N1” corresponde à situação considerada como a mais favorável possível para a competitividade, enquanto o nível “N5” corresponde a pior situação possível. O ponto médio “N3”, por sua vez, refere-se ao desempenho médio geral das indústrias do setor.

Desta forma, nota-se que quando uma empresa atingir o N1 de um indicador, a mesma estará em um patamar elevado de competitividade, superando de forma considerável a média do setor. No outro extremo, ao atingir N5, a competitividade da empresa estará comprometida sob a ótica daquele FCS.

Para a construção das escalas de avaliação, utilizou-se dos métodos de pontuação direta e bisseção (ENSSLIN et al., 2001; GOMES; GOMES, 2012). No caso de variáveis discretas, a pontuação direta permite ao construtor da modelagem atribuir os escores de forma empírica, conforme seu juízo de valores. Já o método da bisseção é útil no caso das variáveis contínuas, pois permite realizar divisões a cada intervalo de dois pontos, para encontrar níveis intermediários.

Com o objetivo de se construir indicadores normalizados para a mesma escala, o que permite a rápida comparação e a agregação dos mesmos, foram propostos para todos os indicadores funções lineares com pontuação entre 0 e 100. Assim, o nível mais alto de competitividade (N1) em cada indicador recebeu a pontuação máxima (100 pontos), enquanto para o nível mais baixo (N5) foi atribuído a pontuação mínima (0 pontos), e para os níveis intermediários, foram atribuídas pontuações proporcionais.

O Quadro 4.5 apresenta um exemplo de indicador construído, onde os demais seguem exatamente a mesma estrutura deste. Nota-se que todos os indicadores são

compostos de nome, índice de localização da sua posição na árvore de decisão, níveis de avaliação, descrição dos níveis de avaliação, e valor, que representa a pontuação de cada nível.

FCS 3.1	Produtividade	
A produtividade (peso total das resinas transformadas anualmente dividido pelo número de funcionários da empresa) expressa em ton/funcionário.ano é aproximadamente:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Maior do que 40	100
N2	Maior ou igual a 30 e menor do que 40	75
N3	Maior ou igual a 20 e menor do que 30	50
N4	Maior ou igual a 10 e menor do que 20	25
N5	Menor do que 10	0

Quadro 4.5 – Indicador referente ao FCS 3.1.

Para este indicador específico, a construção dos seus níveis de avaliação está fundamentada nos dados apresentados em ABDI (2009c), onde consta que a produtividade do setor no Brasil gira em torno de 19 ton/funcionário.ano, enquanto EUA, China e Alemanha atingem patamares equivalentes a 42, 40 e 48 ton/funcionário.ano.

Para os demais, buscou-se sempre que possível fundamentar as escalas de acordo com estatísticas disponíveis na literatura. Entretanto, devido a originalidade deste trabalho, por vezes isto não foi possível, ficando a cargo do pesquisador a tarefa de propor os níveis de avaliação. Ressalta-se, porém, que para minimizar esta subjetividade empregada buscou-se apoio externo para a validação da proposta, conforme mostrado na seção 4.3 a seguir. A listagem completa de todos os indicadores construídos está contida no Apêndice A.

4.3 Validação dos indicadores e escalas de avaliação

Conforme citado durante a seção 3.2, o objetivo da validação dos indicadores e escalas de avaliação é elevar a confiabilidade da modelagem através da análise crítica por um decisor neutro que possua conhecimento sistêmico do setor. Para tanto, contou-se com o apoio do Sindicato das Indústrias de Material Plástico no

Estado do Rio Grande do Sul (SINPLAST), uma entidade atuante no Estado desde 1982 e que congrega mais de 700 indústrias entre associadas e filiadas.

Nesta etapa, um material prévio contendo os detalhes da pesquisa e a proposta de indicadores, foi encaminhado para o Sr. Edilson Luiz Deitos, presidente do SINPLAST. Na ocasião, o mesmo concordou e homologou os indicadores e as escalas de avaliação propostos que, segundo sua opinião, relatam a real situação do setor da terceira geração do plástico.

A partir desta validação da proposta, pôde ser iniciada a construção do instrumento de avaliação.

4.4 Construção do instrumento de avaliação

Para tornar viável o processo de avaliação da competitividade em indústrias de transformação de plásticos, houve a necessidade da construção de um instrumento capaz de coletar as informações necessárias para a alimentação da modelagem, e assim gerar os resultados esperados.

Para tanto, o instrumento utilizado nesta pesquisa foi construído contendo uma questão fechada de múltipla escolha para cada indicador da modelagem, onde as alternativas de resposta estão relacionadas com os níveis de avaliação e as escalas construídas. Desta forma, torna-se possível avaliar e comparar o desempenho das empresas participantes da pesquisa, uma vez que o instrumento permite a coleta padronizada dos dados.

Adicionalmente, o instrumento questiona os respondentes quanto ao nível de importância que os mesmos atribuem a cada um dos indicadores levantados. Assim, aproxima-se com maior acurácia ao contexto por não tratar todos os indicadores com a mesma importância, mas permitindo uma estratificação destes em mais relevantes e menos relevantes. Para isso, foi construída a escala apresentada na Figura 4.2, onde os respondentes devem assinalar uma resposta entre [0, 10] para cada indicador utilizado.

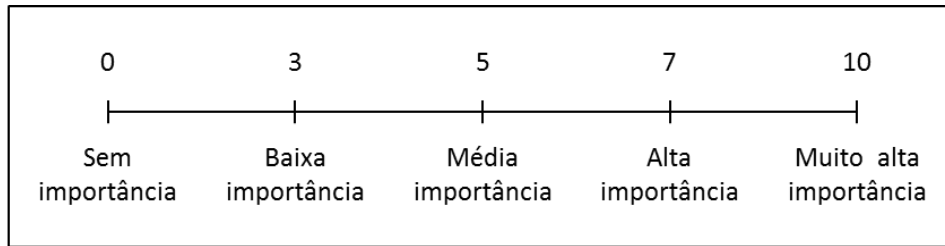


Figura 4.2 – Escala referente ao nível de importância para a competitividade dos indicadores

Esta informação é utilizada posteriormente para o cálculo das taxas de substituição, que permite criar um ranking de importância entre os indicadores.

Para garantir a agilidade no envio e preenchimento dos formulários, bem como visando à economia de recursos, o instrumento foi construído na plataforma Google Docs.

Para exemplificar, a Figura 4.3 mostra um recorte de tela do formulário construído na plataforma Google Docs, neste caso para o FCS 2.6 – Design.

22. Design *
Em qual nível de design os produtos da empresa melhor se enquadram:

- Design como aspecto fundamental da estratégia de inovação
- Design como processo de desenvolvimento de produtos
- Design como identidade da marca
- Design como estilo
- Sem design

Nível de importância para "Design" *

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Figura 4.3 – Exemplo de questão utilizada no instrumento de coleta

Conforme mencionado, nota-se que cada questão é composta por uma dupla coleta, onde o decisor responde, inicialmente, sobre a situação de sua empresa nesta perspectiva, e posteriormente, sobre o nível de importância que o mesmo atribui para este FCS, onde a escala é balizada conforme a Figura 4.2.

5 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados e discutidos os resultados obtidos com a realização desta pesquisa. Esta fase é composta pelas seguintes etapas: coleta de dados; cálculo das taxas de substituição; avaliação da competitividade e discussão dos resultados; simulações; e construção da ferramenta NIC - Plásticos.

5.1 Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada no período de Julho a Setembro de 2014. Foram enviados e-mails para duzentas e três empresas de todo o Brasil, principalmente para as empresas associadas à ABIPLAST: Associação Brasileira da Indústria do Plástico; e ao SINPLAST. Além disso, houve a replicação do e-mail padrão pelo SINPLAST para suas empresas associadas e filiadas, que somam mais de setecentas indústrias. Obteve-se, ao total, o retorno de doze empresas.

Nota-se que, apesar da baixa taxa de sucesso no recebimento das respostas, o número atingido ainda é satisfatório, pois ultrapassa o mínimo estipulado na seção 3.2 de dez empresas. O Quadro 5.1 mostra classificação das empresas participantes de acordo com o porte e sua localização.

Empresa	Porte	Localização
Empresa A	Micro	Santa Maria - RS
Empresa B	Micro	Guaíba - RS
Empresa C	Micro	Passo Fundo - RS
Empresa D	Pequena	Encantado - RS
Empresa E	Pequena	Camargo - RS
Empresa F	Pequena	Novo Hamburgo - RS
Empresa G	Pequena	São Leopoldo - RS
Empresa H	Pequena	Eldorado do Sul - RS
Empresa I	Média	Guaporé- RS
Empresa J	Média	Novo Hamburgo - RS
Empresa K	Grande	Santa Cruz do Sul - RS
Empresa L	Grande	Estância Velha - RS

Quadro 5.1 – Classificação das empresas de acordo com o porte e localização

Por questões de confidencialidade, os nomes reais foram trocados por índices alfabéticos.

Nota-se que 100% das empresas respondentes estão sediadas no estado do Rio Grande do Sul. Este fato é decorrente principalmente de dois pontos: em primeiro lugar, o número de empresas gaúchas contatadas foi superior às demais, graças ao apoio do SINPLAST na divulgação do material da pesquisa; em segundo, o fato da instituição promotora da pesquisa (Universidade Federal de Santa Maria) também estar localizada no Rio Grande do Sul pode ter contribuído para que as empresas mais próximas despertassem maior interesse na adesão ao trabalho.

Em relação ao porte destas empresas, obteve-se a distribuição conforme mostrado na Figura 5.1, onde nota-se a predominância das empresas de pequeno porte, compondo juntas 41% da amostra. Em segundo lugar, estão as microempresas, com 25%, e empatadas com 17% as empresas de médio e grande porte.

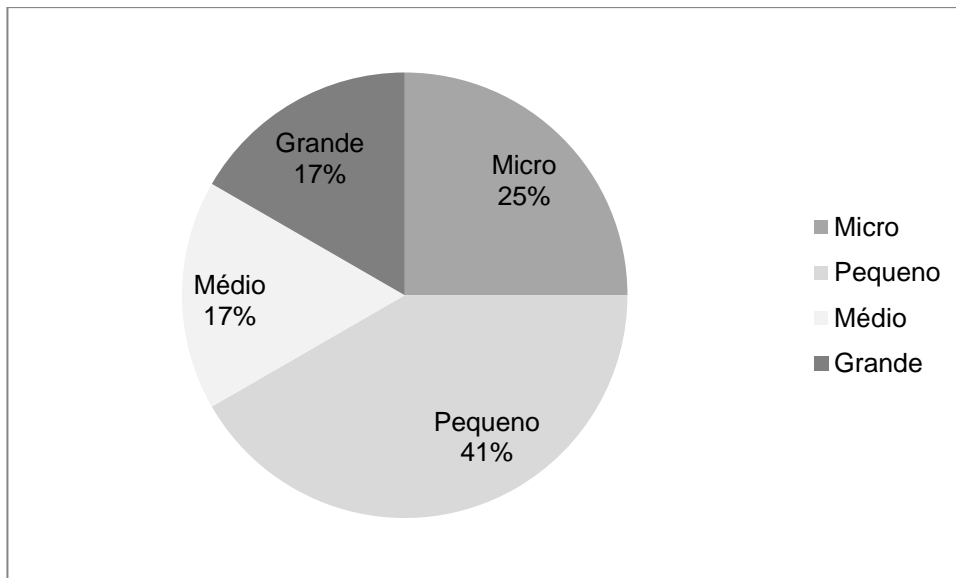


Figura 5.1 – Estratificação das empresas segundo o porte

As empresas participantes também podem ser classificadas quanto ao tipo de resina utilizada como matéria-prima de seus produtos. O Quadro 5.2 e a Figura 5.2 apresentam essa informação.

Empresa / Resina	PET ¹	PEBD/PEBDL ²	PEAD ³	PS ⁴	ABS ⁵	PP ⁶	PVC ⁷	Outro:
Empresa A		X	X					
Empresa B		X	X	X		X		
Empresa C			X	X	X	X	X	Nylon 6.0
Empresa D		X	X			X		
Empresa E		X	X					
Empresa F				X	X			TPU ⁸ ; TR ⁹
Empresa G								Nylon 6.6
Empresa H		X	X					
Empresa I		X	X			X		
Empresa J	X		X			X		
Empresa K		X	X	X		X		
Empresa L		X	X			X		

¹ Polietileno tereftalato

² Polietileno de baixa densidade/polietileno de baixa densidade linear

³ Polietileno de alta densidade

⁴ Poliestireno

⁵ Acrilonitrila butadieno estireno

⁶ Polipropileno

⁷ Policloreto de vinila

⁸ Poliuretano termoplástico

⁹ Borracha termoplástica

Quadro 5.2 – Classificação quanto à matéria-prima utilizada

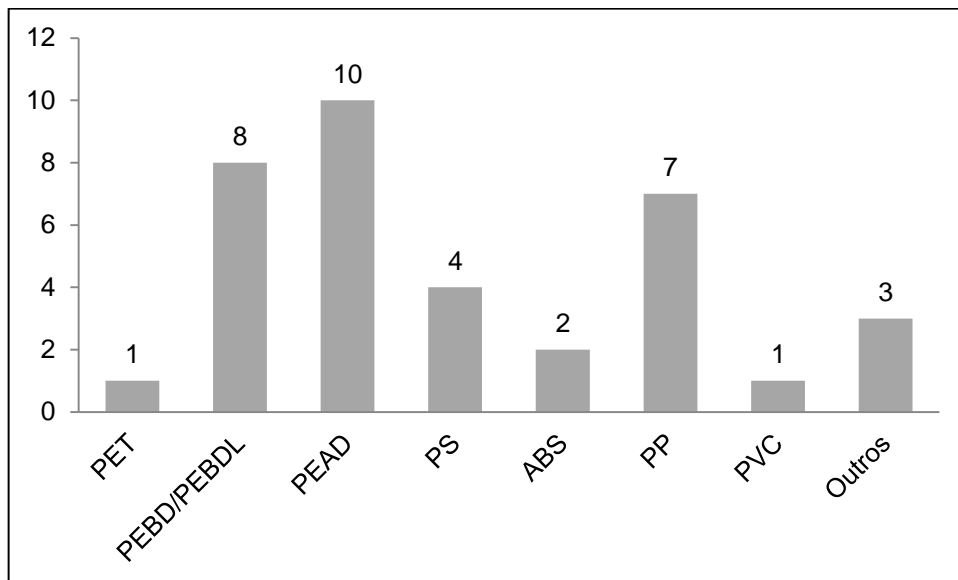


Figura 5.2 - Classificação da amostra quanto a matéria-prima utilizada

Observa-se pela Figura 5.2 que dez das doze indústrias consultadas utilizam o polietileno de alta densidade (PEAD) como uma de suas matérias-primas. Concordante com este fato, o PEAD é a resina mais utilizada pelas indústrias

brasileiras, correspondendo a 17,1% do total processado no país (ABIPLAST, 2014a).

Cabe destaque também para ausência de empresas que processem o EPS na amostra selecionada. Entretanto, a representação desta resina na produção nacional também é pouco expressiva, com apenas 0,7% do total manufaturado (ABIPLAST, 2014a).

Em relação aos processos produtivos, observa-se através do Quadro 5.3 e da Figura 5.3 que as indústrias atuam predominantemente com a fabricação de artigos injetados ou extrusados, e que apenas três destas possuem processos de sopro.

Empresa / Processo	Injeção	Extrusão	Sopro	Termoformagem	Rotomoldagem	Emulsão	Vácuo	Laminação
Empresa A		X						
Empresa B	X			X				
Empresa C	X							
Empresa D		X					X	X
Empresa E		X				X		
Empresa F	X							
Empresa G	X							
Empresa H		X						
Empresa I	X		X					
Empresa J			X					
Empresa K	X		X		X			
Empresa L		X						

Quadro 5.3 – Classificação das empresas quanto aos processos produtivos

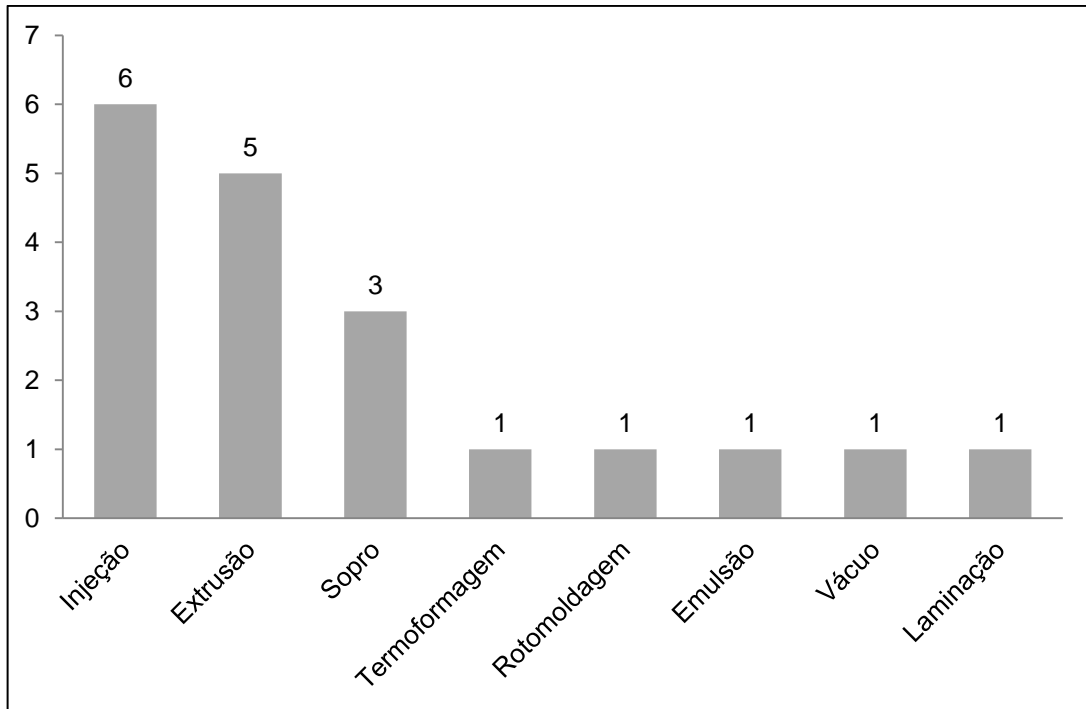


Figura 5.3 - Classificação das empresas quanto aos processos produtivos

A prevalência dos processos de injeção e extrusão é um fato condizente com a estrutura do setor. Estima-se que no Brasil 55,6% das resinas termoplásticas sejam transformadas por processos de extrusão, e 30,8% por injeção (ABIPLAST, 2014a). Portanto, estes dois processos correspondem por 86,4% do total de resinas utilizadas.

