

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA DE BAURU
PROGRAMA DE MESTRADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

OTHON FABRÍCIO MARTINS DA SILVA

**APLICAÇÃO DE CONCEITOS DA MANUFATURA SUSTENTÁVEL:
PESQUISA-AÇÃO EM UMA EMPRESA GRÁFICA**

**Bauru
2012**

OTHON FABRÍCIO MARTINS DA SILVA

**APLICAÇÃO DE CONCEITOS DA MANUFATURA SUSTENTÁVEL:
PESQUISA-AÇÃO EM UMA EMPRESA GRÁFICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, da Faculdade de Engenharia de Bauru da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção (Área de concentração: Gestão de Operações)

Orientador: Prof. Dr. Vagner Cavenaghi

Bauru

2012

Silva, Othon Fabrício Martins da.

Aplicação de Conceitos da Manufatura Sustentável: pesquisa-ação em uma empresa gráfica / Othon Fabricio Martins da Silva, 2012.

151 f. : il.

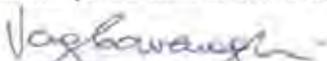
Orientador: Vagner Cavenaghi

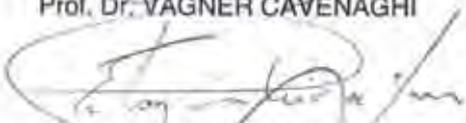
Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia, Bauru, 2012.

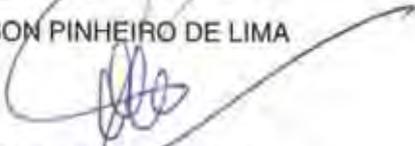
1. Manufatura Sustentável. 2. Sistema de Medição do Desempenho. 3. Relatório de Sustentabilidade. I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia. II. Título.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE Mestrado de OTHON FABRÍCIO MARTINS DA SILVA, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, DO(A) FACULDADE DE ENGENHARIA DE BAURU.

Aos 26 dias do mês de janeiro do ano de 2012, às 08:30 horas, no(a) ANFITEATRO DA SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA FACULDADE DE ENGENHARIA, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. VAGNER CAVENAGHI do(a) Departamento de Engenharia de Produção / Faculdade de Engenharia de Bauru - UNESP, Prof. Dr. EDSON PINHEIRO DE LIMA do(a) Departamento de Engenharia de Produção / Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUC, Prof. Dr. OTÁVIO JOSÉ DE OLIVEIRA do(a) Departamento de Engenharia de Produção / Faculdade de Engenharia de Bauru - UNESP, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE Mestrado de OTHON FABRÍCIO MARTINS DA SILVA, intitulado "APLICAÇÃO DE CONCEITOS DA MANUFATURA SUSTENTÁVEL: PESQUISA-AÇÃO EM UMA EMPRESA GRÁFICA". Após a exposição, o discente foi arguido oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: ---
APROVADO ---. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que, após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.


Prof. Dr. VAGNER CAVENAGHI


Prof. Dr. EDSON PINHEIRO DE LIMA


Prof. Dr. OTÁVIO JOSÉ DE OLIVEIRA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, que me deu o dom da vida. À minha esposa, aos meus filhos, ao meu orientador, ao Professor Dr. Wagner Cavenaghi, e às pessoas que me apoiaram neste empreendimento.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Professor Dr. Vagner Cavenaghi,
pela confiança em meu trabalho, dedicação, amizade e valiosos ensinamentos.

À minha família,
que me apoiou e colaborou com muito amor para a concretização deste trabalho.

À direção e aos amigos da empresa participante desta pesquisa,
que foram visionários ao aceitar o desafio de implantar este nobre projeto.

Aos Professores que formaram as Bancas de Qualificação e Defesa,
pelas valiosas contribuições para esta dissertação.

Aos professores e funcionários do Departamento de Engenharia de Produção e da seção de
pós-graduação da UNESP, que contribuíram para o meu desenvolvimento acadêmico e
profissional.

RESUMO

Como alternativa às contemporâneas práticas que norteiam a sociedade capitalista e industrializada de consumo, as corporações encontraram no desenvolvimento sustentável – movimento originado por conta do eminente conhecimento dos efeitos devastadores da atuação humana no planeta – uma motivação para que se efetuasse uma significativa alteração no direcionamento das práticas estabelecidas, objetivando o surgimento de pilares de uma nova fase, onde os paradigmas são outros: no lugar do esgotamento dos recursos naturais do planeta, agora a temática primordial tem o foco na sustentabilidade. Diversos modelos de sistemas de medição de desempenho foram desenvolvidos para promover uma visão balanceada do mercado, a identificação das demandas das partes interessadas e a tradução dessas demandas em medidas internas coerentes e capazes de serem transmitidas para toda a organização, visando ao atendimento dos objetivos empresariais. Entretanto, enquanto estes modelos foram propostos e implantados, surgiram novas demandas apoiadas no conceito do desenvolvimento sustentável, estimulando o surgimento de novos pensamentos para o sistema de manufatura. Diante desse cenário, emerge o conceito de Manufatura Sustentável em busca do desenvolvimento sustentável na produção industrial. O objetivo desta dissertação foi estruturar o pensamento da Manufatura Sustentável em uma empresa gráfica, por meio da realização de levantamento bibliográfico e da construção de estudo de campo, ampliando o conhecimento acerca do tema. Foi utilizado o método de pesquisa-ação, o que permitiu a interação e a avaliação do tema frente a pontos considerados pela literatura. A estruturação do pensamento da Manufatura Sustentável trouxe resultados nas dimensões: social, ambiental e econômica para a empresa, e a formatação dos resultados em Relatório de Sustentabilidade promoveu um processo de comunicação transparente entre a empresa e seus grupos de interesse. Os resultados obtidos revelam que o objetivo foi alcançado, o que aponta para uma possível aproximação entre a teoria e a prática. Da mesma forma aponta que o presente estudo pode contribuir para o desenvolvimento da aplicação de conceitos da Manufatura Sustentável, incrementando o arcabouço de implementações.

Palavras-chave: Manufatura Sustentável. Sistema de Medição do Desempenho. Relatório de Sustentabilidade

ABSTRACT

As an alternative to the current practices which guide the capitalist and industrialized society of consumption, the sustainable development trend originated by the eminent knowledge of the devastating effects of human acting on the planet - a motivation to make it a significant change in the direction of established practices, aiming at the emergence of pillars of a new phase, where the paradigms are different: instead of depletion of natural resources of the planet, now the theme has the primary focus on sustainability. Several models of performance measurement systems were developed to promote a balanced view of the market, identification of the stakeholders demands and the translation of these demands into coherent internal measures and capable of being transmitted to the whole organization, aiming at business goals. However, while these models have been proposed and implemented, new demands emerged supported by the concept of sustainable development, encouraging the emergence of new thinking for manufacturing system. Against this backdrop, the emerging concept of Sustainable Manufacturing in pursuit of sustainable development in industrial production. The goal of this thesis was to structure the thinking of the Sustainable Manufacturing in a printing company, by performing a literature review and the construction of field study, expanding the knowledge about the subject. The method of action research was used, which allowed the interaction and evaluate the topic in front of the points considered in the literature. The thinking of Sustainable Manufacturing brought results social, environmental and economical dimensions for the company, and the formatting of the results in the Sustainability Report has promoted a process of transparent communication between the company and its stakeholders. The results obtained reveal that the objectives were achieved, pointing to a possible approach between theory and practice. The same way it points out that this study may contribute to the development of the application of concepts of sustainable manufacturing, improving the framework for implementation.

Keywords: Sustainable Manufacturing. Performance Measurement System. Sustainability Report

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Estruturação para condução da pesquisa-ação	29
Figura 2	– Visão geral da dissertação	33
Figura 3	– Processo entradas – transformação – saídas	35
Figura 4	– Modelo geral de administração de produção	36
Figura 5	– Causa-e-efeito nas medidas individuais de desempenho e o papel do elemento humano	38
Figura 6	– SMD e sua relação com o ambiente organizacional	39
Figura 7	– Processo de gestão do desempenho e SMD	41
Figura 8	– <i>Performance Pyramid</i>	44
Figura 9	– Fases do <i>Balanced Scorecard</i>	46
Figura 10	– Exemplo de mapa estratégico e objetivos estratégicos	48
Figura 11	– Processo de gestão de desempenho	50
Figura 12	– <i>Performance Prism</i>	52
Figura 13	– Exemplo de mapa de sucesso	54
Figura 14	– Modelo de Excelência da EFQM	58
Figura 15	– Modelo de Excelência da Gestão – MEG	61
Figura 16	– Dimensões da sustentabilidade	64
Figura 17	– Conceito do berço ao túmulo	66
Figura 18	– Estratégia 1 para a manufatura sustentável	70
Figura 19	– Estratégia 2 para a manufatura sustentável	71
Figura 20	– Estratégia 3 para a manufatura sustentável	71
Figura 21	– Estratégia 4 para a manufatura sustentável	72
Figura 22	– Estratégia 5 para a manufatura sustentável	72
Figura 23	– Seis níveis de esforços e práticas para a implementação da Manufatura Sustentável	74
Figura 24	– Importância do desenho de produtos e sistemas para a sustentabilidade	75
Figura 25	– Formas de atuação da P+L para gerar oportunidades de melhoria	79
Figura 26	– Fases de uma ACV	83

Figura 27	– Como diferentes departamentos contribuem para o <i>Lyfe Cycle Management</i>	84
Figura 28	– Estágios do processo produtivo	85
Figura 29	– Seis níveis de avaliação GRI	90
Figura 30	– Organograma do Grupo.....	101
Figura 31	– Formação do comitê de sustentabilidade	103
Figura 32	– Elementos do processo	106
Figura 33	– Planilha do consumo mensal dos recursos energéticos e de água	107
Figura 34	– Operações da fábrica	110
Figura 35	– Linha do tempo do projeto Manufatura Sustentável	113
Figura 36	– Painel de indicadores – Dimensão Ambiental	116
Figura 37	– Painel de indicadores – Dimensão Social	117
Figura 38	– Painel de indicadores – Dimensão Econômica	119
Figura 39	– Índice de <i>turnover</i> de 2008 a 2010	123
Figura 40	– Painel de indicadores – resíduos sólidos e líquidos	133
Figura 41	– Relação do salário mais baixo em comparação ao salário mínimo entre 2008 e 2010	135

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	–	Modalidades da pesquisa-ação	30
Quadro 2	–	Diferenças entre estratégia e gestão de operações	37
Quadro 3	–	Práticas de <i>Ecodesign</i>	76
Quadro 4	–	Barreiras para a implementação da P+L	80
Quadro 5	–	Ferramentas de mensuração da sustentabilidade	87
Quadro 6	–	Indicadores e métricas de sustentabilidade	88
Quadro 7	–	Relação entre critérios da MS e indicadores GRI	99
Quadro 8	–	Conceitos aplicados na empresa	109

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	– Localização das empresas gráficas por estado	21
Gráfico 2	– Porte das gráficas no Brasil	21
Gráfico 3	– Gráfico com identificação dos pontos de consumo de água	110
Gráfico 4	– Gráfico com identificação dos pontos de consumo de água após melhoria	111
Gráfico 5	– Distribuição dos funcionários por gênero	121
Gráfico 6	– Distribuição dos funcionários por etnia	122
Gráfico 7	– Evolução do nível de escolaridade entre 2009 e 2010	123
Gráfico 8	– Registros de acidentes com afastamento entre 2008 e 2010	124
Gráfico 9	– Redução de energia em kW/h entre 2008 e 2010	126
Gráfico 10	– Redução do consumo de água em m ³ entre 2008 e 2010	127
Gráfico 11	– Redução do consumo de papel autocopiativo em toneladas entre 2008 e 2010	128
Gráfico 12	– Aumento do consumo de papel <i>offset</i> em toneladas entre 2008 e 2010	128
Gráfico 13	– Aumento do consumo de papel térmico em toneladas entre 2008 e 2010	129
Gráfico 14	– Aumento do consumo de papel adesivo em m ² entre 2008 e 2010	129
Gráfico 15	– Redução do consumo de chapas para <i>offset</i> em toneladas entre 2008 e 2010	130
Gráfico 16	– Aumento do consumo de tintas em toneladas em 2010 com relação a 2008	130
Gráfico 17	– Redução do consumo de solventes em litros em 2010 com relação a 2008	131
Gráfico 18	– Redução do consumo de químicos em litros em 2010 com relação a 2008	131
Gráfico 19	– Evolução da pesquisa de satisfação entre 2008 e 2010	136

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABIEF	Associação Brasileira da Indústria de Embalagens Plásticas Flexíveis
ABIGRAF	Associação Brasileira da Indústria Gráfica
ACV	Avaliação do Ciclo de Vida
AEM	Avaliação Ecológica do Milênio
AICV	Análise do Inventário do Ciclo de Vida
BOS	Business Operating System
BSC	Balance Scorecard
CEBDS	Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável
CERES	Coalition for Environmentally Responsible Economy
CMMAD	Comissão Mundial sobre o Desenvolvimento e Meio Ambiente
DJSI	Dow Jones Sustainability Index
EFQM	European Foundation for Quality Management
FSC	Forest Stewardship Council
FNQ	Fundação Nacional da Qualidade
GRI	Global Reporting Initiative
IBICIT	Instituto Brasileiro de Ciência e Tecnologia
ICV	Inventário do Ciclo de Vida
ISO	International Organization for Standardization
LCM	Life Cycle Management
MS	Manufatura Sustentável
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development
OIT	Organização Internacional do Trabalho
ONU	Organização das Nações Unidas
PNQ	Prêmio Nacional da Qualidade
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
SETAC	Society of Environmental Toxicology and Chemistry
SMART	Strategic Measurement Analysis and Reporting Technique
SMD	Sistema de Medição de Desempenho
SA	Social Accountability
TBL	Triple Bottom Line
UNEP	United Nations Environmental Programme
UNCED	United Nations Conference on Environment and Development
VSM	Viable Systems Model