Como última análise, apresenta-se no Quadro 5.4 e na Figura 5.4 a estratificação da amostra quanto ao segmento de mercado em que as empresas comercializam seus produtos.

Fica evidente neste caso a pluralidade de segmentos de atuação destas indústrias, contemplando ao total dezessete classificações que contém com ao menos uma indústria em cada. Evidencia-se também o setor de alimentos e bebidas, onde metade das empresas pesquisadas possuem produtos destinados a este segmento.

Empresa / Segmento	Outros	Móveis	Outros transportes	Químico	Instrumentos médicos	Construção civil	Automóveis e autopeças	Máquinas e equipamentos	Eletrônicos	Eletrodomésticos	Calçados	Plástico e borracha	Agricultura	Farmacêutico	Têxteis e vestuário	Perfumaria, higiene e limpeza	Alimentos e bebidas
Empresa A																	X
Empresa B								X									
Empresa C													X		X		X
Empresa D		X					X	X	X	X		X			X	X	
Empresa E												X			X	X	X
Empresa F											X						
Empresa G						X	X		X	X							
Empresa H			X								X			X	X	X	X
Empresa I					X							X		X		X	X
Empresa J				X		X								X		X	
Empresa K	X												X				
Empresa L													X				X

Quadro 5.4 - Classificação quanto ao segmento atuante

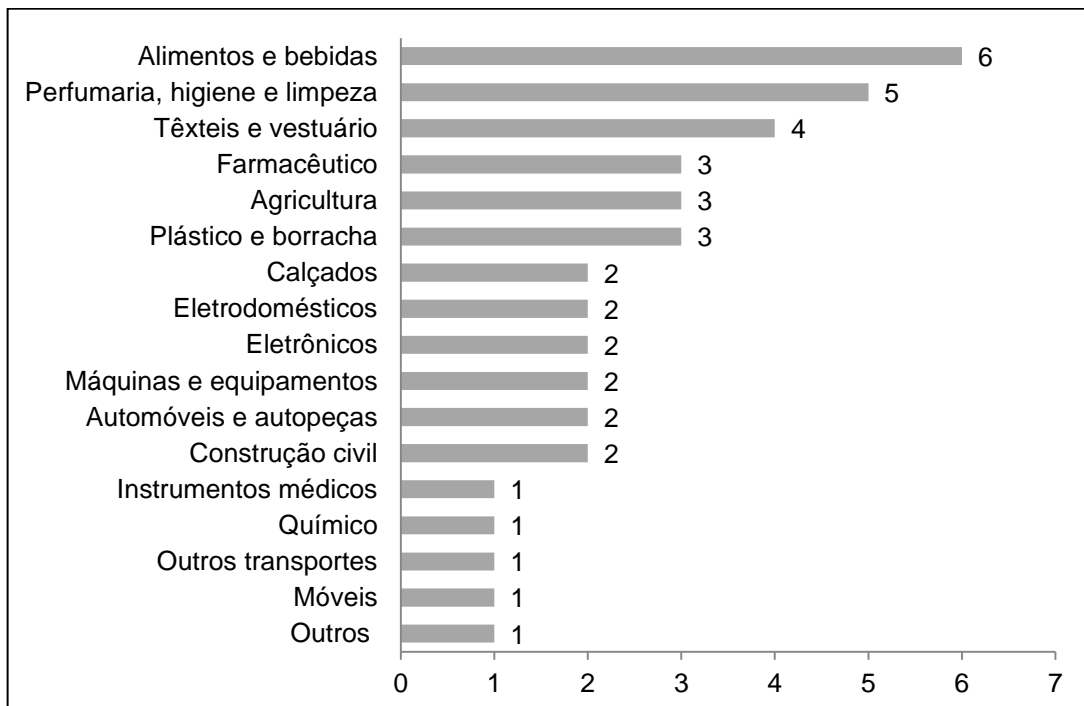


Figura 5.4 - Classificação quanto ao segmento atuante

5.2 Cálculo das taxas de substituição

Os dados coletados para a importância de cada critério foram utilizados para calcular as taxas de substituição, que representam a importância relativa entre os critérios, permitindo identificar quais dos fatores elencados possuem maior ou menor importância frente ao contexto.

Inicialmente, os escores de importância atribuídos pelos respondentes da pesquisa foram compilados através de uma média ponderada, onde considerou-se os valores reportados pelo presidente do SINPLAST com peso de 30%, e 70% a média aritmética das respostas dadas pelos empresários. Utilizou-se para a coleta desta informação a escala padronizada de [0, 10], conforme mostrado na Figura 4.2.

A partir desta compilação, os cálculos das taxas de substituição foram realizados em planilha eletrônica do aplicativo Microsoft Excel[®], na sequência *bottom-up*, onde estas são calculadas a partir da base da estrutura hierárquica seguindo até o topo, retornando as ponderações locais e globais de cada item.

Com o objetivo de ilustrar o procedimento adotado com um exemplo, apresenta-se na Tabela 5.1 os valores obtidos de importância (Z_i) para os FCS 4.6.2.1 à 4.6.2.5, onde $Z \exists \forall Z \in \{0, 1 \dots 10\}$ e i representa o índice que identifica os FCS.

Tabela 5.1 - Importâncias para os critérios 4.6.2.1 à 4.6.2.5

FCS i	4.6.2.1	4.6.2.2	4.6.2.3	4.6.2.4	4.6.2.5	Soma
Importância (Z_i)	9,11	8,28	8,03	8,79	8,22	42,43

Inicialmente, foram calculadas as contribuições locais de cada critério. O procedimento é realizado a partir do cálculo da razão entre o valor de importância de um critério específico e o somatório obtido pela importância de todos os critérios contidos nesta sub área. Desta forma, obtêm-se as seguintes taxas locais de substituição (P_i), mostradas na Tabela 5.2.

Tabela 5.2 - Taxas de substituição locais para os critérios 4.6.2.1 à 4.6.2.5

FCS i	4.6.2.1	4.6.2.2	4.6.2.3	4.6.2.4	4.6.2.5	SOMA
Taxa local (P_i)	21,47%	19,52%	18,92%	20,72%	19,37%	100%

Finalizada a etapa de cálculos neste nível, o procedimento passa a ser realizado no nível localizado logo acima deste. Seguindo-se a árvore de decisão, é necessário agora o cálculo das taxas locais de substituição para os FCS 4.6.1 e 4.6.2. Neste caso, como já foi realizada a coleta de valores de importância para os FCS 4.6.2.1 à 4.6.2.5 (sub níveis do critério 4.6.2), será utilizada a média destes para a atribuição da importância do critério 4.6.2.

Assim, os valores de importância para estes dois critérios, bem como suas taxas locais de substituição, retornaram os valores mostrados na Tabela 5.3.

Tabela 5.3 - Taxas de substituição locais para os critérios 4.6.1 e 4.6.2

FCS i	4.6.1	4.6.2	SOMA
Importância (Z_i)	6,72	8,49	15,20
Taxa local (P_i)	44,19%	55,81%	100%

Depois de finalizado os cálculos para este nível, novamente o procedimento é reiniciado para o nível superior, onde o valor de importância para o FCS 4.6 é calculado através da média dos FCS 4.6.1 e 4.6.2, localizados no nível inferior.

Na Tabela 5.4 são apresentados os valores de importância e taxa local de substituição para o FCS 4.6 e também para os demais FCS alocados sob o PVF 4, conforme a hierarquização construída.

Tabela 5.4 - Taxas de substituição locais para os FCS 4.1 à 4.9

FCS i	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9
Importância (Z_i)	8,33	7,55	8,22	8,28	8,66	7,60	8,03	7,84	8,22
Taxa local (P_i)	11,45%	10,38%	11,30%	11,39%	11,91%	10,45%	11,04%	10,78%	11,30%

Subindo mais um camada na árvore de decisão, agora para o nível que contém os quatro PVFs da estrutura, calculou-se a média dos valores de importância referentes aos FCS contidos em cada PVF da mesma forma que nos casos anteriores. Os valores encontrados são demonstrados na Tabela 5.5.

Tabela 5.5 - Taxas de substituição locais para os critérios PVF 1 à PVF 4

FCS i	1.0	2.0	3.0	4.0	Soma
Importância (Z_i)	6,78	7,76	9,04	8,08	31,66
Taxa local (P_i)	21,41%	24,52%	28,55%	25,52%	100%

Acima deste nível encontra-se o resultado global de competitividade empresarial $V(\beta)$, onde β refere-se à empresa avaliada de tal forma que $\beta \exists \forall \beta \in \{A, B, C \dots L\}$. Este resultado possui uma ponderação de 100% por ser o nível zero da árvore de decisão, e seu valor é calculado através de uma função de agregação aditiva.

Com as taxas locais de substituição estabelecidas, pode-se então calcular as taxas globais (W_i), as quais representam a contribuição individual de FCS i sobre a composição da modelagem como um todo.

O cálculo das taxas globais (W_i) dos FCS é realizado multiplicando-se as taxas locais de substituição (P_i) dos FCS localizados nos níveis superiores da árvore de decisão. Para o caso do FCS 4.6.2.1, por exemplo, a taxa global ($W_{4.6.2.1}$) é encontrada conforme mostram as Equações 2, 3 e 4.

$$W_{4.6.2.1} = P_{4.0} \cdot P_{4.6} \cdot P_{4.6.2} \cdot P_{4.6.2.1} \quad (2)$$

$$W_{4.6.2.1} = 25,52\% \cdot 10,45\% \cdot 55,81\% \cdot 21,47\% \quad (3)$$

$$W_{4.6.2.1} = 0,32\% \quad (4)$$

Este procedimento foi realizado para todos os elementos que compõem a árvore de decisão, obtendo-se como resultado a composição final das taxas de substituição da modelagem que irá mensurar o desempenho competitivo das indústrias participantes da pesquisa.

A Tabela 5.6 apresenta as taxas globais resultantes para o PVF 1, o qual possui uma ponderação de $W_{1.0} = 21,41\%$. Nota-se, neste caso, que os pesos apresentam baixa variação entre os critérios, o que reflete a uniformidade dos respondentes quanto a sua percepção de importância para estes indicadores.

Tabela 5.6 – Taxas de substituição para o PVF 1 – Alianças Estratégicas

FCS	Taxa de substituição (W_i)
1 Alianças Estratégicas	21,41%
1.1 Relações com fornecedores de matéria-prima	3,61%
1.2 Relações com clientes	3,61%
1.3 Relações com Fornecedores de máquinas e equipamentos	3,17%
1.4 Relações com empresas do mesmo segmento	2,30%
1.5 Relações com universidades, institutos de pesquisa, escolas técnicas, e serviços de normatização	2,80%
1.6 Relações com o poder público	2,69%
1.7 Relações com entidades setoriais	3,23%

Os dados contidos na Tabela 5.6 permitem concluir que a indústria reconhece as relações com fornecedores de matéria-prima ($W_{1.1} = 3,61\%$) e clientes ($W_{1.2} = 3,61\%$) com maior importância do que com os outros *stakeholders*. A relação com empresas do mesmo segmento, sinalizado como uma estratégia em potencial para elevar as escalas de compra e poder de barganha ainda possui ressalvas entre os empresários, o que reflete em sua taxa de substituição ($W_{1.4} = 2,30\%$), a menor entre os indicadores alocados sob o PVF 1.

Para o PVF 2, mostrado na Tabela 5.7, nota-se que as consternações referentes a atualização tecnológica ($W_{2.5} = 3,94\%$) representam a maior taxa de substituição para os indicadores deste grupo, seguido por exclusividade da tecnologia ($W_{2.4} = 3,79\%$). Este fato é concordante com o referencial bibliográfico pesquisado, que aponta a necessidade da modernização do parque fabril para elevar a competitividade do setor e a falta de domínio pelas empresas da tecnologia utilizada nos meios de produção, o que contribui para a formação de um setor com baixas barreiras a entrada.

Por outro lado, a utilização de matérias-primas sustentáveis ($W_{2.7} = 2,73\%$) aparece como o FCS com a menor taxa de substituição para esse grupo, mas com um valor ainda significativo. Isto demonstra que o processamento de matérias-primas alternativas vem ganhando importância como estratégia competitiva, buscando-se assim reduzir as pressões ambientais e atender aos novos requisitos de consumo da sociedade, cada vez mais consciente da questão sustentável.

Tabela 5.7 - Taxas de substituição para o PVF 2 – Inovação e Tecnologia

FCS	Taxa de substituição (W_i)
2 Inovação e Tecnologia	24,52%
2.1 Ações conjuntas de P&D	3,29%
2.1.1 Ações conjuntas de P&D com fornecedores de matéria-prima	0,76%
2.1.2 Ações conjuntas de P&D com clientes	0,82%
2.1.3 Ações conjuntas de P&D com Fornecedores de máquinas e equipamentos	0,72%
2.1.4 Ações conjuntas de P&D com empresas do mesmo segmento	0,34%
2.1.5 Ações conjuntas de P&D com universidades, institutos de pesquisa e/ou escolas técnicas	0,64%
2.2. Investimentos em P&D	3,68%
2.3 Inovação	3,59%
2.3.1 Inovação de processo	0,68%
2.3.2 Inovação de produto	0,69%
2.3.3 Inovação de tecnologia	0,66%
2.3.4 Inovação de logística	0,66%
2.3.5 Inovação de branding	0,53%
2.3.6 Inovação de ocasião/localização	0,36%
2.4 Exclusividade da tecnologia	3,79%
2.5 Atualização tecnológica	3,94%
2.6 Design	3,51%
2.7 Matérias-primas sustentáveis	2,73%
2.7.1 Utilização de matéria-prima reciclada	1,49%
2.7.2 Bioplásticos	1,25%
2.7.2.1 Utilização de bioplásticos	0,42%
2.7.2.2. <i>Know-how</i> para processamento de bioplásticos	0,42%
2.7.2.3 Instalações para processamento de bioplásticos	0,41%

Sob a perspectiva do PVF 3, nota-se que o indicador referente ao desperdício de matéria-prima apresentou a maior taxa de substituição para o grupo ($W_{3.5} = 5,00\%$) conforme apresentado na Tabela 5.8. Este fenômeno, associado com outros fatores como produtividade ($W_{3.1} = 4,76\%$) e escala de produção ($W_{3.2} = 4,49\%$), possuem elevada ponderação devido à criticidade em negócios direcionados para custo, onde a busca pela eficiência é a base da competição.

Tabela 5.8 - Taxas de substituição para o PVF 3 – Operações Industriais

FCS	Taxa de substituição (W_i)
3 Operações Industriais	28,55%
3.1 Produtividade	4,76%
3.2 Escala de produção	4,49%
3.3 Produtos e serviços	4,57%
3.3.1 Mix de produtos	1,45%
3.3.2 Serviços diferenciados	1,45%
3.3.3 Qualidade dos produtos	1,67%
3.4 Prazo de entrega	4,90%
3.5 Desperdício	5,00%
3.6 Custo de produção	4,83%

Nota-se ainda que todos os indicadores localizados neste nível resultaram em taxas superiores a 4,0%, o que demonstra a grande relevância destes fatores para a competitividade. O indicador com menor ponderação foi produtos e serviços ($W_{3.3} = 4,57\%$), que mesmo assim obteve um percentual bastante elevado.

Para a última perspectiva, observa-se através da Tabela 5.9 que o indicador referente a mercado ($W_{4.5} = 3,04\%$) é o que possui maior taxa de substituição para o grupo relacionado ao PVF 4. Este entendimento mostra que o acesso a mercados com alcance nacional ou internacional é importante para a competitividade, pela possibilidade de se atingir um número maior de clientes e evitar a dependência de um conjunto restrito.

Tabela 5.9 - Taxas de substituição para o PVF 4 – Processos Gerenciais e Estratégicos

FCS	Taxa de substituição (W_i)
4 Processos Gerenciais e Estratégicos	25,52%
4.1 Capacitação profissional	2,92%
4.1.1 Aprendizado tecnológico	0,75%
4.1.2 Aprendizado gerencial	0,77%
4.1.3 Escolaridade	0,71%
4.1.4 Participação em feiras e eventos	0,70%
4.2 Atração e retenção de talentos	2,65%
4.2.1 Atração de talentos	1,34%
4.2.2 Retenção de talentos	1,31%
4.3 Técnicas avançadas de gestão	2,88%
4.4. Capital e acesso ao crédito	2,91%

(continua)

Tabela 5.9 - Taxas de substituição para o PVF 4 – Processos Gerenciais e Estratégicos

FCS	Taxa de substituição (W_i)
4.5 Mercado	3,04%
4.6 Localização	2,67%
4.6.1 Concentração geográfica da indústria	1,18%
4.6.2 Acessibilidade	1,49%
4.6.2.1 Acessibilidade aos fornecedores de matéria-prima	0,32%
4.6.2.2 Acessibilidade aos fornecedores de máquinas e equipamentos	0,29%
4.6.2.3 Acessibilidade aos clientes e agentes de exportação	0,28%
4.6.2.4 Acessibilidade à assistência técnica	0,31%
4.6.2.5 Acessibilidade à mão-de-obra qualificada	0,29%
4.7 Dependência dos clientes	2,82%
4.8 Dependência dos fornecedores	2,75%
4.9 Dependência da competição por preços	2,88%

(conclusão)

No outro lado, a atração e retenção de talentos ($W_{4.2} = 2,65\%$), obteve a menor ponderação para os indicadores deste nível. Isso demonstra que a reconhecida rotatividade da mão-de-obra não é um fator de primeira importância para os gestores, havendo outras prioridades frente a este fato. Esta análise aplica-se também aos poucos esforços em atrair pessoas com maior qualificação para o setor, por vezes tratada como uma questão secundária.

De modo geral, nota-se que houve uma baixa discriminação entre os PVFs, de modo que o PVF 1 – Alianças estratégicas obteve a menor ponderação entre todos ($W_{1.0} = 21,41\%$), enquanto que o PVF 3 – Operações industriais aparece como o mais relevante ($W_{3.0} = 28,55\%$). A baixa diferença de importância entre os PVFs é resultado da uniformidade dos escores atribuídos por todos os respondentes, onde estes atribuíram valores muito próximos de importância para a competitividade em todos os FCS levantados.

5.3 Avaliação da competitividade e discussão dos resultados

A avaliação da competitividade envolve a obtenção de resultados quantitativos, obtidos por meio da aplicação da modelagem, e sua transcrição para resultados qualitativos, que representam a situação da empresa no momento da coleta de dados.

Para tanto, os resultados quantitativos foram obtidos por meio de uma função de agregação aditiva, a qual permite calcular o escore global de competitividade das empresas, levando-se em conta o desempenho obtido em cada indicador e sua respectiva taxa de substituição. Esta função é demonstrada pela Equação 5,

$$V \beta = \sum_{i=1}^n W_i V_i(\beta) \quad (5)$$

onde $V \beta$ é a avaliação global de competitividade da empresa β , $\forall V \beta \in \{0 \dots 100\% \}$ e $\beta \in \{A, B, C \dots Z \}$, W_i é a taxa global de substituição do FCS i , $\forall W_i \in \{0 \dots 100\% \}$, e $V_i(\beta)$ refere-se ao desempenho da empresa β no FCS i , também $\forall V_i \beta \in \{0 \dots 100\% \}$. Da mesma forma como já mostrado na seção 5.2, i refere-se ao índice que indica a posição do FCS na estrutura hierárquica.

Para a avaliação dos resultados quantitativos, e sua consequente conversão em parâmetros qualitativos, foram propostas quatro faixas para classificar o nível de competitividade tanto no caso global como especificamente a luz de cada indicador ou PVF, conforme mostrado no Quadro 5.5.

$V \beta$ ou $V_i(\beta)$	Descrição
0% --- 25%	Sem competitividade
25% --- 50%	Pouco competitiva
50% --- 75%	Potencialmente competitiva
75% --- 100%	Plenamente competitiva

Quadro 5.5 – Faixas de avaliação da competitividade

De forma análoga à lógica utilizada durante a construção dos indicadores, um desempenho competitivo de 50% demonstra que a empresa encontra-se em patamares semelhantes à média geral das indústrias do setor. Assim, um desempenho acima desta marca coloca a empresa em uma situação potencialmente

competitiva, pois a mesma atende aos requerimentos mínimos do setor, mas ainda encontra-se em uma situação de alta rivalidade. Caso a empresa supere suas deficiências, a mesma poderá ultrapassar a marca de 75%, onde neste caso sua alta *performance* será enquadrada em um nível considerado de plena competitividade.

No outro oposto, um desempenho inferior a média do setor torna a empresa pouco competitiva, na faixa de 25% à 50%. Caso a mesma apresente um desempenho inferior ao nível de 25%, a mesma será considerada sem competitividade, devido a sua vulnerabilidade perante seus concorrentes.

Os resultados globais para as doze empresas participantes da pesquisa estão demonstrados na Figura 5.5. Nota-se, primeiramente, que nenhuma das empresas avaliadas pôde ser considerada plenamente competitiva, sendo três enquadradas como pouco competitivas ($V D = 45\%$; $V E = 49\%$; e $V(H) = 48\%$), e nove como potencialmente competitivas ($V A = 56\%$; $V B = 53\%$; $V C = 52\%$; $V F = 53\%$; $V G = 62\%$; $V I = 67\%$; $V J = 63\%$; $V K = 64\%$; e $V L = 62\%$) onde o pior resultado foi atingido pela empresa D, uma empresa de pequeno porte, enquanto o melhor resultado foi atingido pela empresa I, de médio porte.

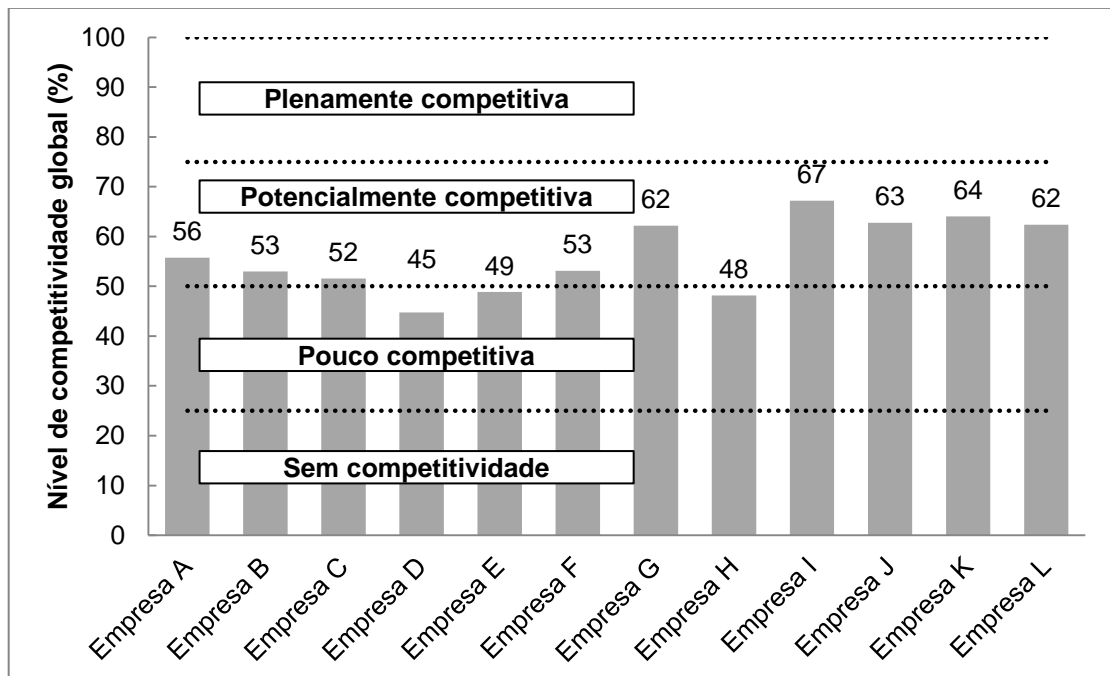


Figura 5.5 – Resultados globais de avaliação da competitividade

Destaca-se o fato de que as três empresas com piores resultados são de pequeno porte, o que mostra que, para a amostra analisada, as empresas de micro porte ($\beta = A$; $\beta = B$; e $\beta = C$) atingiram melhores resultados do que estas, mesmo possivelmente com recursos mais limitados.

Com exceção da empresa G, que apesar do pequeno porte atingiu um resultado de $V_G = 62\%$, somente as empresas de médio e grande porte atingiram resultados acima de 60%. Este é um fato que pode ser considerado natural, visto ser um setor de baixa tecnologia, e por isso presume-se que empresas de maior porte sejam mais competitivas do que seus concorrentes de menor porte.

Estratificando-se os resultados por pontos de vista fundamental, a Figura 5.6 demonstra as pontuações obtidas para o PVF 1. Neste caso, quatro empresas apresentaram resultados plenamente competitivos ($V_{1.0} A = 77\%$; $V_{1.0} E = 75\%$; $V_{1.0} H = 78\%$; e $V_{1.0} I = 87\%$), seis potencialmente competitivas ($V_{1.0} B = 56\%$; $V_{1.0} C = 54\%$; $V_{1.0} F = 56\%$; $V_{1.0} J = 74\%$; $V_{1.0} K = 70\%$; e $V_{1.0} L = 56\%$) e duas pouco competitivas ($V_{1.0} D = 44\%$; e $V_{1.0} G = 47\%$). O alto resultado obtido pela empresa I explica em parte sua dominância sobre as demais no caso da avaliação global. Da mesma forma, o índice insatisfatório obtido pela empresa D justifica sua baixa pontuação global.

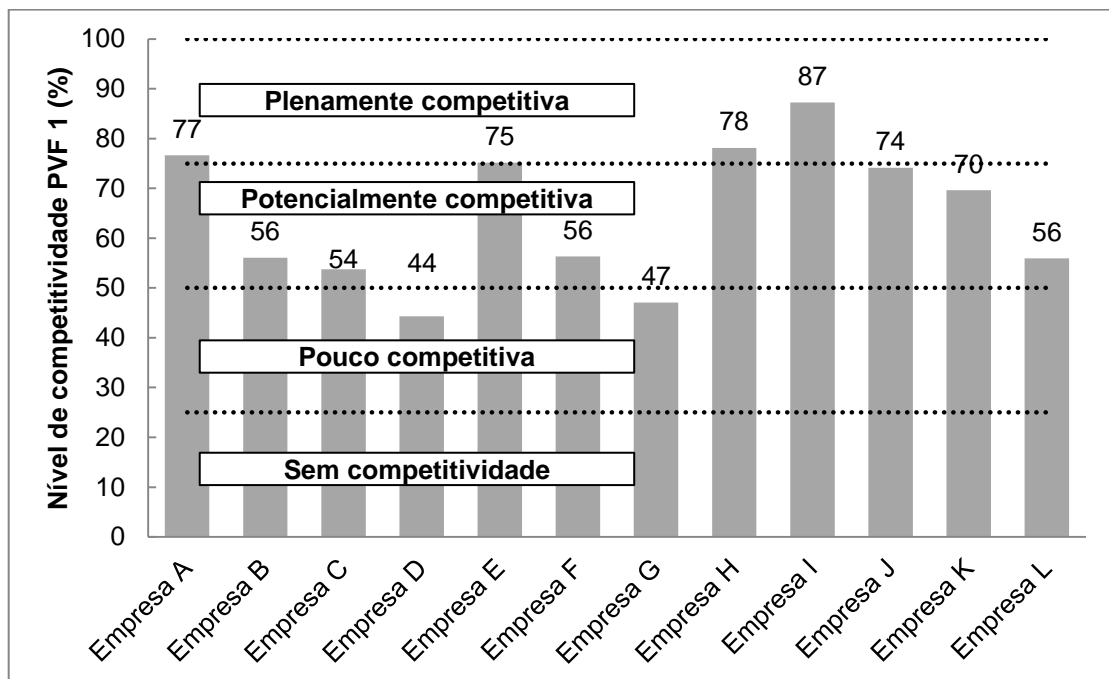


Figura 5.6 - Resultados de avaliação da competitividade para o PVF 1: Alianças estratégicas

Os resultados obtidos não permitem uma correlação direta entre porte e desempenho, pois nota-se que a empresa A, de pequeno porte, desenvolve alianças e relacionamentos sólidos com os demais *stakeholders*, obtendo um resultado de $V_{1.0} A = 77\%$. Já no outro extremo, a empresa L (de grande porte) possui apenas $V_{1.0} L = 56\%$, o que demonstra que, contrariando a lógica, é possível para microempresas fortalecer seus laços comerciais com demais agentes em prol da competitividade.

Para o caso do PVF 2, os resultados mostrados na Figura 5.7 apontam algumas constatações a serem observadas pelas empresas. Nota-se claramente que este é o PVF com o resultado mais insatisfatório dos quatro avaliados, com uma média de desempenho de $V_{2.0} = 45,48\%$, abrangendo desde um mínimo de $V_{2.0} H = 22\%$, no caso da empresa H, até $V_{2.0} G = 65\%$ para a situação da empresa G. No caso específico da empresa H, a pontuação é prejudicada pela completa inexistência de ações conjuntas de P&D em suporte com outros *stakeholders* ($V_{2.1} H = 0\%$), ausência de quaisquer investimentos em P&D ($V_{2.2} H = 0\%$), e taxas de inovação virtualmente nulas ($V_{2.3} H = 4\%$), onde este indicador é composto pelos resultados obtidos nos FCS $i = 2.3.1$ à $i 2.3.6$, referentes a seis tipos possíveis de inovação.

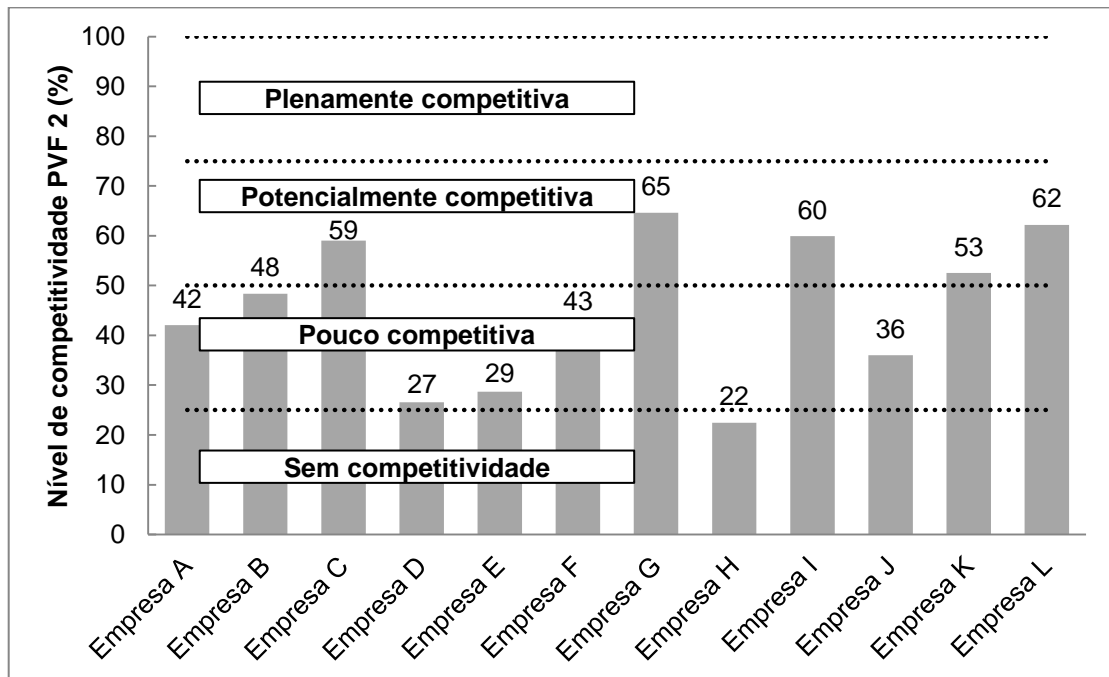


Figura 5.7 - Resultados de avaliação da competitividade para o PVF 2: Inovação e tecnologia

Já no caso da empresa G, os melhores resultados são atribuídos aos investimentos dedicados para P&D ($V_{2.2} G = 100\%$) e a atualização tecnológica ($V_{2.5} G = 100\%$), o que também contribui na geração de resultados mais satisfatórios de inovação ($V_{2.3} G = 66\%$), destacando-se das demais por ser a empresa que apresentou melhor resultado neste FCS. Apesar disso, a empresa limita seu crescimento neste PVF por não processar nem possuir *know-how* para a utilização de bioplásticos ($V_{2.7.2.1} G = 0\%$; $V_{2.7.2.2} G = 0\%$), os quais são apontados como uma tendência forte e irreversível para o setor.

Para o PVF 3, que avalia a situação das operações industriais, os resultados apresentados na Figura 5.8 mostram uma média de $V_{3.0} = 58,69\%$, porém com uma amplitude (A_i) igual a $A_{3.0} = 60\%$, onde $A_i = \text{Max } V_i - \text{Min } V_i$, e neste caso o $\text{Max } V_{3.0}$ foi atingido pela empresa J ($V_{3.0} J = 87\%$) e o $\text{Min } V_{3.0}$ pela empresa H ($V_{3.0} H = 27\%$). Nota-se que o valor atingido pela empresa H encontra-se em uma posição muito próxima a fronteira que classifica o desempenho como sem competitividade, sendo um ponto de atenção para esta.