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	QUESTÃO BÁSICA DE PESQUISA E OBJETIVOS	18
1.2	DELIMITAÇÃO	19
1.3	JUSTIFICATIVA	20
1.4	MÉTODO DE PESQUISA UTILIZADO	23
1.5	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	32
2	REVISÃO DA LITERATURA	34
2.1	GESTÃO DE OPERAÇÕES E MEDIÇÃO DE DESEMPENHO	42
2.2	MODELOS DE SISTEMAS DE MEDIÇÃO DE DESEMPENHO	42
2.2.1	<i>Performance Pyramid</i>	43
2.2.2	<i>Balanced Scorecard</i>	46
2.2.3	<i>Integrated Performance Measurement Systems</i>	49
2.2.4	<i>Performance Prism</i>	51
2.2.5	Prêmios da Qualidade	55
2.2.5.1	Prêmio Deming	55
2.2.5.2	Prêmio Malcom Baldrige	57
2.2.5.3	Prêmio Europeu da Qualidade	58
2.2.5.4	Prêmio Nacional da Qualidade	59
2.3	SUSTENTABILIDADE	63
2.3.1	Manufatura Sustentável	67
2.3.1.1	<i>Ecodesign</i>	75
2.3.1.2	Produção Mais Limpa	78
2.3.1.3	Avaliação do Ciclo de Vida	80
2.4	INDICADORES E RELATÓRIO DE SUSTENTABILIDADE	85

3	ESTUDO DE CAMPO	100
3.1	PROPOSTA PARA A APLICAÇÃO DOS CONCEITOS DE MANUFATURA SUSTENTÁVEL	100
3.2	PLANEJAMENTO DO PROJETO MANUFATURA SUSTENTÁVEL	102
3.3	DIAGNÓSTICO	104
3.4	ANÁLISES DE DADOS E DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS	108
3.5	IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES	112
3.6	AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS E ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO DE SUSTENTABILIDADE	113
3.6.1	Desempenho Social	120
3.6.2	Desempenho Ambiental	125
3.6.3	Desempenho Econômico	134
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	137
	REFERÊNCIAS	142

1 INTRODUÇÃO

As transformações que marcaram o período da industrialização, especificamente após a segunda guerra mundial, trouxeram importantes avanços tecnológicos, econômicos, sociais e culturais. Entretanto, observa-se que o crescimento econômico foi incentivado em detrimento de quaisquer consequências, como por exemplo: deterioração do meio ambiente com o aumento da poluição, uso indiscriminado dos recursos naturais, desigualdade social, entre outros.

A estrutura industrial dominante no processo de industrialização foi desenvolvida em torno de um fluxo dependente da exploração linear dos recursos naturais, desrespeitando a limitação natural do planeta e de sua capacidade de se regenerar para abastecer a alta demanda industrial.

O crescimento populacional, puxado principalmente pelos países considerados pobres, pressiona os sistemas para um maior consumo de recursos, potencializando os riscos de escassez dos recursos e degradação do meio ambiente.

Os impactos do crescimento insustentável estão sendo verificados mais rapidamente do que as primeiras previsões apontavam. Segundo Almeida (2007), dos 24 serviços ambientais avaliados pela Avaliação Ecosistêmica do Milênio (AEM) referentes à sobrevivência humana, 60% estão em estágio acelerado de degradação.

A degradação do meio ambiente e as alterações climáticas impactam os seres humanos e a natureza de muitas maneiras, e a busca por soluções sustentáveis tornou-se um foco primário dos governos, empresas e comunidades em todo o mundo.

Por outro lado, o conceito de desenvolvimento sustentável tem ganhado atenção crescente em todos os meios; como decorrência, diversas alternativas e práticas têm sido desenvolvidas e propostas, tanto no meio industrial como acadêmico (GANDHI; SELLADURI; SANTHI, 2006).

De acordo com Louette (2008), documentos importantes com diretrizes para a sustentabilidade foram formalizados nas últimas quatro décadas, dentre eles: Diretrizes da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) para multinacionais (1976); Convenção de Viena para a proteção da camada de ozônio (1985); Cúpula da Terra (1992); Diversidade Biológica (1993); Convenção Aarhus (1998); Convenção de Roterdã (1998); Protocolo de Kyoto (1999); Protocolo de Cartagena sobre a Biosegurança (2000); Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes

(2001); Relatório Stern (2006); Relatório IPCC – Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (2007).

Com o aumento das discussões a respeito da sustentabilidade, verificou-se a necessidade de um maior esclarecimento sobre a forma como o conceito deveria estar presente no dia a dia das empresas, pois além do resultado econômico, denominado de *Bottom Line* pelas empresas com fins lucrativos, estas deveriam fornecer para a comunidade e para os seus clientes evidências de ações e resultados que favorecessem a sociedade e a preservação do meio ambiente.

Diante desse contexto surge o *Triple Bottom Line* (TBL), estabelecido por John Elkington no ano de 1994. Chamado no Brasil de Tripé da Sustentabilidade, o TBL incorpora os três componentes do desenvolvimento sustentável nas operações, viabilizando o salto da sustentabilidade teórica para a prática, representando a incorporação dos valores sociais e ambientais às medidas econômicas tradicionais de uma corporação, o que as tornam mensuráveis (ELKINGTON, 1998).

Porém observa-se que, ainda em grande parte das empresas, os modelos de planejamento estratégico existentes estão focados sobremaneira no âmbito Econômico, deixando para segundo plano o âmbito Social e Ambiental.

Diversos modelos de sistemas de medição de desempenho foram desenvolvidos para promover uma visão balanceada do ambiente externo, a identificação das demandas das partes interessadas e a tradução em medidas internas coerentes e capazes de serem transmitidas para toda a organização, visando ao atendimento dos objetivos empresariais.

Entretanto, enquanto esses modelos foram propostos e implantados, surgiram novas demandas apoiadas no conceito do desenvolvimento sustentável, estimulando o surgimento de modelos sustentáveis para o sistema de manufatura.

Os sistemas de produção tradicionalmente concebidos com os elementos de entrada, processo de transformação e saída têm viabilizado com eficiência e eficácia as atividades das organizações.

No entanto, o cenário atual da sociedade globalizada exige modificações nesses sistemas. De acordo com Silva, Cavenaghi e Barros (2011),

o papel principal da manufatura – transformar os recursos em produtos e/ou serviços – sofre restrições formais no âmbito das dimensões ambiental, ética, social e econômica. Isso exige um processo de repensar os processos de transformação. Observar os elementos desse processo, sob a ótica da sustentabilidade, em todas as etapas – entrada, transformação e saída – faz-se necessário. Elementos de entrada como recursos materiais e energia precisam ser

reduzidos ou substituídos visando ao menor consumo. O processo de transformação exige permanente ação para o aumento da produtividade. Nos elementos de saída desse sistema, é necessária a observação da relação entre os produtos desejados e a existência de produtos não desejados, tais como sucatas e/ou resíduos do processo de transformação.

Na atualidade, todo esse processo possui uma vigilância mais atenta da sociedade globalizada sob os aspectos socioambientais. Em cada fase do processo a gestão da produção deve analisar os impactos nessa dimensão.

Enquanto as empresas estão se adequando, os órgãos socioambientais estão aumentando cada vez mais as exigências quanto aos requisitos necessários para que as corporações possam realizar suas operações, seja em qual área for o seu segmento de atuação.

Em âmbito mundial, as regras de competição para as empresas, a cada dia que passa, estão se tornando cada vez mais rígidas. A entrada de empresas internacionais, e principalmente de países em desenvolvimento, no mercado mundial exigiu tecnologia, excelente padrão de qualidade e produtos com valor agregado, quase se equiparando a qualidade dos produtos dos países em desenvolvimento àqueles outrora chamados de países desenvolvidos. Além disso, a população mundial demonstra a preocupação com a escassez de recursos naturais disponíveis, com a pobreza que ainda persiste nas nações e com a contribuição negativa que o contemporâneo sistema produtivo do consumismo vem causando ao planeta.

As empresas vêm desenvolvendo maior consciência em relação aos efeitos produzidos pelas suas operações na sociedade e buscam, dentro da dinâmica atual de negócios, a revisão de seus modelos de negócio e de gestão. Atualmente, vem sendo dada grande atenção às suas operações em aspectos vinculados aos processos de produção, projeto do produto e gestão da produção e o seu relacionamento com questões ambientais, de qualidade de vida no trabalho e responsabilidade social (PINHEIRO *et al*, 2008) e em suas agendas estão sendo tratadas questões como: ética nos negócios, investimentos na comunidade de seu entorno, meio ambiente e preservação, governança corporativa, direitos humanos, mercados e competição, o ambiente de trabalho, corrupção e responsabilidade pelo ciclo de vida do produto (MICHELSEN *et al.*, 2006; PORTER; KRAMES, 2006; BOYD *et al.*, 2007; ZUIDWIJK; KRIKKE, 2008).

Finalmente, com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento sustentável da organização, é necessário que a manufatura não se descuide na dimensão econômica, ou

seja, a gestão do processo de transformação deve ocorrer de forma que assegure a recuperação dos recursos consumidos e promova o resultado econômico com eficácia.

Diante desse cenário, emerge o conceito de Manufatura Sustentável, que representa a integração do tripé da sustentabilidade no sistema de manufatura buscando o desenvolvimento sustentável na produção industrial (YUAN, 2009).

Dentre os desafios da Manufatura Sustentável, um dos principais é demonstrar que investimentos, inovações, melhorias e práticas sustentáveis podem trazer ganhos reais e vantagem competitiva às empresas.

Para isso, diversas técnicas e instrumentos de produção e gestão ambiental podem ser utilizados, como por exemplo: o *Ecodesign* para minimização dos impactos ambientais, otimização dos recursos, concepção de projetos, produtos e produção industrial (BORCHARDT; SELITTO; PEREIRA, 2009); a Produção Mais Limpa para mitigar a poluição durante todas as etapas do processo (CEBDS, 2010); a Avaliação do Ciclo de Vida para realizar o balanço das entradas e saídas em toda a cadeia (da extração ao ponto final) (IBICT, 2010); e os Indicadores de Sustentabilidade, como o *Global Reporting Initiative*, que fornece um padrão mundial para avaliação das ações gerenciais e operacionais com foco no tripé da sustentabilidade (GRI, 2011).

Transformar um modelo tradicional de produção em um modelo voltado para a sustentabilidade pode ser considerado uma quebra de paradigma e o estabelecimento de um novo norte para a gestão de operações.

1.1 QUESTÃO BÁSICA DE PESQUISA E OBJETIVOS

Os conceitos de Manufatura Sustentável (MS) envolvem a contribuição do setor de manufatura para o objetivo da sociedade de estimular o desenvolvimento sustentável (JANSSON; PHAAL, 2002).

Alguns autores defendem que a MS pode gerar resultados positivos. De acordo com Platts (2007), os objetivos da MS englobam cinco estratégias para seu desenvolvimento, assim, a questão básica de pesquisa ficou definida da seguinte maneira: As estratégias propostas por Platts (2007) proporcionam resultados positivos?

A busca por resultados positivos tem motivado as empresas a adotarem os modelos de MS e modelos baseados no Tripé da Sustentabilidade, incorporando os três componentes do desenvolvimento sustentável nas operações – ambiental, social e econômico –, representando a incorporação dos valores sociais e ambientais às medidas

econômicas tradicionais de uma corporação. E para a mensuração dos resultados será necessária a adesão de indicadores de sustentabilidade aos atuais indicadores das empresas.

O objetivo geral desta dissertação é estruturar o pensamento da Manufatura Sustentável (MS) em uma empresa gráfica, ancorada pelos conceitos de sustentabilidade, para planejamento, diagnóstico, elaboração de estratégias, avaliação, publicação dos resultados e medição de desempenho, visando a integrar as ações nos âmbitos social, ambiental e econômico.

Derivam-se desse objetivo geral os seguintes objetivos específicos:

- Verificar a contribuição das estratégias propostas por Platts (2007) para a aplicação dos conceitos de MS;
- Verificar a contribuição das práticas de produção mais limpa, *ecodesign* e a avaliação do ciclo de vida do produto para a implementação da MS;
- Verificar a aderência das diretrizes existentes para publicação de Relatórios de Sustentabilidade à proposta dos conceitos de MS e ao sistema de medição de desempenho da empresa.

1.2 DELIMITAÇÃO

Esta dissertação foi fundamentada no fato de que o desenvolvimento sustentável tem sido mundialmente difundido e que representa uma alternativa contemporânea ao atendimento das novas pressões que surgiram para o funcionamento dos sistemas de manufatura.