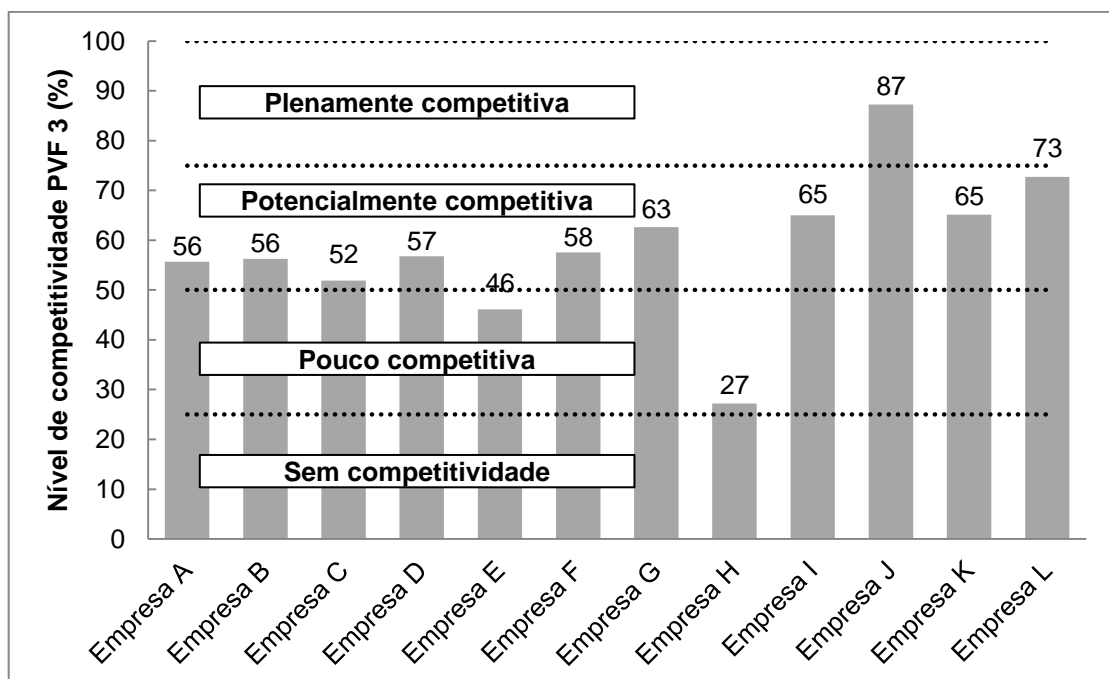


Figura 5.8 - Resultados de avaliação da competitividade para o PVF 3: Operações industriais

Os baixos resultados da empresa H são decorrentes, especialmente, do seu desempenho nos indicadores relacionados à produtividade ($V_{3.1} H = 0\%$),

desperdício ($V_{3.5} H = 0\%$) e custo de produção ($V_{3.6} H = 0\%$), onde a empresa enquadra-se em uma situação muito desfavorável. A situação é agravada pela elevada taxa de substituição destes fatores ($W_{3.1} = 4,76\%$; $W_{3.5} = 5,00\%$; e $W_{3.6} = 4,83\%$), que juntos representam 14,59% por serem fatores de extrema importância para a competitividade no setor.

Já no caso da empresa J ($V_{3.0} J = 87\%$), a mesma só não atingiu a pontuação máxima nos indicadores referentes ao prazo de entrega ($V_{3.4} J = 75\%$) e custo de produção ($V_{3.6} J = 50\%$), obtendo *performance* de 100% para os demais FCS relacionados ao PVF 3. O resultado desta empresa revela sua elevada eficiência industrial, ainda que os custos não possam ser considerados significativamente inferiores aos seus principais concorrentes.

O último ponto de vista analisado, PVF 4, apresentou uma média geral de $V_{4.0} = 56,50$, com uma amplitude de $A_{3.0} = 30\%$ entre o melhor ($V_{4.0} G = 72\%$) e o pior caso reportado ($V_{4.0} C = 42\%$), conforme pode ser visto na Figura 5.9.

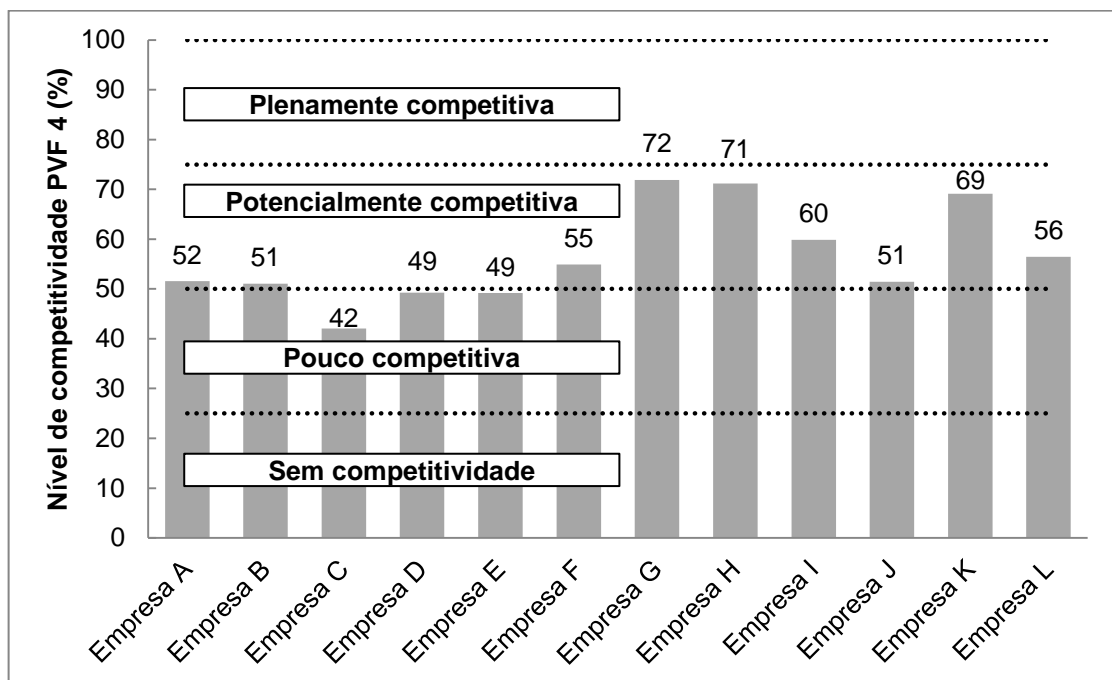


Figura 5.9 - Resultados de avaliação da competitividade para o PVF 4: Processos gerenciais e estratégicos

Neste PVF, três empresas aparecem na categoria pouco competitiva ($V_{4.0} C = 42\%$; $V_{4.0} D = 49\%$; e $V_{4.0} E = 49\%$) e nove como potencialmente competitivas ($V_{4.0} A = 52\%$; $V_{4.0} B = 51\%$; $V_{4.0} F = 55\%$; $V_{4.0} G = 72\%$; $V_{4.0} H =$

71%; $V_{4.0} I = 60\%$; $V_{4.0} J = 51\%$; $V_{4.0} K = 69\%$; e $V_{4.0} L = 56\%$), sendo que nenhuma das analisadas conseguiu superar a marca de 75% para que possam ser consideradas plenamente competitivas.

No caso da empresa C, que obteve o pior resultado entre as analisadas ($V_{4.0} C = 42\%$), o baixo desempenho é decorrente de uma série de avaliações pouco satisfatórias em todos os indicadores, sem que se possa atribuir este fato a um ou outro indicador específico. A empresa foi capaz de ultrapassar a marca de 50% em apenas dois dos dezoito indicadores referentes a este grupo ($V_{4.4} C = 75\%$ e $V_{4.7} C = 75\%$), referentes respectivamente ao acesso ao crédito e dependência dos clientes. Ainda, a empresa C obteve desempenho nulo em três indicadores ($V_{4.6.2.3} C = 0\%$; $V_{4.6.2.5} C = 0\%$; e $V_{4.8} C = 0\%$) o que demonstra, respectivamente, baixa acessibilidade aos clientes, difícil acesso à mão-de-obra qualificada e dependência exclusiva de um conjunto restrito de fornecedores.

Já para o caso da melhor colocada, a empresa G ($V_{4.0} G = 72\%$), a mesma destaca-se por atingir o máximo de desempenho na atração de talentos ($V_{4.2.1} G = 100\%$); técnicas avançadas de gestão ($V_{4.3} G = 100\%$); acesso ao crédito ($V_{4.4} G = 100\%$); acessibilidade à mão-de-obra qualificada ($V_{4.6.2.5} G = 100\%$); e não dependência de um conjunto seletivo de clientes ($V_{4.7} G = 100\%$). Os resultados demonstram que a empresa G possui características de elevada profissionalização, pois consegue atrair e reter talentos, além de possuir grande controle sobre suas operações e um portfólio extenso de clientes.

5.4 Simulações

A modelagem proposta para avaliar a competitividade empresarial, além de permitir um diagnóstico da situação no momento da coleta de dados, também cria subsídios para a elaboração de planos de melhoria, que podem alavancar a atual *performance* para patamares mais elevados de competição.

Como a modelagem considera que existem taxas de substituição entre os indicadores utilizados, a elaboração destes planos deverá levar em conta estes pesos, pois os mesmos definem um *ranking* de importância. O foco, neste caso, é promover melhorias primeiro naqueles indicadores que possuem maiores as taxas

de substituição, contribuindo assim de maneira mais significativa para alavancar a avaliação global da competitividade das empresas.

Para demonstrar esse efeito, inicialmente será analisado o caso da empresa D, a qual obteve o menor desempenho global entre todas as analisadas ($V D = 45\%$). Para esta, uma das possibilidades iniciais de estratégias de recuperação seria estabelecer como meta o aumento de pelo menos um nível de *performance* em cada indicador, para pelo menos os dez indicadores mais relevantes, definidos conforme ordenamento decrescente da taxa de substituição. Esta proposta de melhoria é demonstrada pela Tabela 5.10.

Tabela 5.10 – Plano de melhorias para a empresa D

Ordem	Indicador	Taxa de substituição	Desempenho atual (%)	Desempenho meta (%)
1	3.5 Desperdício	5,00%	25	50
2	3.4 Prazo de entrega	4,90%	75	100
3	3.6 Custo de produção	4,83%	50	75
4	3.1 Produtividade	4,76%	100	100
5	3.2 Escala de produção	4,49%	50	75
6	2.5 Atualização tecnológica	3,94%	50	75
7	2.4 Exclusividade da tecnologia	3,79%	50	75
8	2.2. Investimentos em P&D	3,68%	0	25
9	1.1 Relações com fornecedores de matéria-prima	3,61%	0	25
10	1.2 Relações com clientes	3,61%	75	100

Assim, no caso do indicador 3.5 Desperdício, por exemplo, a empresa focaria seus esforços para alterar sua situação nivelada em N2 (25%) para N3 (50%), replicando esta lógica para os demais indicadores listados. Nota-se, entretanto, que para os dez indicadores selecionados, o único que não demandou melhorias foi o 3.1 Produtividade, uma vez que neste ponto a empresa já atinge valores altamente competitivos.

Caso a empresa D obtenha êxito na realização das ações recomendadas, a simulação de desempenho para os novos valores mostra que sua situação competitiva será elevada em 9,46%, deixando os atuais $V D = 44,78\%$ e atingindo a marca de $V' D = 54,24\%$, conforme mostrado na Figura 5.10.

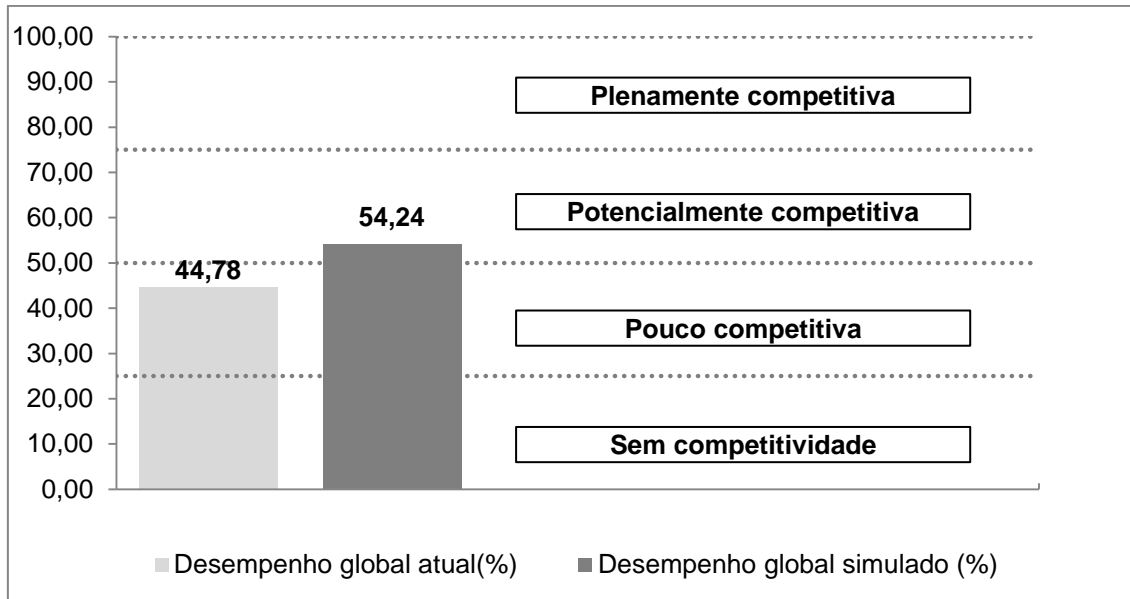


Figura 5.10 – Simulação do resultado global para a empresa D.

Neste novo cenário, a situação da empresa D deixaria de ser “pouco competitiva” e alcançaria a faixa de “potencialmente competitiva”. Isso demonstra que o conjunto de ações propostas seria um importante passo na recuperação da posição de mercado para esta empresa, pois haveria avanços principalmente naqueles fatores considerados como os mais críticos para a competitividade empresarial do setor, conforme observado pelas taxas de substituição.

Desdobrando-se a análise de melhorias da empresa D para o nível dos PVFs, conforme Figura 5.11, nota-se que as ações propostas mantêm o perfil original nos quatro pontos de vista, alterando-se apenas a magnitude dos valores. Apesar do desempenho global da empresa D ter subido de classificação, o resultado atingido no PVF 2 ($V'_{2,0} D = 38\%$), ainda é pouco competitivo, demonstrando a necessidade de mais intervenções para se obter um desempenho satisfatório em todos os requisitos. Percebe-se que o PVF 4 não foi alterado ($V_{2,0} D = V'_{2,0} D = 49\%$), pois seus indicadores não encontram-se entre os dez mais relevantes e também porque seu valor já é limítrofe à faixa de 50%.

As ações recomendadas para a empresa D, apesar de elevarem sua situação competitiva, não podem ser consideradas suficientes, pois a rivalidade do setor deve direcionar as estratégias em prol da excelência. Assim, mesmo a empresa I obtendo a maior pontuação ($V I = 67\%$), deve-se elaborar um plano de melhoria para atingir, ao menos, o nível de 75%, situação considerada de plena competitividade.

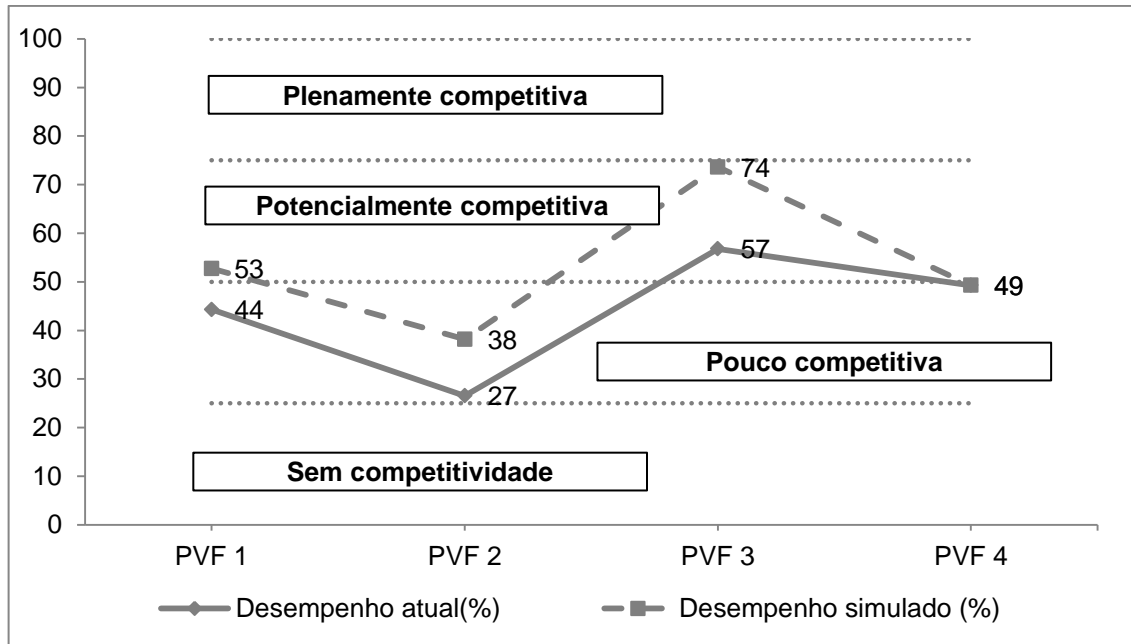


Figura 5.11 - Simulação de resultados por PVF para a empresa D

Para tanto, elaborou-se a estratégia apresentada na Tabela 5.11, com a meta de elevar a competitividade para, pelo menos, 75% em todos os PVFs. Quando possível, procurou-se elevar o desempenho nos FCS que possuem as maiores taxas de substituição.

Tabela 5.11 – Plano de melhorias para a empresa I

Ordem	Indicador	Taxa de substituição	Desempenho atual (%)	Desempenho simulado (%)
1	2.5 Atualização tecnológica	3,94%	75	100
2	2.4 Exclusividade da tecnologia	3,79%	25	50
3	2.6 Design	3,51%	75	100
4	2.7.1 Utilização de matéria-prima reciclada	1,49%	0	50
5	2.1.3 Ações conjuntas de P&D com Fornecedores de máquinas e equipamentos	0,72%	25	50
6	3.5 Desperdício	5,00%	75	100
7	3.4 Prazo de entrega	4,90%	25	50
8	3.6 Custo de produção	4,83%	50	75
9	4.5 Mercado	3,04%	75	100
10	4.4. Capital e acesso ao crédito	2,91%	75	100
11	4.9 Dependência da competição por preços	2,88%	25	75
12	4.8 Dependência dos fornecedores	2,75%	0	50

Para os FCS 2.7.1 e 4.8 especificamente, onde a empresa reportou $V_{2.7.1} I = V_{4.8} I = 0\%$, propôs-se o desenvolvimento destes até 50%, equiparando-se a média do setor. Para os demais, propôs-se a alteração do nível atual para um nível superior, o que equivalente a um incremento de *performance* de 25%.

Apesar das ações sugeridas instigarem que a empresa deve diversificar sua composição de matérias-primas para incluir resinas recicladas (FCS 2.7.1), é necessário uma observação cautelosa quanto a este aspecto. Ao incluir este tipo de resina, a indústria deve estar atenta aos seus indicadores de qualidade, para que esta perturbação não cause variabilidade fora de controle para a produção, garantindo-se assim o atendimento aos seus padrões de especificação.

O resultado global para as simulações elaboradas a partir destas recomendações está demonstrado na Figura 5.12. Nota-se que as proposições elevam a competitividade em 11,72%, deixando os atuais ($V I = 67,20\%$) para alcançar a marca de ($V' I = 78,92\%$), o que representa uma folga de 3,92% em relação ao limite inferior da faixa “plenamente competitiva”, estabelecido em 75%.

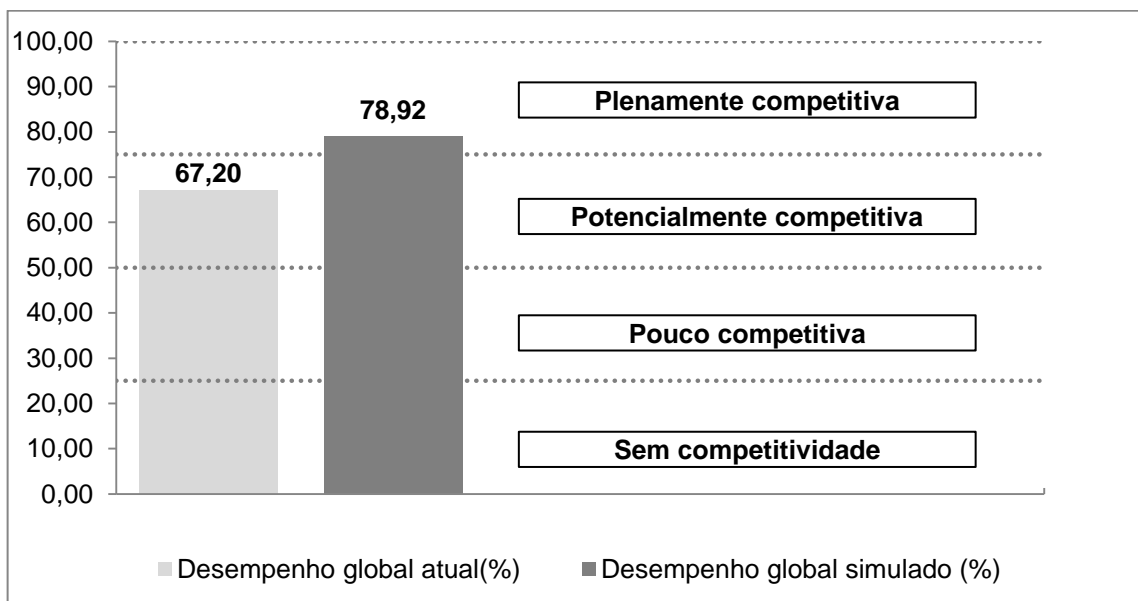


Figura 5.12 - Simulação do resultado global para a empresa I

Analisando individualmente os PVFs, conforme a Figura 5.13, observa-se que neste novo cenário todos os PVFs atingem a marca mínima de 75%, onde o maior salto ocorre no PVF 4, com um incremento de 17% ($V_{4.0} I = 60\%$; $V'_{4.0} I = 77\%$).

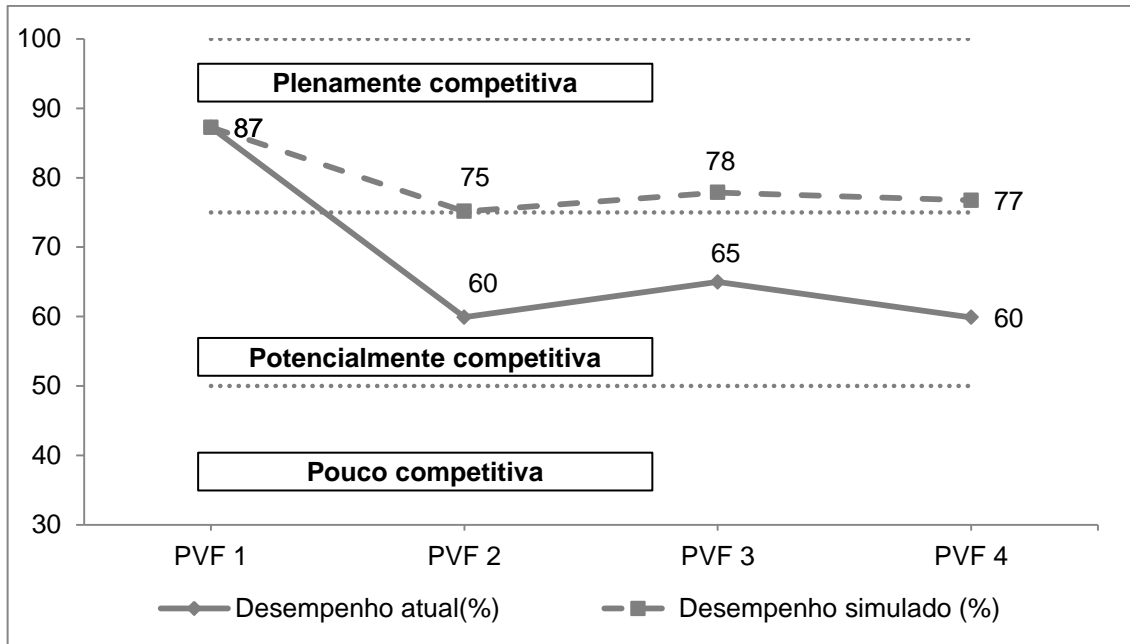


Figura 5.13 - Simulação de resultados por PVF para a empresa I

No caso do PVF1, em específico, não foram propostas ações por esta dimensão já apresentar originalmente um desempenho de $V_{1.0 I} = 87\%$, o que a qualifica em uma posição bastante favorável e não carente de modificações neste momento.

De maneira geral, é importante ressaltar que existem muitas possibilidades de planos de melhorias para estas empresas. Apesar das taxas de substituição sugerirem os indicadores prioritários para maximizar a competitividade, deve estar claro que a competitividade advém de um conjunto equilibrado de bom desempenho em todos os indicadores, de modo que mesmo o resultado global sendo favorável, é necessário estar atento sobre o desempenho de PVF individualmente, bem como o resultado de cada indicador.

5.5 Ferramenta NIC - Plásticos

As práticas de gestão desenvolvidas por meio de pesquisas científicas ainda enfrentam dificuldades de implementação nos ambientes empresariais. Este fato, em parte, é decorrente da necessidade de se dispor ferramentas mais intuitivas para

este ambiente, através de interfaces de fácil assimilação pelo usuário final.

A partir desta motivação, buscou-se estender a pesquisa e construir uma ferramenta eletrônica capaz de auxiliar a adoção prática da modelagem construída. Para tanto, foram elaboradas uma série de planilhas eletrônicas com o uso do aplicativo *Microsoft Excel*[®], adotando-se o nome *NIC – Plásticos* para o conjunto.

A tela inicial desta ferramenta, mostrada na Figura 5.14, possui quatro blocos: entrada de dados; resultados; sobre; e resumo.

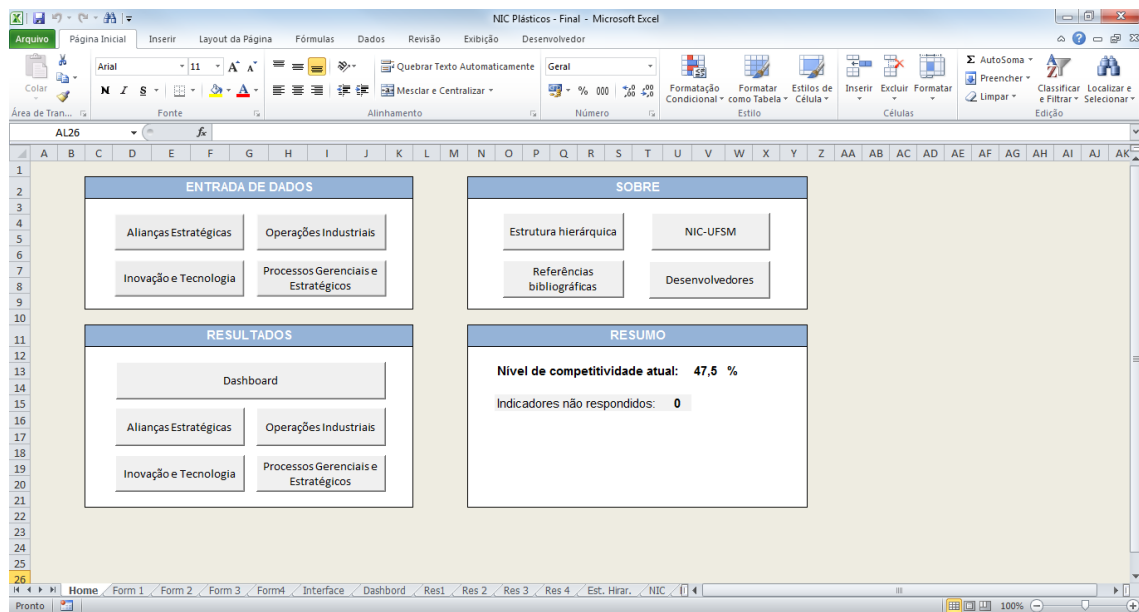


Figura 5.14 – Tela inicial da ferramenta NIC - Plásticos

No primeiro, encontram-se quatro botões que dão acesso aos formulários construídos para coletar os dados que alimentam a modelagem, sendo uma tela para cada PVF. Assim, o usuário ao clicar em um destes botões será direcionado para outra planilha onde deverá responder aos questionamentos, de forma idêntica ao instrumento de coleta desenvolvido nesta pesquisa. A Figura 5.15 mostra o recorte de tela para o caso do PVF 3 – Operações Industriais, utilizado aqui como exemplo para ilustrar os demais casos.

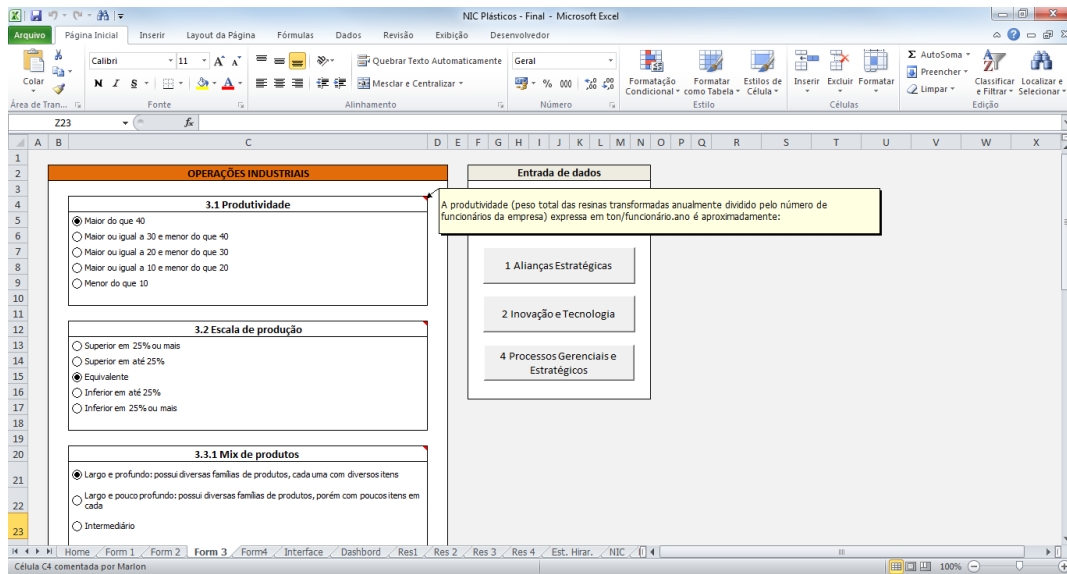


Figura 5.15 – Recorte de tela da ferramenta NIC-Plásticos, formulário “Operações Industriais”

Ao avançar no preenchimento, o usuário deve assinalar uma resposta para cada item. Para tornar a aplicação visualmente atraente, o conceito do indicador foi inserido como um comentário, o qual o usuário poderá visualizá-lo apenas quando julgar necessário.

O processamento dos dados é realizado em uma planilha denominada “interface”, na qual estão inseridas todas as fórmulas matemáticas e lógicas necessárias. Nota-se que não há um botão que direcione para esta planilha, pois não há, por parte do usuário, necessidade de editá-la. Entretanto, caso o mesmo deseje realizar alterações, poderá acessá-la na guia inferior do aplicativo *Excel*[®], onde estão listadas todas as planilhas do arquivo.

O segundo bloco de funções, denominado Resultados, está desenhado para gerar relatórios gráficos do desempenho competitivo da organização, utilizando para tanto os dados inseridos previamente, bem como as taxas de substituição e a árvore de decisão elaborada durante a modelagem.

O primeiro tipo de relatório de resultados é um *dashboard*, conforme mostrado na Figura 5.16. Esta visualização permite uma rápida inspeção da situação competitiva da empresa através de gráficos de velocímetros, onde no topo é mostrado o resultado de desempenho global e logo abaixo os escores estratificados para cada PVF.

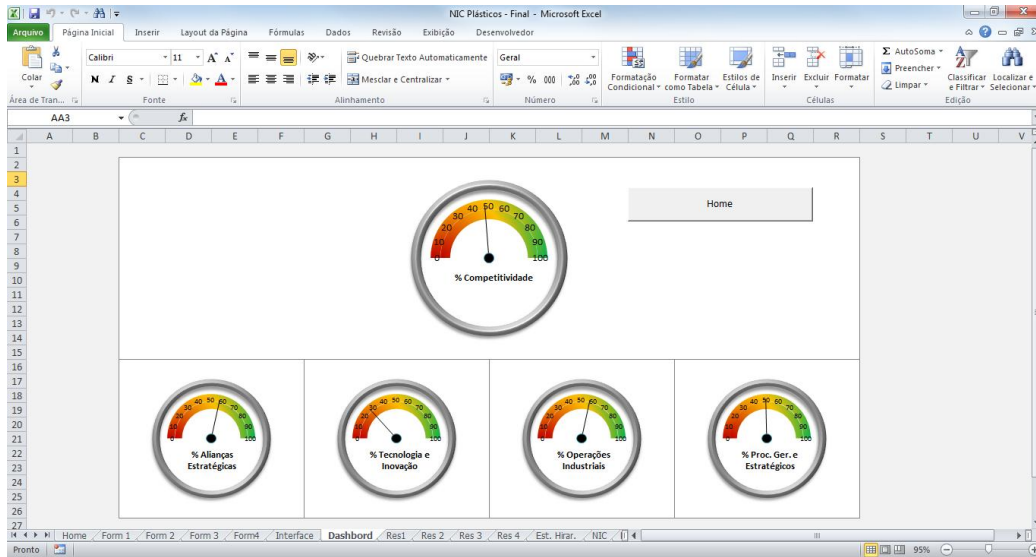


Figura 5.16 – Recorte de tela da visualização de relatórios tipo “*dashboard*” da ferramenta NIC - Plásticos

A forma de apresentação de resultados por meio do *dashboard* mostrado na Figura 5.16 destina-se a contribuir com a gestão visual da empresa, permitindo que os gestores o exponham em murais ou outros canais de divulgação.

Os quatro botões seguintes do bloco de resultados apresentam os valores obtidos pela empresa em cada PVF e em cada indicador. Na Figura 5.17 mostra-se como exemplo um recorte de tela do relatório gerado, neste caso para os indicadores relacionados ao PVF 1.

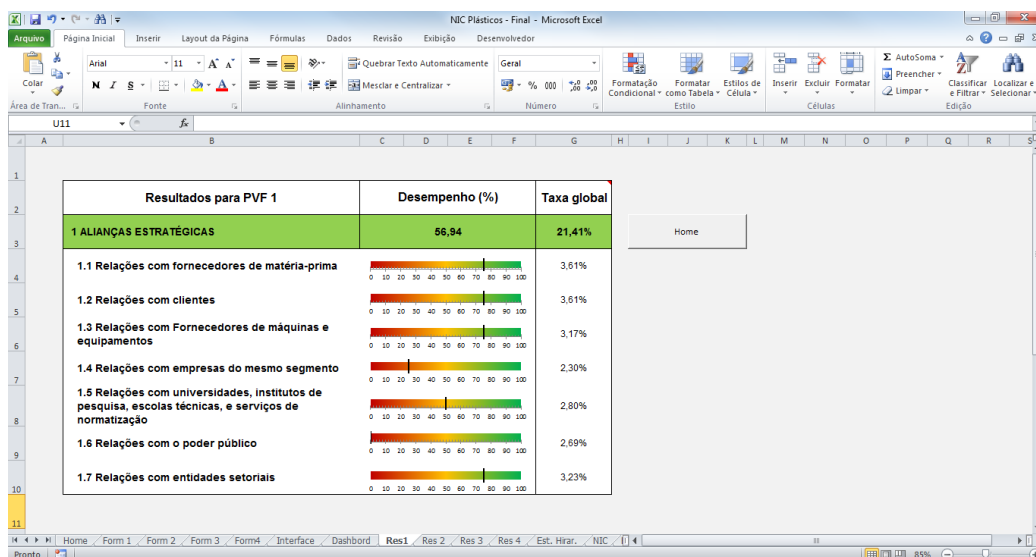


Figura 5.17 – Recorte de tela do relatórios tipo “Alianças Estratégicas” da ferramenta NIC - Plásticos

Por último, o bloco “resumo” mostra na tela inicial o desempenho global da organização, e conta também com um alerta de erro. Caso um indicador não tenha sido preenchido, um alerta é disparado, evitando que respostas deixadas em branco comprometam a avaliação final dos resultados.

6 CONCLUSÃO

Este capítulo apresenta as considerações finais e a conclusão obtida a partir dos resultados encontrados. Em complemento, as limitações e indicativos de estudos futuros são apresentados nas seções 6.3 e 6.4. Ainda, a seção 6.5 apresenta as publicações realizadas e futuras referentes ao trabalho.