Para a sustentabilidade dos negócios, o desenvolvimento sustentável foi inserido na agenda das empresas visando à “adoção de estratégias e ações que atendem as necessidades das corporações e das suas partes interessadas, enquanto protegem, mantêm e melhoram os recursos humanos e naturais que podem ser necessários no futuro” (LABUSCHAGNE; BRENT; VAN ERCK, 2005, p. 373).

A difusão e a aplicação dos conceitos de Manufatura Sustentável representam a adoção de um novo paradigma, que exige a análise das dimensões econômicas, sociais e ambientais para verificação de sua efetividade, ou seja, ampliar o entendimento de que “[...] diminuir a insustentabilidade não é o mesmo que criar sustentabilidade” (EHRENFELD, 2005).

Crerios como produção mais limpa, *ecodesign* e a avaliação do ciclo de vida do produto colaboram para a implementação da Manufatura Sustentável, contribuindo para a

redução de resíduos, o melhor aproveitamento dos recursos e trazendo benefícios econômicos para a empresa.

De acordo com Louette (2008), os relatórios de sustentabilidade agrupam indicadores por meio dos quais empresas podem incorporar a sustentabilidade em suas práticas.

1.3 JUSTIFICATIVA

Esta dissertação busca contribuir para o desenvolvimento da aplicação dos conceitos de Manufatura Sustentável em processos industriais, incrementando o arcabouço dos conceitos e implementações, para que o conhecimento seja compartilhado de forma acessível e assertiva.

A importância de se aprofundar as discussões sobre o assunto está no fato de a Manufatura Sustentável ser um conceito que representa uma alternativa contemporânea ao atendimento das novas demandas que surgiram para a gestão de operações e, com base na literatura consultada para esta dissertação, verificam-se lacunas, principalmente referentes aos processos de implementação.

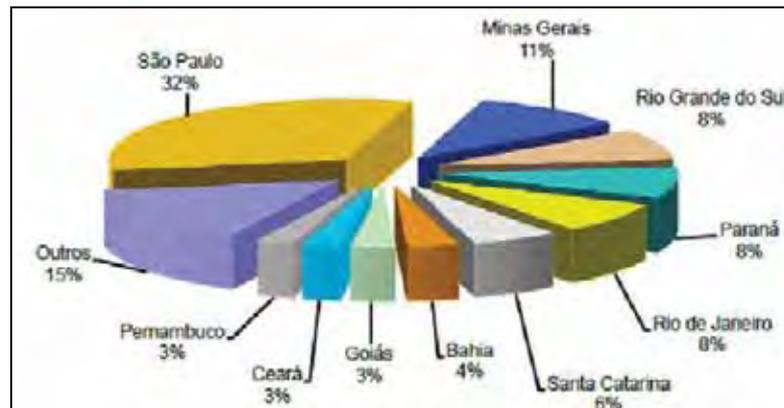
Com a revisão da literatura foi possível constatar que os sistemas de medição de desempenho, em sua maioria, tratam do controle estratégico, do conjunto balanceado de medidas financeiras e não financeiras e das relações causais entre as medidas de desempenho e medição dos processos. Contudo, novas exigências surgiram para o funcionamento dos sistemas de manufatura, e o conceito de desenvolvimento sustentável tem representado benefícios para todas as partes interessadas. A Manufatura Sustentável encontra-se em fase de consolidação de escopo e de difusão, a fim de que mais empresas possam adequar seus processos com foco no desenvolvimento sustentável.

O setor gráfico brasileiro tem importante representatividade no desenvolvimento econômico do país, e vem gradativamente sofrendo pressões dos seus clientes, dos órgãos ambientais e de novas legislações, exigindo uma postura madura para estabelecer novas formas de ação na gestão ambiental com o objetivo de assegurar maior sustentabilidade nos padrões de produção.

Segundo dados da Associação Brasileira da Indústria Gráfica (ABIGRAF, 2011), há, no Brasil, aproximadamente 21 mil empresas gráficas, sendo 6,2 mil no estado de São Paulo, empregando 275 mil colaboradores. Somente no estado paulista são mais de 92 mil funcionários gráficos. Em 2009, essas empresas geraram R\$ 22,7 bilhões para a economia

nacional em vendas, e investiram, ainda, R\$ 1,3 bilhão somente em máquinas e equipamentos. No Gráfico 1 apresenta-se a distribuição das empresas gráficas de acordo com cada estado.

Gráfico 1 – Localização das empresas gráficas por estado

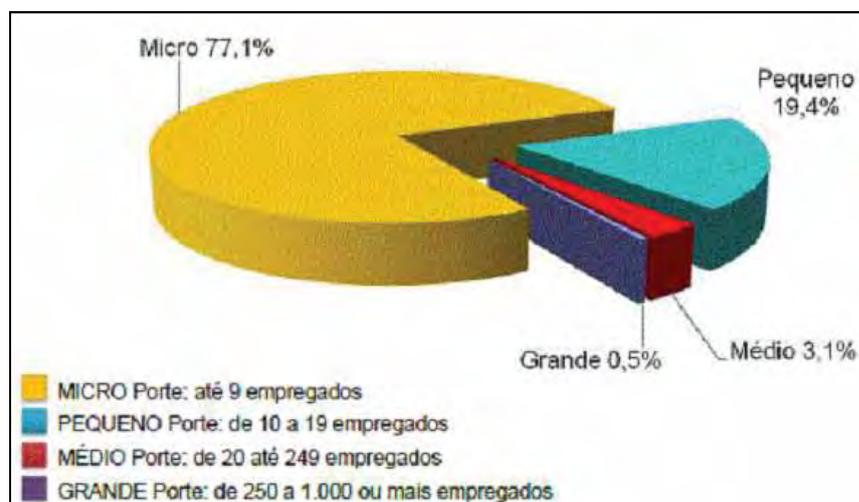


Fonte: ABIGRAF (2011).

Nota-se que uma parcela significativa, 32% das empresas, está concentrada no estado de São Paulo, quase o triplo da quantidade do segundo estado mais representativo, o estado de Minas Gerais, com 11%.

Uma empresa gráfica, assim como outras empresas, pode ter tamanhos diferentes. Um estudo realizado pela ABIGRAF em 2008 revelou o porte das empresas no Brasil, conforme ilustrado no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Porte das gráficas no Brasil



Fonte: ABIGRAF (2011).

De acordo com os critérios da ABIGRAF, a maioria das empresas gráficas no Brasil é de micro porte, ou seja, com até 9 empregados.

O setor gráfico possui uma grande variedade de segmentos. A Tabela a seguir apresenta a participação de cada segmento no ano de 2009.

Destaca-se que o segmento de embalagens representou mais de 40% dos negócios gerados no setor, considerando que a empresa pesquisada também participa dos mercados: promocional, comercial, de formulários, etiquetas, acabamento e impressão digital, e participa da grande maioria dos segmentos e negócios do setor gráfico.

De acordo com a Associação Brasileira de Embalagens Flexíveis – ABIEF (2011), o crescimento do mercado brasileiro de embalagens flexíveis é de 1% a 2% ao ano, com um faturamento superior a US\$ 3 bilhões.

Tabela 1 – Participação de cada segmento

SEGMENTOS	PESO (%)
EMBALAGENS	41,6
EDITORIAL	28,7
PROMOCIONAL E COMERCIAL	11,7
ETIQUETAS	5,3
CADERNOS	4,5
PRÉ-IMPRESSÃO, ACABAMENTO E IMPRESSÃO EM MATERIAS DIVERSOS	3,8
FORMULÁRIOS	3,2
CARTÕES	0,9
ENVELOPES	0,3
TOTAL	100

Fonte: ABIGRAF (2011).

O setor gráfico possui uma importante representatividade no meio empresarial, e a MS pode ser um instrumento para contribuir significativamente para a obtenção de benefícios econômicos, a melhoria da competitividade e a imagem empresarial.

1.4 MÉTODO DE PESQUISA UTILIZADO

Esta seção tem o objetivo de justificar o método de pesquisa escolhido e apresentar o roteiro de pesquisa adotado de acordo com os objetivos da dissertação. Os pontos de análise foram elaborados, inicialmente, com base na reflexão da literatura, e refinados por meio do estudo de campo de pesquisa-ação.

Thiollent (2007) entende haver uma discrepância de terminologia entre as palavras metodologia e método, pois existe uma mistura entre [...] o nível da efetividade na abordagem da situação investigada com métodos e técnicas particulares e, por outro lado, o meta-nível constituído pela metodologia enquanto instância de reflexão acerca do primeiro nível.

Thiollent (2007) ainda faz a seguinte colocação a respeito da diferenciação existente.

Podemos distinguir o nível do método efetivo (ou da técnica) aplicado na captação da informação social e o método como metanível, no qual é determinado como se deve explicar ou interpretar a informação colhida. A metodologia é entendida como disciplina que se relaciona com a epistemologia ou a filosofia da ciência. Seu objetivo consiste em analisar as características dos vários métodos disponíveis, avaliar suas capacidades, potencialidades, limitações ou distorções e criticar os pressupostos ou implicações de sua utilização.

O termo método é definido por Lakatos e Marconi (2006) como [...] o conjunto de atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo – conhecimentos válidos e verdadeiros, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista.

Karlsson (2002) declara que a etapa de escolha e estabelecimento do método é fundamental para a garantia da qualidade de um trabalho científico, pois confere credibilidade quanto ao planejamento, à condução do estudo, a análise e o estabelecimento de conclusões.

A importância da escolha de um método e de sua utilização para o sucesso de um trabalho científico é explicada por Miguel (2007).

A forma com que o observador interage com o ambiente pesquisado para a detecção dos problemas ou para a proposição de soluções, bem como a maneira como formula as hipóteses, adquire e processa os dados, necessita estar norteado por métodos e técnicas específicos que se adaptem à natureza da pesquisa e à realidade investigada.

Segundo Miguel (2007), no campo da gestão de produção e operações as pesquisas podem ser comumente classificadas como quantitativa ou qualitativa. Para Nakano e

Fleury (1996), a maior diferença entre uma abordagem ou outra reside no fato de que a pesquisa qualitativa enfatiza a perspectiva da pessoa que está sendo pesquisada, algo que a pesquisa quantitativa não faz. Desse modo, uma pesquisa qualitativa também pode abranger a análise de dados através de métodos estatísticos. A definição de pesquisa qualitativa está muito próxima àquela da pesquisa empírica, o que, de acordo com Scudder e Hill (1998), significa direcionar a pesquisa à análise de dados derivados naturalmente da observação de campo da indústria. Flynn et al. (1990) afirmam que este é o fator diferenciador de pesquisas realizadas em laboratórios, através de modelagens matemáticas ou através de modelos de simulação.

Para Bryman (1989), a pesquisa qualitativa tem as seguintes características:

- O pesquisador observa os fatos da ótica de alguém interno à organização;
- Busca por uma profunda compreensão do contexto da situação;
- A pesquisa enfatiza o processo dos acontecimentos, isto é, a sequência dos fatos ao longo do tempo;
- O enfoque da pesquisa é mais desestruturado, não tendo fortes hipóteses no início da pesquisa (o que confere à pesquisa bastante flexibilidade);
- A pesquisa emprega mais de uma fonte de dados.

Gil (2010) propõe quatro modos de classificar uma pesquisa:

- 1) Segundo a área de conhecimento;
- 2) Segundo a finalidade;
- 3) Segundo seus objetivos mais gerais;
- 4) Segundo seus métodos empregados.

Quando uma pesquisa tem como finalidade a aquisição de conhecimentos com vistas à aplicação de uma situação específica, é denominada pesquisa aplicada.

Um estudo pode ser classificado como desenvolvimento experimental quando possui a finalidade de uso de conhecimentos derivados da pesquisa com vistas à produção de novos materiais, equipamentos, políticas e comportamentos, ou à instalação ou melhoria de novos sistemas e serviços.

Quanto aos objetivos gerais, Gil (2010) propõe as três classificações:

- Pesquisas exploratórias possuem como característica a busca por uma familiaridade maior com o problema, tornando-o mais explícito ou construindo hipóteses. O planejamento tende a ser mais flexível e a coleta de dados

também, podendo ser utilizados: levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiência prática com o assunto; e análise de exemplos que estimulem a compreensão;

- Pesquisas descritivas, como o nome sugere, têm como objetivo a descrição de características de uma determinada população ou fenômeno, podendo ser utilizadas para identificar relações entre variáveis;
- Pesquisas explicativas, cuja característica é a busca de fatores que contribuem ou definem a ocorrência de fenômenos. Aprofundam o conhecimento ao explicar o porquê das coisas.

O processo de construção do conhecimento não se dá de forma linear, mas interativa e incremental, portanto uma pesquisa não se encaixa precisamente em uma tipologia. Métodos e ferramentas podem se mesclar de acordo com a etapa do ciclo da pesquisa, das características do objetivo investigado e da evolução da compreensão do pesquisador sobre o tema estudado (REINEHR, 2008).

Do ponto de vista de classificação da pesquisa quanto ao seu objetivo, deseja-se realizar uma pesquisa descritiva, com vistas a levantar características e componentes do problema de pesquisa.

Questões do tipo “identificar ‘como’ ocorre um determinado fenômeno” podem ser pesquisadas através de estudo de caso ou pesquisa-ação (GIL, 2010).

Para a pesquisa em questão, depois da revisão bibliográfica foram identificadas diversas questões a serem investigadas através da realização de uma pesquisa-ação.