6.1 Considerações finais

A pesquisa apresentada nesta dissertação de mestrado teve como ponto de partida a análise de dados setoriais da indústria de transformação de plásticos. Por um lado, estes dados apontam para um crescimento no consumo e produção de produtos plásticos no Brasil, e por outro, demonstram a baixa participação da indústria nacional quando comparada aos grandes *players*.

Este cenário demonstra que existem entraves para a competitividade dos transformadores brasileiros, o que sugere a utilização de ferramentas gerenciais capazes de identificar a situação competitiva destas empresas. Assim, esta pesquisa foi motivada pelo seguinte problema: é possível medir e avaliar o nível de competitividade em indústrias de transformação de plástico?

Para encontrar uma resposta que satisfaça o questionamento, o objetivo geral deste trabalho foi propor uma modelagem capaz de mensurar o nível de competitividade em indústrias de transformação de plástico, nos âmbitos estrutural e empresarial. A modelagem foi construída a partir da identificação de cinquenta e dois fatores críticos de sucesso, mensurados por meio de indicadores de desempenho contendo uma escala padronizada e linear de cinco pontos, organizados hierarquicamente sob uma árvore de decisão. Houve ainda a validação da proposta por um decisor com experiência no setor e a construção de uma aplicação eletrônica para a coleta e processamento dos dados.

A partir da investigação teórica realizada na literatura científica e em documentos setoriais, bem como com base nos resultados obtidos pela aplicação prática da modelagem, pode-se fazer as seguintes considerações:

a) A indústria de transformação de plásticos enfrenta um momento de incertezas e mudanças nas forças que moldam a competitividade no setor. Novos paradigmas, como o uso sustentável de recursos naturais, competição em nível global, necessidade de materiais que atendam aos requisitos das inovações tecnológicas, e busca por eficiência nos processos produtivos são algumas das novas vertentes que estão contribuindo para estas alterações, e que devem estar presentes nas análises de mercado e formulação de estratégias.

b) Os principais direcionadores da competitividade em indústrias de transformação de plásticos podem ser visualizados sob a ótica de quatro pontos de vista fundamentais, conforme demonstrado ao longo da seção 4.1. O primeiro, diz respeito ao relacionamento das indústrias com os demais agentes da cadeia, enquanto o segundo aborda a inovação e as tecnologias de fabricação. O terceiro, por sua vez está relacionado à eficiência das operações industriais, e o quarto engloba o gerenciamento e a capacitação profissional dos colaboradores e da alta direção.

c) Os cálculos das taxas de substituição permitiram visualizar as diferenças de importância relativa entre os critérios selecionados para a modelagem. Os valores resultantes apontam que, de modo geral, a eficiência das operações industriais, ganhos de escala, custos, domínio da tecnologia, investimentos em P&D, e bom relacionamento com fornecedores e clientes são os fatores que exercem papel primário sobre a competitividade empresarial, e por isso recebem as maiores taxas de substituição. Os demais fatores atuam como coadjuvantes, exercendo menor influência sobre o contexto.

d) O teste da modelagem em doze indústrias foi capaz de demonstrar a situação competitiva destas empresas. Os resultados observados apontam que os principais entraves competitivos destas empresas são semelhantes aos visualizados pelas demais empresas do setor, especificamente quanto as baixas taxas de inovação e pouco domínio da tecnologia, o que contribui para as baixas barreiras à entrada e pulverização deste ramo industrial. O panorama geral mostra que nenhuma das empresas analisadas pode ser considerada plenamente competitiva, o que confirma a intensidade das pressões sobre o setor e a ausência de estratégias que permitam as empresas se desvencilharem da competição exclusivamente por preço.

e) A modelagem pode ser utilizada com sucesso para a realização de simulações de resultados. Para os casos testados, foi possível analisar o impacto produzido por um plano de melhorias sobre a competitividade global. Neste sentido, as taxas de substituição contribuem para a definição de prioridades de intervenção, permitindo visualizar quais modificações mais contribuem para a maximização da função objetivo, no caso a competitividade global.

f) A ferramenta NIC – Plásticos é capaz de facilitar a implementação prática da modelagem desenvolvida. A aplicação, utilizando planilhas eletrônicas, permite aos gestores acompanharem a situação competitiva de suas organizações de modo bastante intuitivo, dando-se assim continuidade e extensão ao trabalho desenvolvido.

6.2 Conclusão

Com base nas colocações apresentadas, considera-se que o objetivo geral e os específicos foram cumpridos, uma vez que a modelagem construída satisfaz a condição de ser capaz de mensurar o nível de competitividade em indústrias de transformação de plásticos, nos níveis estrutural e empresarial.

Uma vez satisfeito este objetivo, pode-se concluir que medir e avaliar o nível de competitividade em indústrias de transformação de plásticos é possível, utilizando-se assim dos desdobramentos do objetivo geral para se chegar a tal conclusão, em resposta ao problema que originou esta dissertação de mestrado.

6.3 Limitações

A principal limitação desta pesquisa está condicionada a abordagem da competitividade apenas nos níveis empresarial e estrutural, não sendo contemplado, portanto, as variáveis sistêmicas.

A ausência de aspectos sistêmicos na modelagem tais como tributos, legislação, cultura e aspectos sociais se deve ao fato de que estes condicionantes

estão presentes de maneira muito semelhante em todas as empresas lotadas no território brasileiro, havendo pouca ou nenhuma distinção entre as mesmas.

Além do mais, os aspectos sistêmicos não podem ser controlados pelas empresas, o que impede as organizações de formularem estratégias ou direcionarem recursos para elevar a competitividade nestes fatores, cabendo apenas o monitoramento da situação externa.

Assim, apesar da decisão plausível de não se incorporar a competitividade sistêmica, a modelagem desenvolvida é limitada por este fato. Isto implica na impossibilidade da mesma ser aplicada na avaliação de empresas submetidas a ambientes sistêmicos diferentes, como no caso de uma possível comparação entre empresas brasileiras e estrangeiras.

6.4 Estudos futuros

A presente pesquisa ainda possui pontos que podem ser avançados em estudos futuros. Entre estes, destaca-se a possibilidade de uma investigação sobre os fatores sistêmicos que moldam a competitividade no setor, de modo a suprir a limitação exposta na seção 6.2.

Outro direcionamento possível é realizar análises estatísticas do setor, com base na aplicação da modelagem em um número maior de empresas, obtendo-se uma amostra representativa que permita diagnosticar a situação desta indústria no Brasil, contribuindo com a construção das políticas de incentivo e fortalecimento da cadeia produtiva do plástico.

6.5 Publicações

Até o presente momento, houve a publicação de um artigo referente a este trabalho de dissertação:

SOLIMAN, M.; SILUK, J.C.M.; NEUENFELDT JÚNIOR, A.L.; MACHADO, C.M.; HUPFER, N.T. Fatores competitivos em indústrias de transformação de

plásticos. In: 3º FÓRUM INTERNACIONAL ECOINOVAR, 2014, Santa Maria. **Anais eletrônicos**... Santa Maria: UFSM, 2014. Disponível em: < <http://ecoinovar.com.br/cd2014/arquivos/artigos/ECO120.pdf>>. Acesso em: 19 dez. 2014.

No entanto, com base no parecer emitido pelos componentes da banca de avaliação desta dissertação, será discutido em conjunto com o orientador as novas possibilidades de submissão de artigos referente aos resultados encontrados pela pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDI. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Caracterização da cadeia petroquímica e da transformação de plásticos**. São Paulo, 2009a.

ABDI. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Estudo prospectivo plásticos**. Brasília, 2009b.

ABDI. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Panorama Setorial Plásticos**. Brasília, 2010.

ABDI. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Relatório de acompanhamento setorial: Transformados plásticos**. Brasília, 2008.

ABDI. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Relatório setorial: transformados plásticos**. Brasília, 2009c.

ABIPLAST. Associação Brasileira da Indústria do Plástico. **Análise da balança comercial: produtos transformados de plástico acumulado e mensal maio/2014**. São Paulo, 2014b.

ABIPLAST. Associação Brasileira da Indústria do Plástico. **Perfil 2012**. São Paulo, 2013.

ABIPLAST. Associação Brasileira da Indústria do Plástico. **Perfil 2013**. São Paulo, 2014a.

ACCINELLI, C.; SACCÀ, M.L.; MENCARELLI, M.; VICARI, A. Deterioration of bioplastic carrier bags in the environment and assessment of a new recycling alternative. **Chemosphere**, v. 89, n. 2, p. 136-143, 2012.

AGDI. Agência Gaúcha de Desenvolvimento e Promoção de Investimentos. **Programa setorial indústria petroquímica, material plástico e produtos de borracha**. Porto Alegre, 2012.

ALMEIDA, A.T. **Processo de decisão nas organizações**. São Paulo: Atlas, 2013. 231 p.

ALPEROWICZ, N. Plastics play a key role in sustainability drive. **Chemical Week**, Vol. 172, n. 23, p. 39-40, 2010.

AL-SALEM, S.M.; LETTIERI, P.; BAEYENS, J. The valorization of plastic solid waste (PSW) by primary to quaternary routes: from re-use to energy and chemicals. **Progress in Energy and Combustion Science**, v. 36, p. 103-129, 2010.

ANTUNES, A. **Setores da indústria química orgânica**. Rio de Janeiro: E-papers, 2007, 242 p.

ALVES, M.C.; GALEANO, R.; Da Silva, D.; ISHIDA, W. Estratégias mercadológicas e associativismo na indústria de plásticos. **Revista Brasileira de Marketing**, v. 8, n. 2, p. 55-97, 2009.

AMERICA. **Diagnóstico da competitividade da indústria de produtos de matérias plásticas do Paraná**. Porto Alegre: América Consultoria de Projetos Internacionais, 1998.

ASCHE, F.; OGLEND, A.; OSMUNDSEN, P. Gas versus oil prices the impact of shale gas. **Energy Policy**, v. 47, n. 1, p. 117-124, 2012.

BELTON, V.; STEWART, T. **Multiple criteria decision analysis: an integrated approach**. New York: Springer, 2001. 372 p.

BEWLEY, L.; MORRIS, G.D.L.; ALPEROWICZ, N. Plastics: recovery replenishes outlook. **Chemical Week**, Vol. 172, n. 25, p. 33-38, 2010.

BNDES. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. **BNDES renova Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Cadeia Produtiva do Plástico**. 2013. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Sala_de_Imprensa/Noticias/2013/Industria/20130808_proplastico.html>. Acesso em: 10 jan. 2014.

BOMTEMPO, J.V. **A competição em plásticos de engenharia**. Rio de Janeiro: FINEP, 2001.

BRASIL. Decreto n. 44.418, de 02 de outubro de 2013. Dispõem sobre tratamento tributário especial para a cadeia de produtos plásticos do estado do Rio de Janeiro e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, RJ, 03 out. 2013. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/59879146/doerj-poder-executivo-03-10-2013-pg-1/pdfView>>. Acesso em: 10 jan. 2014.

BUCLEY, P.J.; PASS, C.L.; PRESCOTT, K. Measures of international competitiveness: a critical survey. **Journal of Marketing Management**, v. 4, n. 2, p. 175-200, 1988.

CENNE. Conhecimento Estratégico em Negócio. **Pesquisa do Cenne traça um perfil das indústrias transformadoras de plástico**. 2012. Disponível em: < <http://www.cenne.com.br/2012/06/pesquisa-do-cenne-traca-um-perfil-das-industrias-transformadoras-de-plastico/>>. Acesso em: 31 mar. 2014.

CERTO, S.C.; PETER, J.P. **Administração estratégica**: planejamento e implementação da estratégia. São Paulo: Makron Book, 2005. 320 p.

CHESBROUGH, H. **Open innovation**: researching a new paradigm. Oxford: Oxford University Press, 2008, 392 p.

CHRISTENSEN, C.M.; RAYNOR, M.E. **The innovator's solution**: creating and sustaining successful growth. Boston: Harvard Business Review Press, 2013, 320 p.

COLES, R.; KIRWAN, M. **Food and beverage packaging technology**. New Jersey: Wiley-Blackwell, 2011. 344 p

COPELAND, M. Weight reduction and improved performance in automotive applications. **Plastic Engineering**, v. 69, n. 10, p. 44, 2013.

COUTINHO, L.; FERRAZ, J.C. **Estudo da competitividade da indústria brasileira**. Campinas: Papirus/Unicamp, 1994. 510 p.

DIEESE. Departamento Intersindical de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos. **Caracterização da cadeia produtiva da indústria de transformação plástica**. São Paulo, 2005.

DI SERIO, L.C.; VASCONCELLOS, M.A. **Estratégia e competitividade empresarial**: inovação e criação de valor. São Paulo: Saraiva, 2009. 364 p.

DE ALMEIDA, C.C.R; CARIO, S.A.F. Capacitação e inovação tecnológica em micro e pequenas empresas: estudo de uma aglomeração produtiva de transformados plásticos no estado de Santa Catarina, Brasil. **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad**, v. 24, n. 8, p. 265-293, 2013.

DOMBROWSKI, U.; SCHMIDTCHEN, K.; EBENTREICH, D. Balanced Key Performance indicators in product development. **International Journal of Materials, Mechanics and Manufacturing**, v. 1, n. 1, p. 27-31, 2013.

DOUMPOS, M.; GRIGOROUDIS, E. **Multicriteria decision aid and artificial intelligence: links, theory and applications**. New Jersey: Wiley-Blackwell, 2013. 368 p.

DRANSFIELD, S.B.; FISCHER, N.I.; VOGEL, N.J. Using statistics and statistical thinking to improve organizational performance. **International Statistical Review**, v. 67, n. 2, p. 99-150, 1999.

ENSSLIN, L.; MONTIBELLER, G.N.; NORONHA, S.M. **Apoio à decisão: metodologia para a estruturação de problemas e avaliação multicritério de alternativas**. Florianópolis: Insular, 2001. 296 p.

FACHIN, A.L.; ALMEIDA, C.C.R.; CARIO, S.A.F. Análise das condições competitivas da indústria de materiais plásticos de Santa Catarina: um estudo no segmento de embalagens plásticas da grande Florianópolis. **Cadernos de Economia**, v. 12, n. 23, p. 7-34, 2008.

FARAH, M.A. **Petróleo e seus derivados**. Rio de Janeiro: LTC, 2012, 255 p.

FARRELL, D. The real new economy. **Harvard Business Review**, Oct, p. 104-112, 2003.

FERNANDES, B.H.R. **Competências & desempenho organizacional: o que há além do balanced scorecard**. São Paulo: Saraiva, 2006. 144 p.

FERRAZ, J.C.; KUPFER, D.; HAGUENAUER, L. **Made in Brazil: desafios competitivos para a indústria**. Rio de Janeiro: Campus, 1996. 386 p.

FIGUEIREDO, M.A.D.; MACEDO-SOARES, T.D.L.A.; FUKS, S.; FIGUEIREDO, L.C. Definição de atributos desejáveis para auxiliar a auto-avaliação dos novos sistemas de medição de desempenho organizacional. **Gestão & Produção**, v. 12, n. 2, p. 305-315, 2005.

FLEISHER, C.S.; BENSOUSSAN, B.E. **Business and competitive analysis: effective application of new and classic methods**. Upper Saddle River: FT Press, 2009, 528 p.

FLEURY, A.; FLEURY, M.T. **Estratégias empresariais e formação de competências**: um quebra-cabeça caleidoscópico da indústria brasileira. São Paulo: Atlas, 2004. 160 p.

FLIPSE, S.M.; SANDEN, M.C.A.; VELDEN, T.; FORTUIN, F.T.J.M.; OMTA, S.W.F.; OSSEWEIJER, P. Identifying key performance indicators in food technology contract R&D. **Journal of Engineering and Technology Management**, v.30, p. 72-94, 2013.

GALAR, D.; BERGES, L.; SANDBORN, P.; KUMAR, U. The need for aggregated indicators in performance asset management. **Maintenance and Reliability**, v. 16, n. 1, p. 120-127, 2014.

GARCIA, R.; ROMERO, S.M.S.; ARAÚJO, V.C. Padrão de localização da indústria brasileira de transformado plástico: uma análise da especialização e diversificação. In: XXX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2010, São Carlos. **Anais eletrônicos...** São Carlos: ABEPRO, 2010. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_TN_STO_119_777_15558.pdf>. Acesso em: 07 jan. 2014.

GARY, J.; HANDWERK, G.; KAISER, M. **Petroleum refining**: technology and economics. New York: Marcel Dekker, 2007, 488 p.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2010. 200 p.

GOMES, C.F.; GOMES, L.F.A.M. **Tomada de decisão gerencial**: Enfoque Multicritério. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

GOMES, L.F.A.M.; ARAYA, M.C.G.; CARIGNANO, C. **Tomada de decisões em cenários complexos**. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 168 p.

GUERREIRO, P.M.J. **Construção sustentável – novos materiais mais eficientes para a conservação de energia**. 2012. 187 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Nova de Lisboa, Lisboa. 2012.

HAMEL, G.; PRAHALAD, C.K. **Competindo pelo futuro**: estratégias inovadoras para obter o controle do seu setor e criar os mercados de amanhã. Rio de Janeiro, Campus, 1995. 377 p.

HARPER, C.A. **Handbook of plastic processes**. New Jersey: Wiley, 2006. 760 p.

HASENCLEVER, L.; KUPFER, D. **Economia industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002, 680 p.

HAYASHIDA H.; KATAYAMA-YOSHIDA, H. Dynamic thinking process model of High-tech new material product development. In: Technology Management for Emerging Technologies, 2012, Vancouver. **Proceedings...** Vancouver: PICMET, 2012. Disponível em: < <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=06304273>>. Acesso em: 09 jan. 2014.

HAYES, R.; PISANO, G.; UPTON, D.; WHEELWRIGHT, S. **Produção, estratégia e tecnologia: em busca da vantagem competitiva**. Porto Alegre: Bookman, 2008, 384 p.

HE, C. Location of foreign manufacturers in China: agglomeration economies and country of origin effects. **Papers in Regional Science**, v. 82, p. 351-372, 2003.

HEMAIS, C.A. Polímeros e a indústria automobilística. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 2, p. 107-114, 2003.

HILL, C.W.; JONES, G.R. **Strategic management theory: an integrated approach**. Independence: Cengage Learning, 2012, 560 p.

HITT, M.A.; IRELAND, R.D.; HOSKISSON, R.E. **Strategic management: Competitiveness and globalization**. Independence: Cengage learning, 2012. 472 p.

HONG, L.; JIANG, Y.; LU, W.; LIN, S. A service system design in plastic industry. In: 10th International Conference on Service Systems and Service Management (ICSSSM), 2013, Hong Kong. **Proceedings...** Hong Kong: IEEE, 2013. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=6602496&tag=1>. Acesso em 23 jul. 2014.

HUBBARD, D.W. **Como mensurar qualquer coisa: encontrando o valor do que é intangível nos negócios**. Rio de Janeiro: Qualimark, 2009. 376 p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas da população residente nos municípios brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2012**. 2012. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2012/estimativa_2012_municipios.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2014.

IHS. **Global ethylene outlook**: one product, many strategies. 2013. Disponível em: <http://ihsglobalevents.com/wpc2013/files/2013/03/Carr_20131.pdf>. Acesso em 12 jan. 2014.

ILES, A.; MARTIN, A.N. Expanding bioplastics production: sustainable business innovation in the chemical industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 45, p. 38-49, 2013.

ISLAM, M.S. Prospects and challenges of plastic industries in Bangladesh. **Journal of Chemical Engineering**, v. 26, n. 1, p. 16-21, 2011.

JANES, A.; FAGANEL, A. Instruments and methods for the integration of company's strategic goals and key performance indicators. **Kybernetes**, v. 42, n. 6, p. 928-942, 2013.

JONES, R.F. Plastics industry business strategies during hard times. **Plastics Engineering**, maio, p. 34-37, 2010.

KAPLAN, R.S.; NORTON, D.P. **A execução premium**. Rio de Janeiro: Campus, 2008. 344 p.

KEENY, R.L.; RAIFFA, H. **Decision with multiple objectives**: preferences and value trade-offs. Cambridge: Cambridge University Press, 1993. 592 p.

LEPREE, J. Trends in polymer processing. **Chemical Engineering**, March, p. 20-23, 2013.

LOREK, S.; SPANGENBERG, J.H. Sustainable consumption within a sustainable economy – beyond green growth and green economies. **Journal of Cleaner Production**, v.63, p. 34-44, 2014.

LUKUBIRA, S.; OGALE, A.A. Thermal processing and properties of bioplastic sheets derived from meat and bone meal. **Journal of Applied Polymer Science**, v. 130, n. 1, p. 256-263, 2013.

MALDIFASSI, J.O.; CROVETTO, P. Enablers and difficulties for innovation in Chile: perceptions from medium size plastic firm managers. **Journal of Technology Management & Innovation**, v. 8, n. 1, p. 35-43, 2013.

MANO, E.B.; PACHECO, E.B.A.V.; BONELLI, C.M.C. **Meio ambiente, poluição e reciclagem**. São Paulo: Blucher, 2005. 200 p.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Fundamentos da metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2010. 320 p.

MARESCHAL, B.; BRANS, J.P. Bank adviser: un système interactif multicritère pour l'évaluation financière des entreprises à l'aide des methods PROMETHEE. **L'Actualité Économique**, v. 69, n. 1, p. 191-205, 1993.

MATAR, M.S.; MIRBACH, M.J.; TAYIM, H.A. **Catalysis in petrochemical processes**. New York: Springer, 2013. 216 p.

MAXIQUIM. **Desempenho e comportamento competitivo da indústria de transformação de plásticos do estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 2004.

MAY, A.; ANSLOW, A.; WU, Y.; OJIAKO, U.; CHIPULU, M.; MARSHALL, A. Prioritization of performance indicators in air cargo demand management: an insight from industry. **Supply Chain Management**, v. 19, n. 1, p. 108-113, 2014.

MEDINA, H.V.; NAVEIRO, R.M. Materiais avançados: novos produtos e novos processos na indústria automobilística. **Produção**, v. 8, n. 1, p. 29-44, 1998.

MEYER, M.W. **Rethinking performance measurement**: beyond the balanced scorecard. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. 220 p.

MIGUEL, P.A.C. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Campus, 2011. 280 p.

MOREIRA, C.; BASTOS, V.D.; GOMES, G.L.; COSTA, L.M.; KUME, L.; MAGALHÃES, B.A.; GLÓRIA, A.M.S. O apoio do BNDES ao setor de transformados plásticos. **BNDES Setorial**, v. 31, p. 99-146, 2010.

NEELY, A. **Business performance measurement**: theory and practice. Cambridge: Cambridge University Press, 2002. 369 p.

NEUENFELDT JÚNIOR, A.L. Modelagem para a mensuração de desempenho dos sistemas BRT no Brasil. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

NKWACHUKWU, O.I.; CHIMA, C.H.; IKENNA, A.O.; ALBERT, L. Focus on potential environmental issues on plastic world towards a sustainable plastic recycling in developing countries. **International Journal of Industrial Chemistry**, v. 4, n. 1, p. 1-13, 2013.

OLSON, E.M.; SLATER, S.F. The balanced scorecard, competitive strategy and performance. **Business Horizons**, v. 45, p. 11-17, 2002.

PADILHA, G.M.A.; BOMTEMPO, J.V. A inserção dos transformadores de plásticos na cadeia produtiva de produtos plásticos. **Polímeros**, v. 9, n. 4, p. 86-91, 1999.

PADILHA, G.M.A.; BOMTEMPO, J.V. O crescimento na indústria de plásticos. **Journal of Technology Management & Innovation**, v. 25, n. 2, p. 148-156, 2007.

PARMENTER, D. **Key performance indicators for government and non profit agencies**. New Jersey: Wiley, 2012. 309 p.

PDP. Política de Desenvolvimento Produtivo. **Programas para fortalecer a competitividade – Plásticos**. 2009. Disponível em: <http://www.pdp.gov.br/Relatorios%20de%20Programas/Agenda%20de%20a%C3%A7%C3%A3o%20revisada_PI%C3%A1sticos_comu.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2014.

PEREIRA, L.C.O. **A avaliação da conformidade: uma ferramenta de aumento da competitividade e seu impacto na cadeia produtiva de transformados plásticos**. 2011. 275 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

PEREIRA, L.C.; BORSCHIVER, S. A avaliação da conformidade no Brasil e o papel da regulação no setor de transformados plástico nacional. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 12, n. 2, p. 217-230, 2010.

PERRONE, O.V. **Disponibilidade de matérias-primas para a indústria petroquímica no Brasil**. In: XXIV Fórum Nacional Rumo ao Brasil Desenvolvido, 2012, Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.forumnacional.org.br/pub/ep/EP0419.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2014.

PETTIGREW, A.; WHIPP, R. **Managing change for competitive success**. New Jersey: Wiley-Blackwell, 1993. 340 p.

PLASTICS EUROPE. **Plastic – the facts 2013**. Bruxelas, 2013.

PORTER, M. **Competição**. São Paulo: Campus, 2009.

POPADIUK, S.; PEREIRA, L.F.P.; FRANKLIN, M.A.; GARDESANI, R.; MIYABARA, W. Arquitetura da informação e mensuração do desempenho: um estudo na indústria de artefatos e utensílios de plásticos no estado de São Paulo. **Gestão & Produção**, v. 13, n. 1, p. 151-165, 2006.

PORTER, M. **Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência**. Rio de Janeiro, Campus, 1986. 362 p.

POWER, D. **Decision support systems: concepts and resources for managers**. Westport: Praeger, 2002. 272 p.

REDDY, M.M.; VIVEKANANDHAN, S.; MISRA, M.; BHATIA, S.K.; MOHANTY, A.K. Biobased plastics and bionanocomposites: current status and future opportunities. **Progress in Polymer Science**, v. 38, p. 1653-1689, 2013.

ROHRBECK, M.; KÖRSTEN, S.; FISCHER, C.B.; WEHNER, S.; KESSLER, B. Diamond-like carbon coating of a pure bioplastic foil. **Thin solid films**, v. 545, n. 31, p. 558-563, 2013.

ROSATO, D.V.; ROSATO, D.V. **Plastics engineered product design**. Amsterdam: Elsevier, 2003. 588 p.

ROSATO, D.V.; ROSATO, D.V.; ROSATO, M.V. **Plastic product material and process selection handbook**. Amsterdam: Elsevier, 2004. 618 p.

ROY, B. **Méthodologie multicritère d'aide à la Décision**. Paris: Economica, 1985. 424 p.

ROY, B.; BOUYSSOU, D. **Aide multicritère à la décision: méthodes et cas**. Paris: Econômica, 1993. 695 p.

SAATY, T.L. **The analytic hierarchy process**. New York: McGraw-Hill, 1980. 287 p.

SAATY, T.L.; VARGAS, L.G. **Methods, concepts & applications of the Hierarchy Process**. New York: Springer, 2012. 396 p.

SAMSONOWA, T. **Industrial research performance management: key performance indicators in the ICT industry**. Heidelberg: Physica-Verlag, 2012. 460 p.

SÁNCHEZ, M.A. Integrating sustainability issues into project management. **Journal of Cleaner Production**, no prelo, 2014.

SCHEFFER, J.; CARIO, S.A.F.; NICOLAU, J.A. Capacitação tecnológica de micro e pequenas empresas em arranjos produtivos locais: um estudo no segmento de materiais plásticos. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 2, n. 1, p. 20-36, 2008.

SCHUTTE, G.R. Brazil: New developmentalism and the management of offshore oil wealth. **European Review of Latin American and Caribbean Studies**, v. 95, p. 49-70, 2013.

SILVA, M.F.O.; COSTA, L.M.; PEREIRA, F.S.; COSTA, M.A. A indústria de transformação de plástico e seu desempenho recente. **BNDES Setorial – Química**, v. 38, p. 131-172, 2013.

SILVEIRA, M.A.P.; PEREIRA, J.A.; DUGO, J.C.; RUIZ, P.S.L. As indústrias de plásticos de São Caetano do Sul e seu potencial para a atuação na forma de *cluster*. **Revista da micro e pequena empresa**, v. 5, n. 2, p. 21-37, 2011.

SIMONS, R. **Performance measurement & control systems for implementing strategy: text and cases**. New Jersey: Prentice Hall, 2009. 792 p.

SKINNER, D.C. **Introduction to decision analysis**. Sugar Land: Probabilistic Publishing, 2009. 368 p.

SLACK, N. **Vantagem competitiva em manufatura**. São Paulo: Atlas, 2002, 218 p.

SOUZA, M.C. **Estudo da competitividade de cadeias integradas no Brasil: impactos das zonas de livre comércio**. Cadeia: plásticos. Campinas: Unicamp, 2002.

SPI. The Plastics Industry Trade Association. **The State of the U.S. Plastics Industry**. 2013. Disponível em: < <http://plasticsindustry.org/files/2013Events/KShowPressKit/SPI%5FWRC%5FUS%20Press%20Conf%20at%20KShow%5F10%2017%2013.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2014.

SZKLO, A.S.; ULLER, V.C.; BONFÁ, M.H.P **Fundamentos do refino de petróleo**. Rio de Janeiro: Interciência, 2012, 344 p.

TAKASHINA, N.T.; FLORES, M.C. **Indicadores da qualidade e do desempenho: como estabelecer metas e medir resultados**. Rio de Janeiro: Qualimark, 1999. 100 p.

THOMPSON, A.A.; STRICKLAND, A.J. **Strategic management: concepts and cases**. New York: McGraw-Hill, 2003. 450 p.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da inovação**. Porto Alegre: Bookman, 2008, 600 p.

VIVEIROS, H.C. **Gestão estratégica e competências dos líderes de negócios das empresas de transformação de embalagens plásticas: uma análise multicaseos**. 2006. 136 f. Dissertação (Mestrado em Administração e Desenvolvimento Empresarial)-Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro. 2006.

WALLENIUS, J.; DYER, J.S.; FISHBURN, P.C.; STEUTER, R.E.; ZIONTS, S.; DEB, K. Multiple criteria decision making, multipleattribute utility theory. **Management Science**, v. 54, n. 7, p. 1336-1349, 2008.

WANG, Q.; CHEN, X.; JHA, A.N.; ROGERS, H. Natural gas from shale formation – The evolution, evidences and challenges of shale gas revolution in United States. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 30, p. 1-28, 2014.

WITTCOFF, H.A.; REUBEN, B.G.; PLOTKIN, J.S. **Industrial Organic Chemicals**. New Jersey: Wiley, 2012. 848 p.

YANG, J.; XIA, Z.; KONG, F.; MA, X. The effect of metal catalyst on the discoloration of poly (ethylene terephthalate) in thermo-oxidative degradation. **Polymer Degradation and Stability**, v. 95, n. 1, p. 53-58, 2010.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2010. 212 p.

APÊNDICE A – Indicadores construídos para a modelagem

PVF 1 - Alianças Estratégicas

FCS 1.1	Relações com fornecedores de matéria-prima	
A relação comercial com os principais fornecedores de matéria-prima é sólida, o que garante credibilidade e poder de barganha por parte da indústria nas negociações, reduzindo a dominância dos fornecedores.		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Concordo totalmente	100
N2	Concordo em partes	75
N3	Indiferente	50
N4	Discordo em partes	25
N5	Discordo totalmente	0

FCS 1.2	Relações com clientes	
A relação comercial com os principais clientes é sólida, o que garante poder de barganha por parte da indústria e diminui a dominância dos clientes.		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Concordo totalmente	100
N2	Concordo em partes	75
N3	Indiferente	50
N4	Discordo em partes	25
N5	Discordo totalmente	0

FCS 1.3	Relações com Fornecedores de máquinas e equipamentos	
A relação comercial com os principais fornecedores de máquinas e equipamentos é sólida, o que garante credibilidade e poder de barganha por parte da indústria nas negociações, reduzindo a dominância dos fornecedores.		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Concordo totalmente	100
N2	Concordo em partes	75
N3	Indiferente	50
N4	Discordo em partes	25
N5	Discordo totalmente	0

FCS 1.4	Relações com empresas do mesmo segmento	
Existe relacionamento com empresas do mesmo segmento no sentido de aumentar a escala de compra, poder de barganha, reduzir os custos logísticos, entre outros, contornando-se assim a forte dominância dos demais agentes da cadeia sobre as indústrias de transformação de plástico.		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Concordo totalmente	100
N2	Concordo em partes	75
N3	Indiferente	50
N4	Discordo em partes	25
N5	Discordo totalmente	0

FCS 1.5	Relações com universidades, institutos de pesquisa, escolas técnicas, e serviços de normatização	
A empresa mantém vínculo com universidades, institutos de pesquisa, escolas técnicas e/ou serviços de normatização no sentido de fortalecer sua base de conhecimento e promover a troca de informações entre empresa/instituição.		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Concordo totalmente	100
N2	Concordo em partes	75
N3	Indiferente	50
N4	Discordo em partes	25
N5	Discordo totalmente	0

FCS 1.6	Relações com o poder público	
A empresa participa de ações de representação dos interesses da indústria de transformação de plástico junto à governos em nível:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Internacional	100
N2	Federal	75
N3	Estadual	50
N4	Municipal	25
N5	Não participa de ações com o poder público	0

FCS 1.7	Relações com entidades setoriais	
A empresa é filiada à entidades setoriais (ABIPLAST, INP, Sindicatos, Câmaras, entre outros) com abrangência:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Internacional	100
N2	Nacional	75
N3	Estadual	50
N4	Local	25
N5	Não é filiada a nenhuma entidade	0

PVF 2 - Inovação e Tecnologia

FCS 2.1.1	Ações conjuntas de P&D com fornecedores de matéria-prima	
Em relação a ocorrência de ações conjuntas de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) com fornecedores de matérias-primas, qual das sentenças abaixo melhor descreve a situação da empresa:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Ocorre de forma contínua e faz parte dos objetivos estratégicos da empresa	100
N2	Ocorre regularmente na forma de projetos para demandas específicas e faz parte dos objetivos estratégicos da empresa	75
N3	Ocorre com média regularidade	50
N4	Ocorre raramente	25
N5	Não são desenvolvidas ações conjuntas de P&D com fornecedores de matéria-prima	0

FCS 2.1.2	Ações conjuntas de P&D com clientes	
Em relação à ocorrência de ações conjuntas de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) com clientes, qual das sentenças abaixo melhor descreve a situação da empresa:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Ocorre de forma contínua e faz parte dos objetivos estratégicos da empresa	100
N2	Ocorre regularmente na forma de projetos para demandas específicas e faz parte dos objetivos estratégicos da empresa	75
N3	Ocorre com média regularidade	50
N4	Ocorre raramente	25
N5	Não são desenvolvidas ações conjuntas de P&D com clientes	0

FCS 2.1.3	Ações conjuntas de P&D com Fornecedores de máquinas e equipamentos	
Em relação à ocorrência de ações conjuntas de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) com fornecedores de máquinas e equipamentos, qual das sentenças abaixo melhor descreve a situação da empresa:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Ocorre de forma contínua e faz parte dos objetivos estratégicos da empresa	100
N2	Ocorre regularmente na forma de projetos para demandas específicas e faz parte dos objetivos estratégicos da empresa	75
N3	Ocorre com média regularidade	50
N4	Ocorre raramente	25
N5	Não são desenvolvidas ações conjuntas de P&D com clientes fornecedores de máquinas e equipamentos	0

FCS 2.1.4	Ações conjuntas de P&D com empresas do mesmo segmento	
Em relação à ocorrência de ações conjuntas de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) com empresas do mesmo segmento, qual das sentenças abaixo melhor descreve a situação da empresa:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Ocorre de forma contínua e faz parte dos objetivos estratégicos da empresa	100
N2	Ocorre regularmente na forma de projetos para demandas específicas e faz parte dos objetivos estratégicos da empresa	75
N3	Ocorre com média regularidade	50
N4	Ocorre raramente	25
N5	Não são desenvolvidas ações conjuntas de P&D com empresas semelhantes	0