A pesquisa-ação é um termo genérico que abrange diversas formas de pesquisa orientada para a ação propriamente dita. Tal característica confere-lhe uma vasta diversidade na teoria e na prática entre os pesquisadores usuários deste método, fornecendo-lhes um vasto leque de opções para que se aproveitem do que se mostrar mais pertinente no que se refere às questões de suas pesquisas (COUGHLAN; COUGHLAN, 2002).

A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo, e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT, 2007).

Bryman (1989) acrescenta que a pesquisa-ação é uma abordagem de pesquisa social aplicada na qual o pesquisador e o cliente colaboram no desenvolvimento de um

diagnóstico e para a solução de um problema, por meio da qual as descobertas resultantes irão contribuir para a base de conhecimento em um domínio empírico particular.

Na pesquisa-ação, o termo pesquisa refere-se à produção do conhecimento e o termo ação refere-se a uma modificação intencional de dada realidade. A pesquisa-ação é a produção de conhecimento que guia a prática, com modificação de uma realidade ocorrendo como parte do processo de pesquisa. Nesse método de pesquisa, o conhecimento é produzido e a realidade é modificada simultaneamente, cada um ocorrendo devido ao outro (OQUIST, 1978).

Coughlan e Brannick (2008) consideram que a pesquisa-ação é apropriada quando a questão de pesquisa relaciona-se com descrever o desdobramento de uma série de ações ao longo do tempo em um dado grupo, comunidade ou organização; para explicar como e por que a ação de um membro de um grupo pode mudar ou melhorar o trabalho de alguns aspectos do sistema; e para entender o processo de mudança ou de melhoria para aprender com ele.

A pesquisa-ação é aplicada para uma análise mais detalhada do tema, através da avaliação dos conceitos levantados na literatura.

Cabe ressaltar que a pesquisa-ação não possui como objetivos a obtenção de enunciados científicos generalizados e, ainda, as hipóteses utilizadas não estabelecem a existência de nexos causais entre as variáveis (GIL, 2010).

Aprofundando a classificação do tipo de pesquisa, foi realizada uma análise cujas fontes de coletas de dados foram: questionário, pesquisa documental, entrevistas individuais e coletivas e observação participante. O uso de tais fontes corrobora para o entendimento de maiores detalhes das características e componentes do problema, assim como justifica a escolha pela condução de uma pesquisa de caráter qualitativo, pois a pura coleta de dados quantitativos não explica os fatores que se deseja analisar.

Assim, de acordo com os objetivos gerais e os métodos utilizados para a coleta de dados é possível classificar a pesquisa como qualitativa, uma vez que a pesquisa atenderá aos critérios para ser classificada como tal segundo Bryman (1989).

Segundo Nakano e Fleury (1996), a pesquisa-ação é classificada como uma pesquisa qualitativa, juntamente com a pesquisa participante e o estudo de caso. Isso explica o fato deste capítulo do trabalho focar a definição da pesquisa qualitativa, e em maior profundidade a definição da pesquisa-ação.

A pesquisa ação é apropriada quando a questão de pesquisa está relacionada à descrição de uma série de eventos no tempo ocorridos em determinada organização de

forma a responder perguntas ‘como’ e ‘por que’ em relação às ações de um membro associadas à melhoria organizacional e também em relação ao entendimento do processo de melhoria (COGHLAN; BRANNICK, 2008).

A principal diferença entre o estudo de caso e a pesquisa-ação é o fato de que no estudo de caso o pesquisador é um observador externo do fenômeno estudado, não exercendo nenhuma influência no mesmo, e na pesquisa-ação o pesquisador interage e influencia o objeto pesquisado. Assemelham-se por serem estudos de natureza empírica e por investigarem um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto real de vida cujas fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidas (MIGUEL, 2007).

Em estudos de caso existe a tendência a procurar esclarecer os motivos pelos quais uma decisão ou um conjunto de decisões foram tomados, como foram implantados e quais os resultados alcançados (YIN, 2002). Na pesquisa-ação os motivos são melhor observados, uma vez que o pesquisador atua na mudança do ambiente estudado.

Wood-Harper (1985) declara ser percebida a pesquisa-ação como uma metodologia mais efetiva para o desenvolvimento de técnicas ou construção de teoria.

Para Westbrook (1995), tanto estudo de caso quanto a pesquisa-ação não conseguem relacionar rigorosamente variáveis dependentes e independentes. Além do mais, pelo fato de a pesquisa-ação não conseguir ser objetiva, já que o pesquisador faz parte do objeto de estudo, é uma metodologia pouco valiosa para testar hipóteses, assim como observado por Bryman (1989).

Coughlan e Coughlan (2002) apontam dez características consideradas como principais da pesquisa ação:

- O pesquisador participa da ação (não é somente um observador);
- Envolve dois objetivos que devem ser relacionados: solucionar um problema (objetivo prático) e contribuir para a ciência (objetivo de conhecimento);
- Interatividade (cooperação e interatividade entre os envolvidos);
- Tem como meta desenvolver um entendimento holístico;
- É relacionada à mudança;
- Necessita de um entendimento da estrutura étnica (valores e normas);
- Pode incluir todos os tipos de métodos de coleta de dados (técnicas quantitativas e qualitativas);
- Necessita de um vasto entendimento prévio do ambiente organizacional, das condições, da estrutura e da dinâmica das operações;

- Conduzida em tempo real;
- Precisa de critérios próprios de qualidade para sua avaliação.

As fases propostas por Thiollent (2007) para a realização de uma pesquisa-ação e consideradas relevantes a este trabalho são:

- Fase exploratória: momento em que é feito um diagnóstico da situação e estabelecidos os principais objetivos;
- Definição do tema da pesquisa;
- Colocação dos problemas;
- Campo de observação – no caso deste trabalho, a abordagem adotada foi a de escolha de amostras intencionais, fazendo reuniões em grupo com pessoas consideradas relevantes ao assunto estudado;
- Divulgação externa.

Westbrook (1995), Coughlan e Coughlan (2002) e Thiollent (2007) definem a sequência para a condução da pesquisa-ação, conforme apontado na Figura 1, em cinco fases: planejar; coletar dados; analisar dados e planejar ações; implementar ações; avaliar resultados e gerar relatório. Segundo os autores o monitoramento é considerado uma metafase.

Na Figura 1 apresenta-se a sequência para a condução da pesquisa-ação, baseada nos trabalhos de Westbrook (1995), Coughlan e Coughlan (2002) e Thiollent (2007), adaptada às estratégias para a aplicação dos conceitos da manufatura sustentável apresentadas na seção 2.3.1 deste trabalho. A pesquisa-ação foi organizada por fases, iniciando pelo planejamento, passando pelo diagnóstico, análises de dados e definição de objetivos, implementação das ações e avaliação dos resultados e elaboração do Relatório de Sustentabilidade. O detalhamento de cada fase da pesquisa-ação realizada na empresa pesquisada será apresentado no capítulo 3 deste trabalho.

Figura 1 – Estruturação para condução da pesquisa-ação



Fonte: Adaptada de Coughlan e Coughlan (2002).

Mumford (2001) ainda reforça o uso de pesquisa-ação para a melhoria de eficiência e qualidade de vida dos trabalhadores frente à introdução de um novo sistema de informação.

O presente trabalho enquadra-se no método de pesquisa-ação e tem como fortes suportes a esta escolha: a participação do pesquisador nos projetos de mudança, a participação dos membros das organizações nos projetos estudados, ser uma pesquisa relacionada à mudança.

A pesquisa-ação pode ser classificada em três modalidades principais (ZUBER-SKERRITT; PERRY, 2002; TRIPP, 2005), como mostra o Quadro 1:

Zuber-Skerritt e Perry (2002) consideram que apenas a pesquisa-ação emancipatória preenche todos os requisitos para este método de pesquisa. Entretanto, Tripp (2005) afirma que os projetos de pesquisa-ação poucas vezes utilizam apenas uma dessas modalidades, mas passam de um para outro tipo de modalidade ao longo da pesquisa.

Quadro 1 – Modalidades da pesquisa-ação

TIPO DE PESQUISA-AÇÃO	OBJETIVOS	PAPEL DO PESQUISADOR	RELACIONAMENTO ENTRE PESQUISADOR E PARTICIPANTE
1. Técnica	<ul style="list-style-type: none"> • Eficácia/ eficiência da prática profissional • Desenvolvimento profissional 	<ul style="list-style-type: none"> • Especialista externo • Torna uma prática existente de algum outro lugar e a implementa em sua própria esfera de prática para realizar uma melhora (age de forma mecânica) 	<ul style="list-style-type: none"> • Co-opção (dos praticantes que dependem do pesquisador)
2. Prática	<ul style="list-style-type: none"> • Compreensão dos praticantes • Transformação da consciência dos praticantes • Além dos objetivos do tipo 1 	<ul style="list-style-type: none"> • Papel socrático, encorajando a participação e a autorreflexão • Escolhe ou projeta as mudanças feitas 	<ul style="list-style-type: none"> • Cooperação (“consultoria” do processo)
3. Emancipatória	<ul style="list-style-type: none"> • Emancipação dos participantes das regras de tradição, autodecepção e coerção • Sua crítica da sistematização da burocracia • Transformação da organização e seus sistemas • Além dos objetivos 1 e 2 	<ul style="list-style-type: none"> • Moderador do processo (responsabilidade compartilhada igualmente com os participantes) 	<ul style="list-style-type: none"> • Colaboração (comunicação sistemática)

Fonte: Adaptada de Zuber-Skerritt e Perry (2002), e Tripp (2005).

Apesar de o autor apontar que a pesquisa-ação passa de uma modalidade para outra ao longo da pesquisa, a presente pesquisa aproxima-se da modalidade emancipatória, pois o pesquisador faz parte do quadro de funcionários da empresa e, dentre suas atribuições,

atuou como moderador do processo de aplicação de conceitos da manufatura sustentável na organização, compartilhou responsabilidades com os funcionários, e juntos transformaram sistematicamente o sistema de manufatura e o processo decisório da organização.

Westbrook (1995) alerta para o fato de a subjetividade ser o principal ponto fraco da pesquisa-ação, o que pode ser mitigado ao agregar mais sujeitos à pesquisa-ação, sejam pesquisadores ou membros da organização. Por essa razão foram incluídos nos casos desenvolvidos neste trabalho mais pesquisadores e membros das organizações. Um aluno de graduação participou do projeto de pesquisa e o utilizou como resultado de seus trabalhos de iniciação científica, contribuindo com uma parcela do projeto como um todo (MOREIRA, 2009).

Esse fato confere ao trabalho grande valor acadêmico. A demanda partiu da diretoria da organização estudada e a mesma foi envolvida na execução e acompanhamento do projeto. Este ponto veio a se tornar fator determinante para a realização plena da pesquisa.

Mumford (2001) apresenta três problemas da pesquisa-ação com os quais o pesquisador deve se preocupar: entrar na organização e ganhar o comprometimento dos envolvidos; ficar na organização durante o período de trabalho e pesquisa (já que os pesquisadores estarão em um ambiente de políticas voláteis onde diversos interesses estarão em jogo); e sair da organização (um bom sinal é quando o grupo tem capacidade de dar continuidade ao projeto e não precisa mais do pesquisador, apesar de não ser um caso mais comum).

Esta pesquisa dedicou-se à aplicação de conceitos da manufatura sustentável visando ao aperfeiçoamento do sistema de produção com vistas à maximização da utilização dos recursos e à minimização dos impactos da operação, respeitando os valores e as expectativas da empresa, e atendendo às demandas crescentes dos clientes e demais partes interessadas acerca do desempenho ambiental e social, além do desempenho de mercado.

Com fundamentação no referencial teórico e no método de pesquisa adotado neste trabalho, serão apresentadas as etapas pertinentes para o alcance dos objetivos desta pesquisa e os resultados alcançados.

1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está estruturada em quatro capítulos, de forma a situar a teoria atual sobre o tema e outros conceitos correlatos, a fim de embasar o estudo de campo e validar as considerações apresentadas.

A estrutura completa da dissertação está ilustrada na Figura 2, apresentada no final desta seção.

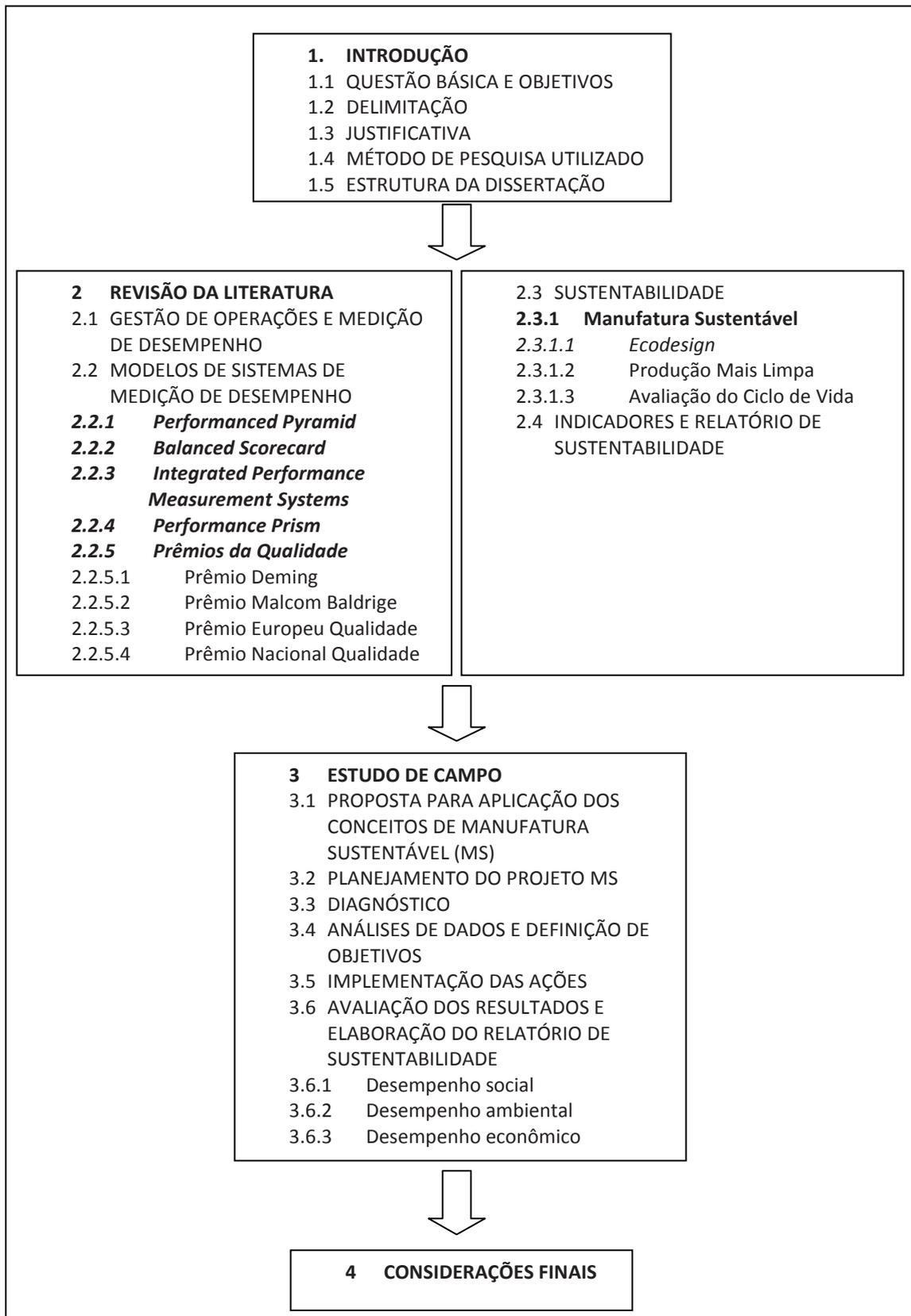
No capítulo 1 apresenta-se uma breve introdução ao tema e a motivação para a realização do trabalho de pesquisa, assim como seu escopo. Constam: introdução, questão de pesquisa, objetivos, delimitação, justificativa, método de pesquisa utilizado e a estrutura da dissertação.

O capítulo 2 é dedicado à revisão da literatura. As seções estão divididas no contexto da gestão de operações, medição do desempenho, modelos de Sistemas de Medição de Desempenho, conceitos de Sustentabilidade, Manufatura Sustentável, as práticas que apoiam a sua implementação, como a Produção Mais Limpa, o *Ecodesign* e a Análise do Ciclo de Vida, e são apresentados os indicadores e Relatórios de Sustentabilidade.

No capítulo 3 apresenta-se a empresa pesquisada, as fases para a aplicação dos conceitos de Manufatura Sustentável e os resultados da empresa representados pelo seu desempenho nas dimensões: social, ambiental e econômica.

Nas considerações finais são abordados os resultados da pesquisa de maneira a analisar e refletir sobre a questão de pesquisa e os objetivos, a reflexão acerca das limitações da pesquisa e encaminhamentos para estudos futuros.

Figura 2 – Visão geral da dissertação



Fonte: Produção do autor (2011).

2 REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo são apresentados os conceitos e temas pesquisados na literatura. O objetivo deste capítulo é embasar teoricamente o trabalho. O capítulo está subdividido em duas partes: gestão de operações e a medição do desempenho e modelos de sistemas de medição do desempenho.

2.1 GESTÃO DE OPERAÇÕES E MEDIÇÃO DO DESEMPENHO

De acordo com o Dicionário Houaiss (2011), entende-se por manufatura [...] um estabelecimento industrial mecanizado, “fábrica”, ou seja, a parte estrutural que dá suporte à realização da produção.

A manufatura contribui para a condição de crescimento e sustentabilidade organizacional, pois é dentro dela que os propósitos da organização acontecem, sendo ela o centro convergente de todas as áreas do ambiente empresarial.

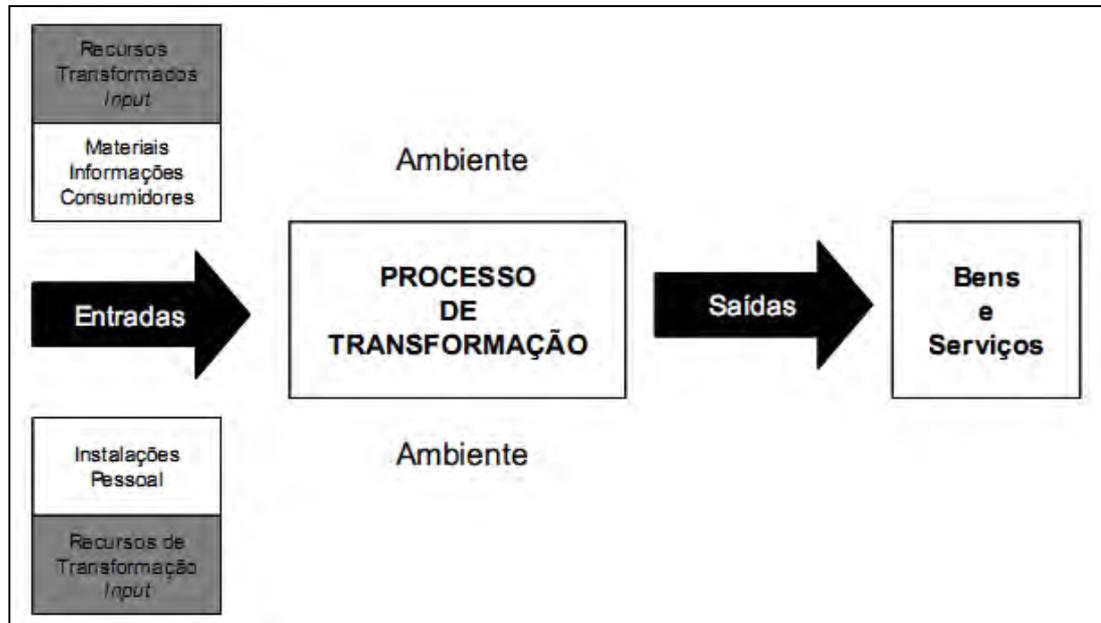
Para Slack (2002, p. 13), “uma manufatura saudável dá à empresa a força de suportar o ataque da concorrência, dá vigor para manter um melhoramento uniforme no desempenho competitivo e, talvez o mais importante, proporciona a versatilidade operacional que pode responder aos mercados crescentemente voláteis aos concorrentes”.

Ainda segundo Houaiss (2011), a produção é [...] a capacidade de produzir; criação de bens e serviços para suprir as necessidades do ser humano. Slack, Chambers e Johnston (2002) entendem que qualquer operação produz bens e serviços, ou um misto dos dois, e faz isso por um processo de transformação. Por transformação os autores entendem que se trata do uso dos recursos para mudar o estado ou a condição de algo para produzir bens e serviços.

Na Figura 3 apresenta-se o fluxo do processo de produção.

Para Skinner (1969), a estratégia da manufatura não deve ser definida apenas por técnicos e engenheiros, mas em conjunto com outros especialistas e a alta administração, os quais devem estar inseridos no processo de decisão. A abordagem sugerida pelo autor quebra o paradigma do não envolvimento da alta administração com as questões que envolvem a manufatura e o seu potencial de competitividade, definindo a partir de então a integração da manufatura com o planejamento estratégico empresarial.

Figura 3 – Processo entradas – transformação – saídas



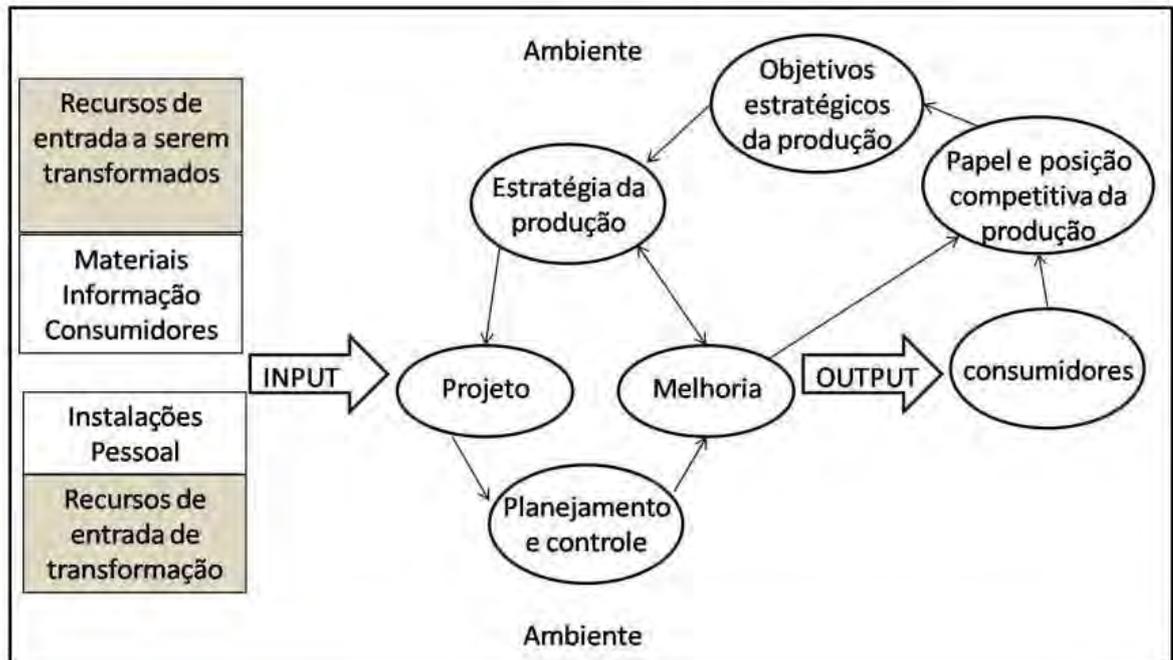
Fonte: Adaptado de Slack, Chambers e Johnston (2002, p. 9).

Hayes e Wheelwright (1984, p. 30) afirmam que “[...] a estratégia de manufatura consiste em uma sequência de decisões que, com o tempo, permitem que a unidade de negócios alcance uma estrutura de manufatura, uma infra-estrutura e um conjunto de capacidades específicas desejadas”.

Garvin (1992, p. 14) destaca que a produção não deve ser vista isoladamente como um processo de transformação de insumos em produtos acabados, a produção deve ser compreendida de modo mais abrangente, de uma forma “[...] que engloba diferentes fases: projeto, engenharia, aquisição, controle de qualidade, marketing e atendimento ao cliente”.

Slack, Chambers e Johnston (2002) desenvolveram um modelo de administração de produção com uma visão mais abrangente, ilustrado na Figura 4.

Figura 4 – Modelo geral de administração de produção



Fonte: Adaptado de Slack, Chambers e Johnston (2002, p. 29).

A estratégia representa a maneira como a empresa alcançará sua visão para o negócio. De acordo com Corrêa e Corrêa (2004), existem diferenças entre a estratégia e a gestão de operações, descritas no Quadro 2.

A estratégia de operações está ligada à estratégia do negócio e tem como foco o processo global para o atendimento dos objetivos definidos, principalmente os de longo prazo. A gestão de operações é a ação de gerenciamento da estrutura de recursos e processos que produzem o produto ou serviço entregue ao cliente.

A integração entre a estratégia e a gestão das operações proporciona maior velocidade de resposta a mudanças do mercado ou de tecnologias, aumentando a vantagem competitiva. As empresas estão revisando seus sistemas de gestão, particularmente, em aspectos relacionados à gestão estratégica das suas operações. As novas especificações dos sistemas de gestão buscam desenvolver processos de gestão das operações mais “balanceados”, “integrados”, “flexíveis” e “multidimensionais” (GOMES et al., 2004).

Quadro 2 – Diferenças entre estratégia e gestão de operações

Escopo	Estratégia de operações	Gestão de operações
Natureza	Conformação e manutenção do padrão de tomada de decisão;	Apoio a tomada de decisões individuais de recursos de operações;
Escala de tempo	Escala de médio e longo prazo (1 a 10 anos);	Escala de curto prazo (até 1 ano);
Grau de agregação das decisões	Preocupação com níveis agregados como unidades produtivas, novas linhas de produtos e serviços, clientes, competências;	Decisões detalhadas referentes a produtos e processos
Ênfase	Como a operação está relacionada com ambientes internos e externos ao negócio;	Interface entre operações e as outras áreas internas ou outras unidades de negócio;
Nível hierárquico decisório	Em geral, está no âmbito decisório da alta direção;	Decisões são compartilhadas por grande número de gestores;
Nível de abstração	Lida mais com conceitos e idéias abstratos, análise de cenários;	Trata de questões rotineiras (operacionais);
Subordinação	Decisões de estratégia de operações definem mais em longo prazo as capacitações (competências) que a operação apresentará, limitando e definindo os graus de flexibilidade e liberdade dos tomadores de decisão;	Limitada aos graus definidos pela estratégia;

Fonte: Adaptado de Corrêa e Corrêa (2004, p .59).