FCS 2.1.5	Ações conjuntas de P&D com universidades, institutos de pesquisa e/ou escolas técnicas	
Em relação à ocorrência de ações conjuntas de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) com universidades, institutos de pesquisa e/ou escolas técnicas, qual das sentenças abaixo melhor descreve a situação da empresa:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor

N1	Ocorre de forma contínua e faz parte dos objetivos estratégicos da empresa	100
N2	Ocorre regularmente na forma de projetos para demandas específicas e faz parte dos objetivos estratégicos da empresa	75
N3	Ocorre com média regularidade	50
N4	Ocorre raramente	25
N5	Não são desenvolvidas ações conjuntas de P&D com universidades, institutos de pesquisa e/ou escolas técnicas.	0

FCS 2.2	Investimentos em P&D	
Qual porcentagem sobre a renda líquida anual é utilizada em investimentos de P&D?		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Mais que 2%	100
N2	Mais de 1% e menos que 2%	75
N3	Mais de 0,5% e menos de 1%	50
N4	Mais de 0% e menos de 0,5%	25
N5	0%	0

FCS 2.3.1	Inovação de processo	
Nos últimos dois anos a empresa:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Realizou inovações de processo de muito alta relevância, tornando-se referência mundial	100
N2	Realizou inovações de processo de alta relevância, tornando-se referência nacional	75
N3	Realizou inovações de processo de média relevância	50
N4	Realizou inovações de processo de baixa relevância	25
N5	Não realizou nenhuma inovação de processo	0

FCS 2.3.2	Inovação de produto	
No últimos dois anos a empresa:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Realizou inovações de produto de muito alta relevância, tornando-se referência mundial	100
N2	Realizou inovações de produto de alta relevância, tornando-se referência nacional	75
N3	Realizou inovações de produto de média relevância	50
N4	Realizou inovações de produto de baixa relevância	25
N5	Não realizou nenhuma inovação de produto	0

FCS 2.3.3	Inovação de tecnologia	
No últimos dois anos a empresa:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Realizou inovações de tecnologia de produção de muito alta relevância, tornando-se referência mundial	100
N2	Realizou inovações de tecnologia de alta relevância, tornando-se referência nacional	75
N3	Realizou inovações de tecnologia de média relevância	50

N4	Realizou inovações de tecnologia de baixa relevância	25
N5	Não realizou nenhuma inovação de tecnologia	0

FCS 2.3.4	Inovação de logística	
No últimos dois anos a empresa:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Realizou inovações de processos logísticos de muito alta relevância, tornando-se referência mundial	100
N2	Realizou inovações de processos logísticos de alta relevância, tornando-se referência nacional	75
N3	Realizou inovações de processos logísticos de média relevância	50
N4	Realizou inovações de processos logísticos de baixa relevância	25
N5	Não realizou nenhuma inovação de processos logísticos	0

FCS 2.3.5	Inovação de <i>branding</i>	
No últimos dois anos a empresa:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Realizou inovações de posicionamento/imagem da marca de muito alta relevância, tornando-se referência mundial	100
N2	Realizou inovações de posicionamento/imagem da marca de alta relevância, tornando-se referência nacional	75
N3	Realizou inovações de posicionamento da marca/imagem de média relevância	50
N4	Realizou inovações de posicionamento/imagem da marca de baixa relevância	25
N5	Não realizou nenhuma inovação de posicionamento/imagem da marca	0

FCS 2.3.6	Inovação de ocasião/localização	
Nos últimos dois anos a empresa:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Realizou inovações com base em oportunidade/localização favorável de muito alta relevância, tornando-se referência mundial	100
N2	Realizou inovações com base em oportunidade/localização favorável de alta relevância, tornando-se referência nacional	75
N3	Realizou inovações com base em oportunidade/localização favorável de média relevância	50
N4	Realizou inovações com base em oportunidade/localização favorável de baixa relevância	25
N5	Não realizou nenhuma inovação com base em oportunidade/localização favorável	0

FCS 2.4	Exclusividade da tecnologia	
A tecnologia utilizada pela empresa em seus processos produtivos pode ser considerada:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	De domínio exclusivo da empresa	100
N2	De muito difícil acesso aos concorrentes e potenciais entrantes	75
N3	De difícil acesso aos concorrentes e potenciais entrantes	50
N4	De fácil acesso aos concorrentes e potenciais entrantes	25
N5	De muito fácil acesso à todos os concorrentes e potenciais entrantes	0

FCS 2.5	Atualização tecnológica	
As principais máquinas e equipamentos do processo produtivo possuem quantos anos de utilização (em relação à máquina nova)?		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Menos de 5 anos	100
N2	De 5 a 10 anos	75
N3	De 10 a 15 anos	50
N4	De 15 a 20 anos	25
N5	Mais do que 20 anos	0

FCS 2.6	Design	
Em qual nível de design os produtos da empresa melhor se enquadram:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Design como aspecto fundamental da estratégia de inovação	100
N2	Design como processo de desenvolvimento de produtos	75
N3	Design como identidade da marca	50
N4	Design como estilo	25
N5	Sem design	0

FCS 2.7.1	Utilização de Matéria-prima reciclada	
Qual a porcentagem utilizada de plásticos reciclados em relação ao total de resina virgem processada anualmente?		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Maior do que 15%	100
N2	Maior ou igual a 10% e menor do que 15%	75
N3	Maior ou igual a 5% e menor do que 10%	50
N4	Maior do que 0% e menor do que 5%	25
N5	0%	0

FCS 2.7.2.1	Utilização de bioplásticos	
Qual a porcentagem utilizada de bioplásticos (resinas de fonte renovável e biodegradáveis; resinas de fonte renovável e não biodegradáveis; e/ou resinas de fonte fóssil e biodegradáveis) em relação ao total de resinas processadas anualmente?		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Maior do que 15%	100
N2	Maior ou igual a 10% e menor do que 15%	75
N3	Maior ou igual a 5% e menor do que 10%	50
N4	Maior do que 0% e menor do que 5%	25
N5	0%	0

FCS 2.7.2.2	Know-how para processamento de bioplásticos	
O know-how da empresa para o processamento de bioplásticos pode ser considerado:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Muito alto: a empresa é referência internacional em conhecimento no processamento de bioplásticos	100

N2	Alto: a empresa possui conhecimento suficiente para processar bioplásticos	75
N3	Intermediário: a empresa ainda necessita aprimorar os conhecimentos no processamento de bioplásticos	50
N4	Razoável: a empresa possui conhecimentos mínimos no processamento de bioplásticos	25
N5	Inexistente: a empresa não possui conhecimento no processamento de bioplásticos	0

FCS 2.7.2.3	Instalações para processamento de bioplásticos	
A infraestrutura necessária para o processamento de bioplásticos na indústria é:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Muito adequada: a empresa é referência internacional em infraestrutura no processamento de bioplásticos	100
N2	Adequada: a empresa possui infraestrutura suficiente para processar bioplásticos	75
N3	Intermediária: a empresa ainda necessita aprimorar a infraestrutura para o processamento de bioplásticos	50
N4	Razoável: a empresa possui infraestrutura mínima para o processamento de bioplásticos	25
N5	Inexistente: a empresa não possui infraestrutura para o processamento de bioplásticos	0

Operações industriais

FCS 3.1	Produtividade	
A produtividade (peso total das resinas transformadas anualmente dividido pelo número de funcionários da empresa) expressa em ton/funcionário.ano é aproximadamente:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Maior do que 40	100
N2	Maior ou igual a 30 e menor do que 40	75
N3	Maior ou igual a 20 e menor do que 30	50
N4	Maior ou igual a 10 e menor do que 20	25
N5	Menor do que 10	0

FCS 3.2	Escala de produção	
Em relação a média das indústrias no segmento, a escala produtiva da empresa (Kg de resina processada/hora de operação) é:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Superior em 25% ou mais	100
N2	Superior em até 25%	75
N3	Equivalente	50
N4	Inferior em até 25%	25
N5	Inferior em 25% ou mais	0

FCS 3.3.1	Mix de produtos	
O mix de produtos da empresa é:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Largo e profundo: possui diversas famílias de produtos, cada uma com diversos itens	100
N2	Largo e pouco profundo: possui diversas famílias de produtos, porém com poucos itens em cada	75
N3	Intermediário	50
N4	Estreito e profundo: possui poucas famílias de produtos, porém diversos itens em cada	25
N5	Estreito e pouco profundo: possui poucas famílias de produtos e poucos itens em cada.	0

FCS 3.3.2	Serviços diferenciados	
Em relação aos serviços oferecidos, pode-se afirmar que a empresa:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Oferece soluções completas para os clientes tais como serviços de design, engenharia, projeto de produtos, logística, entre outros.	100
N2	Oferece alguns serviços personalizados para cada cliente	75
N3	Oferece serviços com média diferenciação	50
N4	Oferece serviços básicos, como customização de produtos, impressão, entre outros	25
N5	Não oferece de serviços diferenciados	0

FCS 3.3.3	Qualidade dos produtos	
A taxa média de itens defeituosos (n° de itens defeituosos/n° total de itens fabricados) é:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Menor do que 1%	100
N2	Maior do que 1% e menor do que 3%	75
N3	Maior do que 3% e menor do que 5%	50
N4	Maior do que 5% e menor do que 8%	25
N5	Maior do que 8%	0

FCS 3.4	Prazo de entrega	
O prazo médio de entrega dos produtos (produção + logística) é aproximadamente (em semanas):		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Menor do que 1	100
N2	Maior ou igual a 1 e menor do que 2	75
N3	Maior ou igual a 2 e menor do que 3	50
N4	Maior ou igual a 3 e menor do que 4	25

N5	Maior do que 4	0
----	----------------	---

FCS 3.5	Desperdício	
A taxa média de desperdício (peso resina desperdiçada/peso total resina processada) da empresa é:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Menor do que 1%	100
N2	Maior do que 1% e menor do que 3%	75
N3	Maior do que 3% e menor do que 5%	50
N4	Maior do que 5% e menor do que 8%	25
N5	Maior do que 8%	0

FCS 3.6	Custo de produção	
Em relação a média das indústrias no segmento, o custo de produção da empresa é		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Inferior em mais de 15%	100
N2	De 0% até 7,5% inferior	75
N3	Equivalente	50
N4	De 0% até 7,5% superior	25
N5	Superior em mais de 15%	0

Processos Gerenciais e Estratégicos

FCS 4.1.1	Aprendizado tecnológico	
Em média, o número de horas de treinamento técnico que cada funcionário da produção recebe por ano (h/funcionário.ano) é:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Maior ou igual a 30	100
N2	Maior ou igual a 20 e menor do que 30	75
N3	Maior ou igual a 10 e menor do que 20	50
N4	Maior do que 0 e menor do que 10	25
N5	0	0

FCS 4.1.2	Aprendizado gerencial	
Em média, o número de horas de treinamento gerencial que cada funcionário da direção recebe por ano (h/funcionário.ano) é:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Maior ou igual a 30	100
N2	Maior ou igual a 20 e menor do que 30	75
N3	Maior ou igual a 10 e menor do que 20	50
N4	Maior do que 0 e menor do que 10	25
N5	0	0

FCS 4.1.3	Escolaridade	
O nível médio de escolaridade dos funcionários da produção é:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Graduação (completa ou incompleta)	100
N2	Técnico completo	75
N3	Ensino médio completo	50
N4	Ensino fundamental completo	25
N5	Ensino fundamental incompleto	0

FCS 4.1.4	Participação em feiras e eventos	
No último ano a empresa participou de pelo menos uma feira/evento:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Internacional	100
N2	Nacional	75
N3	Estadual ou Regional (Norte, Sul, Sudeste, Centro-Oeste ou Nordeste)	50
N4	Local	25
N5	Não participou de feiras/eventos no último ano	0

FCS 4.2.1	Atração de talentos	
A principal estratégia de atração de talentos para a empresa é através de:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Programas de estágio/trainee	100
N2	Divulgação de vagas e oportunidades em universidades e escolas técnicas	75
N3	Divulgação de vagas e oportunidades em portais online de Recursos Humanos e/ou redes sociais digitais	50
N4	Divulgação de vagas e oportunidades em mídias de alcance local (jornal, rádio, entre outros)	25
N5	Não realiza ações de atração de talentos	0

FCS 4.2.2	Retenção de talentos	
O tempo médio de permanência dos funcionários na empresa é:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Maior ou igual a 8 anos	100
N2	Maior ou igual a 6 e menor do que 8	75
N3	Maior ou igual a 4 e menor do que 6 anos	50
N4	Maior ou igual a 2 e menor do que 4 anos	25
N5	Menor do que 2 anos	0

FCS 4.3	Técnicas avançadas de gestão	
As principais técnicas e ferramentas utilizadas pela empresa na gestão do negócio podem ser classificadas quanto a sua complexidade e robustez como:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor

N1	Muito avançadas (Ex: sistemas de gestão da produção, sistemas de gestão da qualidade certificáveis, técnicas de pesquisa operacional, otimização, modelagens matemáticas e estatística, entre outros)	100
N2	Avançadas (Ex: controles financeiros e gerência da produção com utilização de softwares, planilhas eletrônicas avançadas, manutenção de dados históricos, entre outros)	75
N3	Intermediárias	50
N4	Simples (Ex: planilhas eletrônicas simples, sistemas pouco integrados, baixa padronização dos dados e informações)	25
N5	Muito simples/inexistentes (Ex: formulários e controles manuais, técnicas empíricas e/ou baseadas na intuição, ausência de dados e informações padronizadas)	0

FCS 4.4	Capital e acesso ao crédito	
A empresa dispõe de capital para giro e reinvestimento em quantidade suficiente e/ou possui acesso fácil à linhas de crédito.		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Concordo totalmente	100
N2	Concordo em partes	75
N3	Indiferente	50
N4	Discordo em partes	25
N5	Discordo totalmente	0

FCS 4.5	Mercado	
A empresa atua, principalmente, no atendimento ao mercado:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Internacional	100
N2	Nacional	75
N3	Regional (Norte, Sul, Sudeste, Centro-Oeste ou Nordeste)	50
N4	Estadual	25
N5	Local	0

FCS 4.6.1	Concentração geográfica da indústria	
Na região onde a empresa está instalada, a indústria de transformação de plásticos é geograficamente:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Muito concentrada e/ou com formação de Arranjos Produtivos Locais (APLs)	100
N2	Concentrada	75
N3	Moderadamente concentrada	50
N4	Pouco concentrada	25
N5	Isolada das demais indústrias do segmento	0

FCS 4.6.2.1	Acessibilidade aos fornecedores de matéria-prima	
A acessibilidade aos principais fornecedores de matérias-primas é:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Fácil e de pronto atendimento às demandas	100

N2	Superior a média geral das indústrias no segmento	75
N3	Semelhante a média geral das indústrias no segmento	50
N4	Inferior a média geral das indústrias no segmento	25
N5	Remota, constituindo-se de um fator crítico	0

FCS 4.6.2.2	Acessibilidade aos fornecedores de máquinas e equipamentos	
A acessibilidade aos principais fornecedores de máquinas e equipamentos é:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Fácil e de pronto atendimento às demandas	100
N2	Superior a média geral das indústrias no segmento	75
N3	Semelhante a média geral das indústrias no segmento	50
N4	Inferior a média geral das indústrias no segmento	25
N5	Remota, constituindo-se de um fator crítico	0

FCS 4.6.2.3	Acessibilidade aos clientes e agentes de exportação	
A acessibilidade aos principais clientes e/ou agentes de exportação é:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Fácil e de pronto atendimento às demandas	100
N2	Superior a média geral das indústrias no segmento	75
N3	Semelhante a média geral das indústrias no segmento	50
N4	Inferior a média geral das indústrias no segmento	25
N5	Remota, constituindo-se de um fator crítico	0

FCS 4.6.2.4	Acessibilidade à assistência técnica	
A acessibilidade em relação à assistência técnica especializada é:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Fácil e de pronto atendimento às demandas	100
N2	Superior a média geral das indústrias no segmento	75
N3	Semelhante a média geral das indústrias no segmento	50
N4	Inferior a média geral das indústrias no segmento	25
N5	Remota, constituindo-se de um fator crítico	0

FCS 4.6.2.5	Acessibilidade à mão-de-obra qualificada	
As principais escolas técnicas e universidades provedoras de mão-de-obra qualificada estão localizadas em um raio de até:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	30 Km	100
N2	50 Km	75
N3	100 Km	50
N4	150 Km	25
N5	200 Km	0

FCS 4.7	Dependência dos clientes	
Os três principais clientes da empresa representam que volume de compra mensal em relação a produção?		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Menor do que 25% da produção	100
N2	Maior ou igual a 25% e menor do que 50% da produção	75
N3	Maior ou igual a 50% e menor do que 75% da produção	50
N4	Maior ou igual a 75% e menor do que 100% da produção	25
N5	100% da produção	0

FCS 4.8	Dependência dos fornecedores	
Em relação a oferta de matéria-prima e dos principais insumos produtivos, a empresa:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Não depende de um conjunto restrito de fornecedores	100
N2	Depende minimamente de um conjunto restrito de fornecedores	75
N3	Depende em parte de um conjunto restrito de fornecedores	50
N4	Depende majoritariamente de um conjunto restrito de fornecedores	25
N5	Depende totalmente de um conjunto restrito de fornecedores	0

FCS 4.9	Dependência da competição por preços	
A sobrevivência da empresa:		
Nível	Descrição dos níveis de avaliação	Valor
N1	Não depende da competição por preços	100
N2	Depende minimamente da competição por preços	75
N3	Depende em parte da competição por preços	50
N4	Depende majoritariamente da competição por preços	25
N5	Depende totalmente da competição por preços	0