Para isso, a empresa deve definir os objetivos e contar com um sistema de gestão de desempenho que possibilite que cada participante do negócio contribua para o alcance dos objetivos e o atendimento da estratégia.

A medição de desempenho não é recente dentro da área de administração e gestão de operações, e suas origens permeiam diversas áreas do conhecimento humano, tais como a gestão de recursos financeiros e contabilidade, a gestão da melhoria contínua em operações, a estratégia e a gestão de recursos humanos.

Entretanto, em todos estes campos não existe um consenso estabelecido, tampouco uma imagem mental única do significado do conceito “medição de desempenho” tanto para os pesquisadores quanto para os profissionais de empresas e de consultorias envolvidos neste tema (NEELY, 1999).

Neely, Gregory e Platts (2005) definem a medição de desempenho como o processo de quantificar a eficiência e eficácia de uma ação, em que a eficiência é entendida como o grau em que os requisitos do cliente são atingidos e a eficácia é medida em termos do consumo de recursos organizacionais utilizados para que estes requisitos sejam economicamente alcançados.

Este processo também pode ser entendido como as atividades de coleta, exame, classificação, análise, interpretação e disseminação dos dados adequados para a avaliação desta eficiência e eficácia (NEELY, 1998).

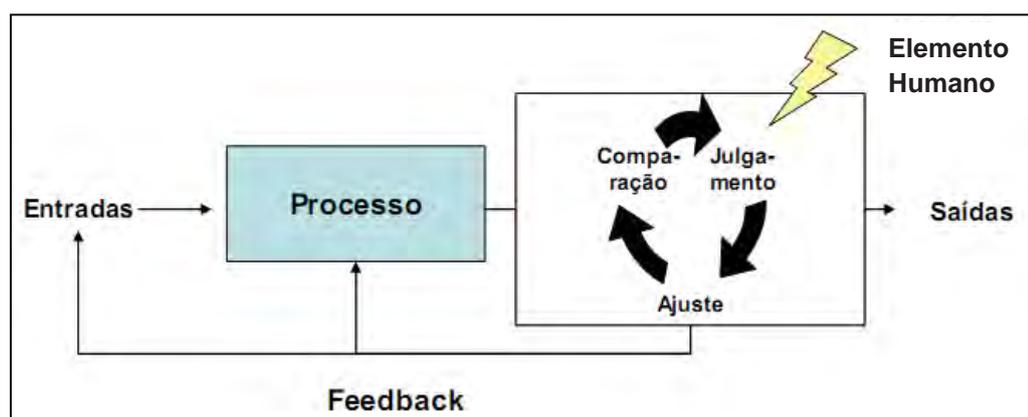
A medição de desempenho é uma atividade condicionada à influência do comportamento humano, uma vez que os valores individuais ou coletivos dos usuários estão envolvidos em cada uma das etapas do processo de medição de desempenho (BITITCI; CARRIE; McDEVITT, 1997).

Lebas (1995) define a medição de desempenho com o desdobramento e o gerenciamento das medidas individuais em uma sequência de causa e efeito, que levam ao alcance de objetivos estabelecidos dentro de limites específicos internos à organização e do ambiente em que a mesma está inserida. Para esse mesmo autor, o conceito de desempenho está fortemente relacionado ao estado futuro, que deve ser avaliado por meio de dados sobre o passado.

Para que esta análise aparentemente contraditória seja consistente, a identificação de espaços no tempo nos relacionamentos de causa e efeito entre medidas individuais é fundamental, permitindo a antecipação de eventos em uma variável “efeito” futura por meio da verificação de mudanças no comportamento atual de uma variável “causa”.

A relação de causa e efeito está representada na Figura 5.

Figura 5 – Causa-e-efeito nas medidas individuais de desempenho e o papel do elemento humano



Fonte: Adaptado de Lebas (1995) e Bititci, Carrie e McDevitt (1997).

Observa-se na Figura 5 que cada medida de desempenho individual utilizada para a medição da eficiência e da eficácia de uma ação pode ser considerada uma parte de um ciclo de realimentação de causa e efeito.

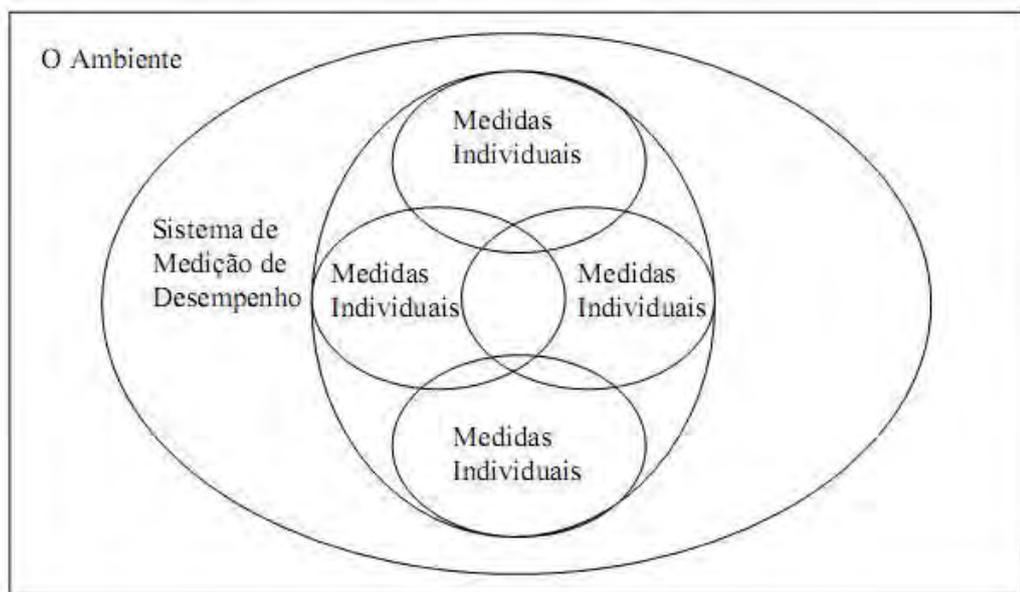
As atividades ou processos de uma organização são avaliados com base no julgamento dado pelos usuários da informação gerada, pela medida individual na relação desempenho esperado *versus* desempenho obtido (NEELY, 1998).

A partir desta avaliação, ações são tomadas de maneira a provocar mudanças nas atividades organizacionais que aproximem o desempenho atual nas medidas individuais da expectativa de desempenho desejada por seus usuários.

O mesmo conceito de causa e efeito pode ser utilizado para a identificação das relações entre medidas individuais nas diversas dimensões da medida de desempenho. De acordo com Neely, Gregory e Platts (2005), a construção de um sistema de medidas individuais relacionadas em um determinado critério de causalidade e alinhadas para a obtenção de objetivos específicos é denominado Sistema de Medição de Desempenho (SMD).

O SMD e suas relações com o ambiente empresarial estão representados na Figura 6.

Figura 6 – SMD e sua relação com o ambiente organizacional



Fonte: Adaptado de Neely, Gregory e Platts (2005).

Primeiramente as medidas de desempenho são vistas individualmente, sendo ligadas com os objetivos e a estratégia. Depois elas podem ser agrupadas de maneira a formar um conjunto de medidas de desempenho.

Esse conjunto pode formar um sistema de medição de desempenho desde que exista uma lógica para o agrupamento ou escolha das medidas individuais. Por fim, o último nível de análise é a interação do SMD com o ambiente organizacional interno e externo de uma organização.

As definições relativas ao conteúdo, estrutura e a subsequente seleção e organização das medidas de desempenho, estão fortemente relacionadas à sua “utilidade”, que definem o próprio sistema de medição de desempenho. Neste nível, o ponto focal é a seleção de medidas que irão compor o sistema de medição de desempenho. Um *framework* para a seleção das medidas de desempenho pode ser construído tendo como base as dimensões competitivas das operações de manufatura e de serviços, que podem ser customizadas para propósitos bem definidos (estratégia de manufatura ou serviços). Tais dimensões são organizadas em torno de padrões de competição como preço (custo/eficiência operacional), qualidade (processo e produto). Tempo (confiabilidade de entrega e velocidade/agilidade), flexibilidade (processo e produto) e inovação (processo e produto). Tais dimensões competitivas podem dar origem a dimensões de desempenho (LEONG et al., 1990; PLATTS, 1995; SLACK, 2002).

De forma mais abrangente, um sistema de medição de desempenho pode ser definido como um conjunto de processos que uma organização usa para gerir a execução do planejamento estratégico, comunicar a posição e o progresso e influenciar o comportamento e as ações dos empregados. Isso requer a identificação de objetivos estratégicos, medidas de ações de desempenho multidimensionais, metas e o desenvolvimento de uma infra-estrutura de suporte (FRANCO-SANTOS et al., 2004).

Nesta perspectiva mais ampla, o sistema de medição de desempenho é considerado um sistema de informação crucial para o processo de gestão de desempenho organizacional, integrando as informações relevantes de todos os sistemas de gestão da empresa (BITITCI; CARRIE; McDEVITT, 1997).

Essa definição pode ser visualizada na Figura 7.

O SMD pode ser entendido com um sistema de controle integrador de diversos processos de gestão da organização que envolve não somente a mensuração de atividades operacionais, mas também o direcionamento de atitudes e comportamento dos indivíduos.

Figura 7 – Processo de gestão do desempenho e SMD



Fonte: Adaptado de Bititci, Carrie e McDevitt (1997).

Nesse sentido, embora as definições apresentadas possam levar ao entendimento de um SMD como um sistema de monitoramento e controle, na realidade ele está intimamente associado à promoção da melhoria contínua de processos por meio do aprendizado organizacional, conforme a definição:

Um sistema de medição de desempenho é um sistema que monitora o desempenho de uma organização (ou parte dela), suporta a comunicação interna e externa de resultados, ajuda gestores pelo apoio em decisões táticas e estratégicas, facilitando a aprendizagem organizacional (WETTSTEIN; KUENG, 2002, p. 115).

O sistema de medição de desempenho pode ser considerado, portanto, um elemento integral do ciclo de planejamento e controle empresarial, uma vez que ele possibilita os meios de captura de dados que podem ser usados para a tomada de decisões que provoquem melhorias nos padrões organizacionais (NEELY, 1998).

Vale destacar que a definição do termo sistema de medição de desempenho não pode ser completa sem a consideração do propósito e do uso das informações que emanam deste sistema, que é determinado pelas necessidades organizacionais dos usuários do mesmo (MARTINS, 2002).

O sistema de medição de desempenho assim definido possui as seguintes características:

- A existência de medidas individuais que quantifiquem a eficiência e a eficácia de ações de um grupo ou indivíduo, estabelecidas para atender a necessidade de um uso de informações gerenciais deste grupo ou indivíduo;
- O conjunto de medidas individuais inter-relacionadas que permitem a medição da organização como um todo e que definem um sistema de medição de desempenho, estabelecidas por meio da utilização de um modelo que determine os relacionamentos e objetivos do sistema como um todo;
- A relação entre o sistema de medição de desempenho e as pressões por desempenho exercidas pelo ambiente interno e externo em que a organização que o utiliza está inserida.

A seguir serão apresentados alguns dos modelos referenciados em trabalhos acadêmicos que buscam promover o estabelecimento de um SMD com essas características.

2.2 MODELOS DE SISTEMAS DE MEDIÇÃO DE DESEMPENHO

Os modelos de SMD procuram ajudar as organizações na identificação e no uso de medidas individuais de desempenho apropriadas para a medição de desempenho organizacional por meio de diversos atributos. São eles:

1. Promover a análise da implantação de estratégia e de sua validade ao longo do tempo;
2. Possuir medidas de desempenho multifuncionais financeiras e não financeiras, ou seja, em mais de uma dimensão relevante da organização;
3. Possuir medidas de desempenho facilmente modificáveis de acordo com as mudanças no ambiente externo e interno;
4. Transmitir um quadro breve e objetivo do desempenho organizacional por meio de medidas de desempenho críticas ao negócio como um todo;
5. Possuir medidas de desempenho hierarquicamente e funcionalmente integradas aos processos, mantendo a relação de causalidade e coerência com os objetivos organizacionais;

6. Possuir medidas simples de compreender e gerenciar por todos os níveis organizacionais;
7. Ser capaz de estimular o comportamento dos indivíduos para mudanças organizacionais desejadas;
8. Balancear medidas de controle para a manutenção do desempenho já alcançado e de inovação para identificação de oportunidades de rupturas no desempenho.

A seção a seguir apresenta alguns modelos que procuraram estabelecer um SMD e que, ao seu tempo, buscaram oferecer respostas às demandas de desempenho da época.

2.2.1 Performance Pyramid

O *Performance Pyramid* é um modelo desenvolvido com base em um sistema de controle gerencial denominado SMART (*Strategic Measurement Analysis and Reporting Technique*), inicialmente utilizando pelo laboratório Wang, em Lowell nos EUA (CROSS; LYNCH, 1989).

O principal objetivo do *Performance Pyramid* é definir e gerenciar poucas medidas individuais de desempenho críticas para a estratégia e correlacioná-las às demais medidas individuais estabelecidas para os processos de negócio.

Dessa forma, cada função ou departamento deve buscar entender, gerenciar e melhorar os atributos de desempenho relativos às suas atividades que irão contribuir para a estratégia da organização como um todo.

O *Performance Pyramid* destaca dois elementos organizacionais sobre os quais ele está fundamentalmente embasado: estratégia e processos. A estratégia é o meio capaz de promover um plano balanceado para o gerenciamento das expectativas dos clientes e o desempenho necessário para atendê-las, o que é considerado o fator fundamental de sucesso da organização (CROSS; LYNCH, 1989).

Para sustentar o desempenho necessário ao plano estratégico, o SMART determina que os processos organizacionais sejam medidos e gerenciados com foco não apenas hierárquico. Para isso, de acordo com Cross e Lynch (1990), o desdobramento de medidas de desempenho em departamentos não deve obedecer apenas à estrutura funcional por departamentos, mas também à existência dos processos essenciais da organização, tais como desenvolvimento de produtos, produção, marketing entre outros.

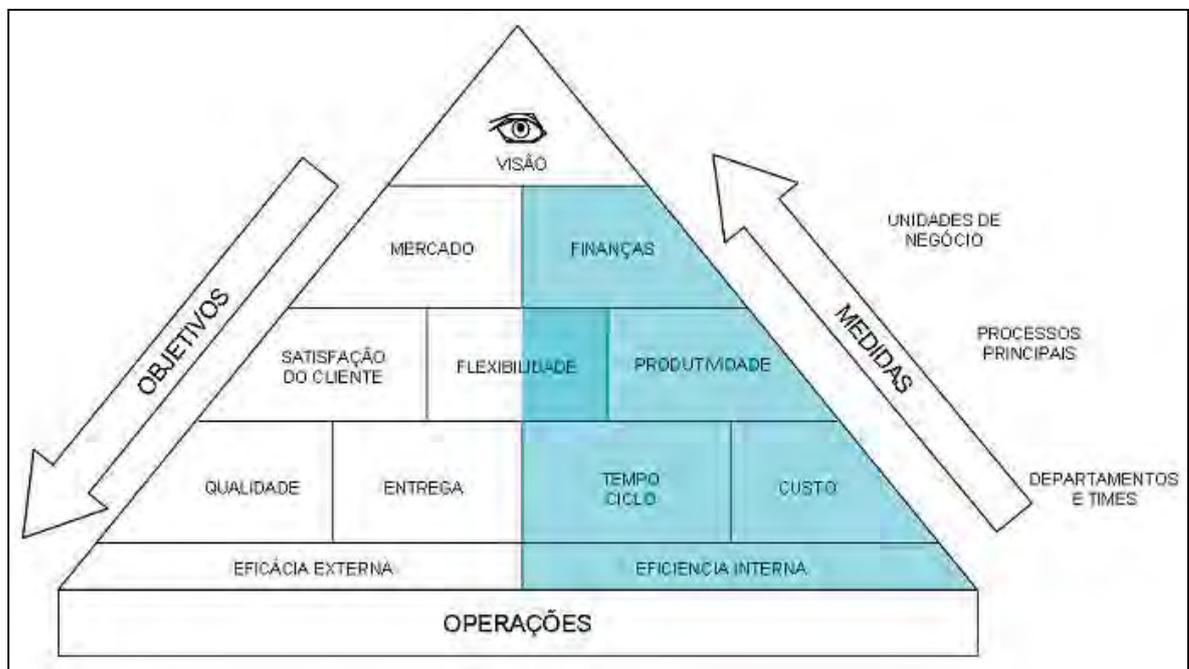
Para executar esse desdobramento por processos, o modelo *Performance Pyramid* utiliza uma ferramenta denominada “sistema de operação do negócio” (do inglês, *Business Operating System – BOS*). Essa ferramenta determina o mapeamento do fluxo de trabalho identificando toda a cadeia de atividades necessárias para atender à expectativa dos clientes (CROSS; LYNCH, 1992).

Essa cadeia deve explicar todos os pontos de contato dos clientes com a organização e a relação de clientes-consumidores internos, de forma que cada departamento seja capaz de estabelecer suas medidas individuais de desempenho para atender às expectativas de seus clientes internos e/ou externos (CROSS; LYNCH, 1992).

O BOS é o elemento central do modelo *Performance Pyramid*, pois é por meio dele que se dá o relacionamento da estratégia do negócio com a medição do desempenho das operações em todos os níveis organizacionais, mantendo a relação de causalidade vertical e horizontal do sistema de medição de desempenho (CROSS; LYNCH, 1992).

O modelo *Performance Pyramid* é apresentado na Figura 8.

Figura 8 – *Performance Pyramid*



Fonte: Adaptado de Cross e Lynch (1989).

Na Figura 8 observa-se o desdobramento dos objetivos estratégicos por meio de uma abordagem *top-down*, enquanto as medidas individuais de desempenho são estabelecidas por meio de uma abordagem *bottom-up* por meio do BOS.

No primeiro nível da pirâmide, a visão do negócio é estabelecida pelos diretores corporativos, formando a base para o estabelecimento da estratégia, a escolha dos mercados em que a organização irá atuar e as bases de competitividade em cada um dos mercados (preço, customização, entrega etc.).

No segundo nível, os objetivos para cada unidade de negócio são estabelecidos em termos de mercado e finanças, e os planos estratégicos para atingir estes objetivos são então desenhados em conjunto com as medidas de desempenho estratégicas de curto e longo prazo. Vale observar, neste ponto, que o modelo da *Performance Pyramid* limita-se ao desdobramento da estratégia nas dimensões financeiras e de mercado.

No terceiro nível, as dimensões estratégicas relacionadas à perspectiva de mercado são traduzidas em medidas de desempenho para eficácia na satisfação do cliente e as dimensões estratégicas relacionadas à perspectiva financeira em medidas de desempenho de produtividade e eficiência de recursos por meio do BOS desenhado para cada um dos processos principais da organização.

Medidas de desempenho de flexibilidade são estabelecidas para garantir que as mudanças em aspectos de demanda externa sejam prontamente respondidas sem promover a perda de eficiência dos processos internos da organização e eficácia no atendimento aos clientes.

No quarto nível, as medidas de desempenho estabelecidas em termos de satisfação do cliente, flexibilidade e produtividade são, então, desdobradas em medidas de desempenho operacionais externas nas dimensões de qualidade e entrega, e em medidas de desempenho operacionais internas relacionadas nas dimensões de tempo e de ciclo e custo.

Finalmente, o SMART estabelece um sistema de revisão de desempenho integrado em todas as dimensões e em todos os níveis organizacionais, de forma que as tendências identificadas em qualquer dimensão, em qualquer nível, possam ser comunicadas hierarquicamente e horizontalmente (CROSS; LYNCH, 1990).

Esse sistema de revisão consiste na análise integrada das dimensões de qualidade, entrega, tempo de ciclo e custo, identificando possíveis *trade-offs* que possam existir, tanto entre eficácia das medidas de desempenho externas (qualidade de entrega) e eficiência das medidas de desempenho internas (tempo de ciclo e custo), quanto entre medidas de desempenho interdepartamentais no fluxo de processo definido pelo BOS.

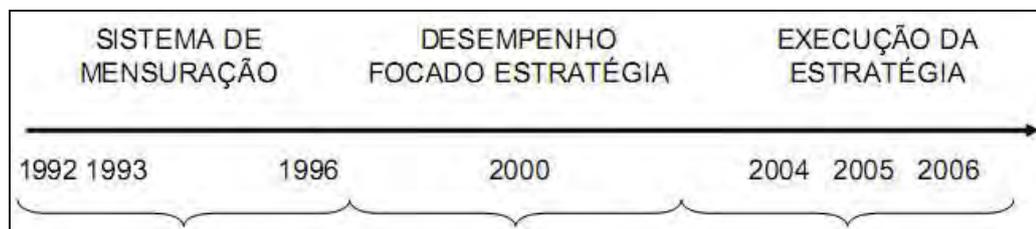
Uma vez que os *trade-offs* são identificados, o modelo do *Performance Pyramid* ajuda a estabelecer o gerenciamento deles por meio da priorização das dimensões mais

críticas para o atendimento da estratégia, para a satisfação dos clientes e para o ambiente de concorrência em que a organização se encontra.

2.2.2 *Balanced Scorecard*

O *Balanced Scorecard* (BSC) é um dos modelos de SMD mais disseminados, praticados, comentados e estudados entre todos os modelos produzidos nas últimas décadas. Originalmente desenvolvido no começo da década de 1990, o BSC modelou-se ao longo do tempo até os dias atuais, passando por várias fases, conforme a Figura 9.

Figura 9 – Fases do *Balanced Scorecard*



Fonte: Adaptado de Kaplan e Norton (2006).

Kaplan e Norton (1992) introduziram o BSC como um sistema de medição de desempenho que proporciona uma visão abrangente do desempenho do negócio para os altos executivos. Esta nova perspectiva de medição de desempenho estratégica inclui medidas financeiras de desempenho que refletem o desempenho passado e suas conexões com medidas de desempenho não financeiras, que constituem os direcionadores do desempenho futuro da organização.

Essas medidas de desempenho direcionadoras são então distribuídas em quatro perspectivas que ajudam a responder às questões:

- Perspectiva do cliente: Como os clientes veem o negócio?
- Perspectiva dos processos internos: O que precisa ser melhorado?
- Perspectiva de inovação e aprendizado: É possível continuar melhorando e gerando valor no futuro?
- Perspectiva financeira: Como os acionistas veem o negócio?

À mudança do foco da medição do desempenho para as perspectivas não financeiras, promovendo um balanceamento da atenção gerencial para outras dimensões do negócio, é atribuída crescente competição baseada em ativos intangíveis que não são

facilmente expressas por medidas de desempenho exclusivamente financeiras (KAPLAN; NORTON, 1996).

Neste sentido, o BSC é um modelo que procura descrever a estratégia de criação de valor por meio do estabelecimento de medidas de desempenho relativas aos ativos intangíveis da organização associadas aos respectivos objetivos e iniciativas (KAPLAN; NORTON, 1996).

O BSC mantém as medidas financeiras de desempenho como indicadores de resultado organizacional (*lagging indicators*), porém as complementa com medidas de desempenho não financeiras, que procurarão garantir o desempenho financeiro futuro (*leading indicators*) (KAPLAN; NORTON, 1996).

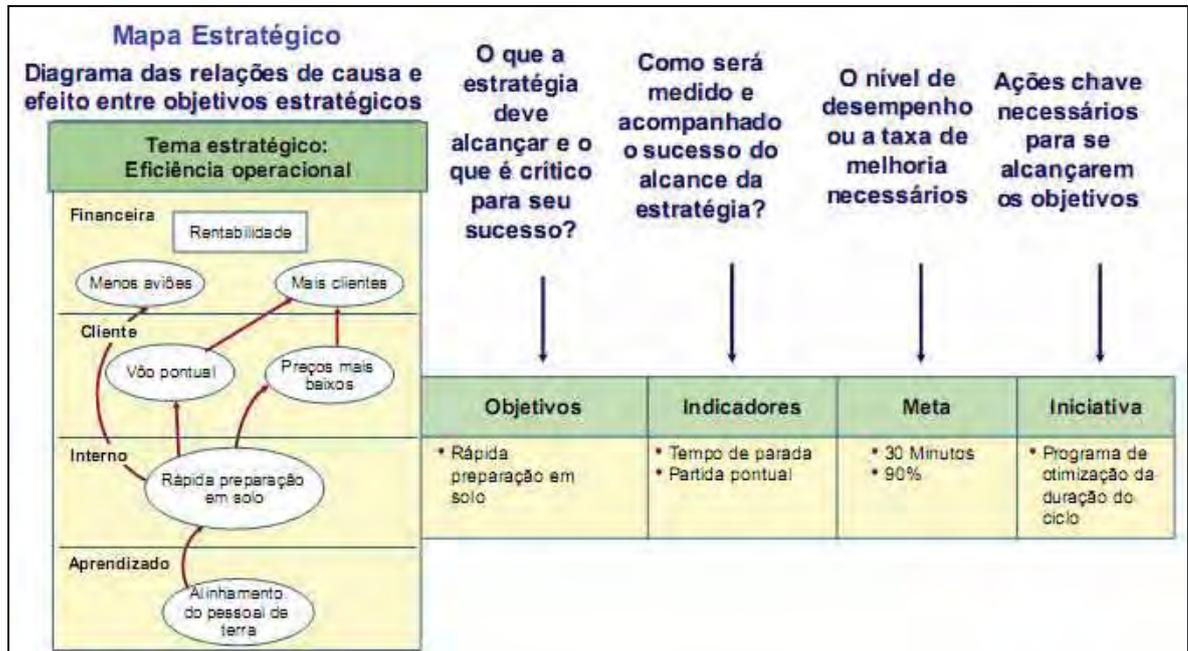
O BSC volta a atenção dos gestores para o planejamento do futuro da organização, com o objetivo de traduzir o planejamento estratégico em um conjunto de medidas de desempenho com características de monitoramento de longo prazo. Este direcionamento busca proporcionar a introdução de mudanças nas atividades organizacionais em busca de melhorias de desempenho em termos de produto, processos, clientes e desenvolvimento de mercado (KAPLAN; NORTON, 1996).

As medidas de controle operacionais existentes nos processos da organização são fontes dessas medidas de desempenho de longo prazo, que são selecionadas de acordo com a estratégia para compor o BSC e determinar o foco da atenção gerencial para os esforços de mudanças. Portanto, o BSC é um modelo com ênfase na abordagem de implantação da estratégia, indo além da proposta de sistema de medição de desempenho para o qual ele foi originalmente concebido (KAPLAN; NORTON; 2001a, 2001b).

Mais recentemente, o modelo BSC vem sendo desenvolvido para buscar o alinhamento de diversos elementos da organização para a execução do plano estratégico com sucesso, sem, no entanto, provocar rupturas significativas em instrumentos com elaboração do orçamento, sistema de recompensa, sistemas de informação, cultura e estrutura organizacionais (KAPLAN; NORTON, 1996). Neste sentido, a aplicação do BSC deve ser orientada para a medição do desempenho estratégico e a execução do plano estratégico, atuando apenas nos sistemas e mantendo a estrutura existente na organização.

O processo de desenvolvimento do BSC é apresentado na Figura 10.

Figura 10 – Exemplo de mapa estratégico e objetivos estratégicos



Fonte: Adaptado de Kaplan e Norton (1996).

O início da construção do BSC é o entendimento claro da estratégia e dos fatores de diferenciação da organização perante os concorrentes, que determinarão os fatores críticos de sucesso da mesma.

Esses fatores críticos de sucesso são então traduzidos em objetivos estratégicos em cada uma das perspectivas do BSC, cuja relação de causalidade é identificada por meio de um mapa estratégico.

As medidas de desempenho são, então, estabelecidas para cada um dos objetivos estratégicos, bem como as metas e iniciativas que deverão ser tomadas para que o objetivo estratégico seja alcançado. O conjunto de iniciativas em cada uma das perspectivas determina o plano de ação estratégico, que deve ser revisado em uma base mensal ou trimestral.

Além disso, uma revisão anual de todo o conjunto de medidas de desempenho e iniciativas do BSC deve ser realizada para verificar a validade da estratégia para a realização do sucesso da organização (KAPLAN; NORTON, 2001a).

2.2.3 *Integrated Performance Measurement Systems*

O princípio básico deste modelo desenvolvido por Bititci, Carrie e McDevitt (1997) é o de propiciar a construção de um SMD baseado na análise integrada proveniente dos diversos sistemas de informação existentes na organização.

Esses autores identificam a falta de integração nos modelos de SMD em relação às demandas dos diversos processos de gestão, provocando conflitos das medidas de desempenho individuais em relação ao seu uso para a implantação da estratégia, programas de melhoria contínua, sistema de recompensa, entre outros. Assim, o *Integrated Performance Measurement Systems* considera o SMD como um elemento de ligação entre os diversos sistemas de informação da organização e os processos de gestão.

Para Bititci, Carrie e McDevitt (1997), o SMD pode atuar como elemento integrador das informações relevantes dos diversos sistemas operacionais, bem como promover o correto desdobramento dos objetivos estratégicos e táticos existentes nos diversos processos de gestão para os processos operacionais organizacionais. A estrutura e a configuração do SMD são então desenvolvidas a partir de dois pontos críticos, denominados pelos autores de integridade e desdobramento da medição de desempenho.

A integridade do SMD está relacionada à habilidade dele em promover integração entre as várias áreas da organização. Para este fim, esses mesmos autores utilizam a abordagem do *Viable Systems Model* (VSM), que considera que a viabilidade de qualquer sistema está relacionada à existência de cinco subsistemas:

- O subsistema um é o conjunto de medidas individuais de desempenho dos processos principais do negócio.
- O subsistema dois é o sistema que coordena as atividades do subsistema representado pelos processos principais de negócio propriamente ditos.
- O subsistema três é o sistema de gerenciamento dos sistemas um e dois, responsável pelo estabelecimento de objetivos e metas por meio do processo de desdobramento. Esse subsistema pode ser visto como um *metassistema* cujo principal objetivo é a implantação de mudanças para a melhoria do desempenho.
- O subsistema quatro é o sistema relacionado ao ambiente externo e à identificação de oportunidades de futuras mudanças para os subsistemas um, dois e três.

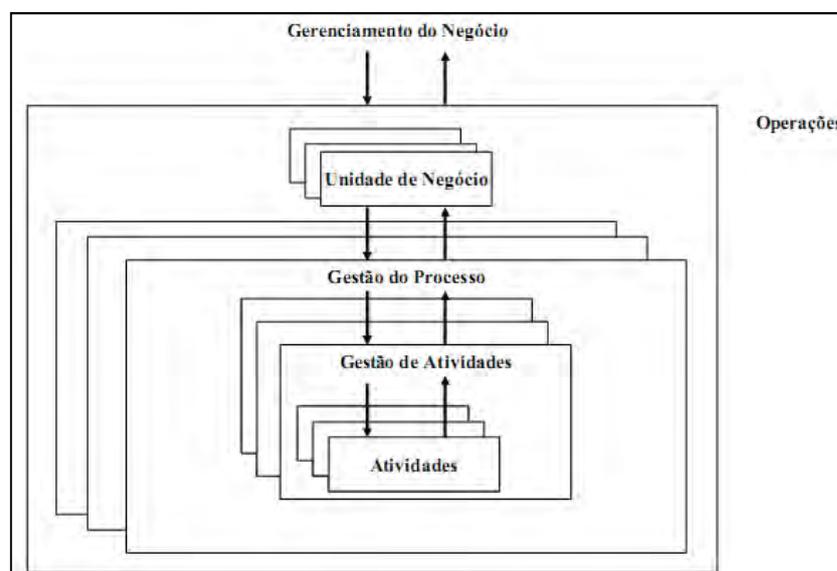
- O subsistema cinco é o sistema-chefe, que determina a direção, as políticas e a estratégia para todo o *metassistema* formado pelos subsistemas um, dois, três, quatro e cinco.

Esse conjunto de sistemas, para tornar-se viável dentro do modelo do VSM, é associado então aos conceitos de amplificação, tradução, atenuação e repetição.

- A amplificação é o desdobramento de medidas de desempenho de nível estratégico para o nível operacional.
- A tradução é o conceito de conversão das medidas de desempenho estratégicas em medidas de desempenho operacionais compreensíveis para os usuários dos diversos processos em todos os níveis.
- A atenuação é o processo de retorno das informações das diversas medidas de desempenho existentes no plano operacional para as poucas medidas de desempenho críticas no nível estratégico.
- A repetição está associada ao caráter sistêmico do processo de medição, determinando que todo o sistema de medição de desempenho existente na organização abranja os cinco subsistemas anteriormente citados.

A Figura 11 exhibe o conceito de repetição em três níveis: Unidades de Negócio, Processos de Negócio e Gestão de Atividades.

Figura 11 – Processo de gestão de desempenho



Fonte: Adaptado de Bititci, Carrie e McDevitt (1997).

Observa-se na Figura 11 que, para cada nível organizacional, o desdobramento de medidas de desempenho deve se manter coerente para cada uma das atividades, processos e unidades de negócio existentes em cada um desses níveis.

Além disso, os subsistemas do VSM precisam garantir a coerência das medidas de desempenho em cada nível, de maneira que as mesmas permaneçam consistentes ao longo do desdobramento de processos e atividades.

Vale destacar que a introdução de melhorias nos padrões organizacionais a partir do uso do VSM depende da correta execução do subsistema três e de sua repetição em cada uma das atividades, processos e unidades de negócio da organização. Isso acontece uma vez que é partir desta etapa do modelo que são estabelecidas as metas para as medidas individuais de desempenho contidas no SMD que irão orientar os esforços de melhoria pelos demais usuários do sistema.

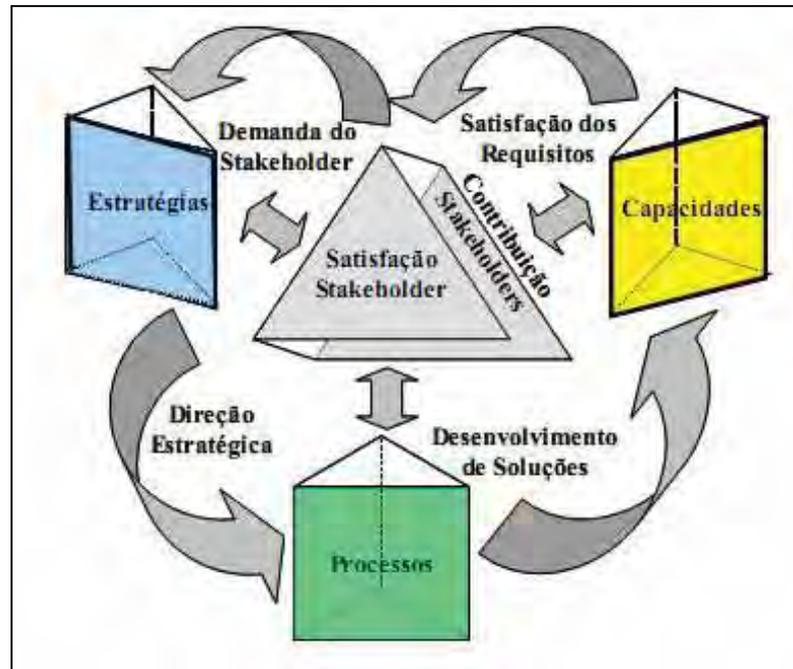
2.2.4 Performance Prism

Para lidar com as múltiplas dimensões e usos da medição de desempenho organizacional, Kennerly e Neely (2000) propõem um modelo de SMD denominado *Performance Prism*, cuja proposta difere essencialmente da do BSC pela colocação do atendimento às partes interessadas (*stakeholders*) como elemento central do modelo, em detrimento da estratégia.

Esse deslocamento do foco da medição de desempenho é justificado pelos autores devido à dinâmica de mudanças cada vez mais rápida no ambiente externo, de maneira que o SMD deve estar mais próximo das exigências de desempenho sob as quais a organização está submetida para se manter relevante como instrumento de gestão organizacional.

O *Performance Prism* aborda cinco dimensões que constituem as faces de um prisma, conforme ilustrado na Figura 12.

Observa-se na Figura 12 a satisfação das partes interessadas e a contribuição delas como a face superior e inferior do prisma, respectivamente. Essas faces são, respectivamente, os pontos de partida e chegada de uma organização. As três faces laterais são compostas pelos elementos Estratégia, Processos e Capacidades (do inglês, *Capabilities*). Essas outras faces são os meios para se atingir a satisfação dos *stakeholders*.

Figura 12 – *Performance Prism*

Fonte: Adaptado de Kennerly e Nelly (2000).

A ênfase dada às partes interessadas neste modelo está ligada ao fato de que o sistema de medição de desempenho, apesar de ser visto como elemento facilitador da estratégia, não deve ser derivado diretamente da mesma. Para esses mesmos autores, a estratégia apresenta uma série de atividades que, apesar de terem muito valor, não são necessariamente o objetivo final da organização, mas sim os meios pelos quais se espera atender às necessidades das partes interessadas.

Nesse sentido, o sistema de medição de desempenho deve ter seu foco nessas necessidades, e não sobre o plano estratégico, uma vez que a essência das medidas de desempenho é demonstrar aos seus usuários o grau em que suas ações estão direcionadas para atender todas as demandas do ambiente externo à organização.

Vale destacar que o modelo do *Performance Prism* é abrangente no conceito de partes interessadas, considerando, além dos acionistas e investidores, clientes, empregados, fornecedores, agências reguladoras, ONG's e demais grupos para os quais a organização pode ter qualquer impacto social.

Uma vez que as principais partes interessadas tenham sido identificadas e suas necessidades tenham sido mapeadas, é possível direcionar o estabelecimento do SMD para a segunda face do prisma, que diz respeito às estratégias, ou seja, qual o rumo a ser tomado para atender a essas necessidades.

As medidas individuais de desempenho são necessárias para verificar se as estratégias escolhidas estão sendo realizadas; para comunicar as estratégias para toda a organização em todos os níveis; para estimular e incentivar o comportamento dos indivíduos para a realização da estratégia; e para analisar e verificar se a estratégia determinada está sendo eficaz e eficiente para se atender às necessidades das partes interessadas.

Para dois dos usos mencionados para as medidas individuais é dada especial atenção neste modelo em relação à face da estratégia: a influência do comportamento humano e a validade das estratégias assumidas pelas organizações. Medidas de desempenho contêm inerentemente a mensagem do comportamento esperado dos indivíduos, portanto as medidas de desempenho devem considerar este aspecto na sua definição.

As premissas sobre as quais a estratégia é estabelecida também podem estar erradas ou mudar ao longo do tempo, de forma que as medidas de desempenho estabelecidas também devem estimular o questionamento dessas premissas para verificar se o modelo de negócios adotado pela organização permanece válido.

Para garantir o atendimento às demandas das partes interessadas, os processos e as competências organizacionais precisam estar alinhados à estratégia estabelecida, e novamente o sistema de medição de desempenho assume um papel relevante, constituindo as próximas duas faces do prisma.

O *Performance Prism* considera que medidas individuais de desempenho devem ser estabelecidas para garantir que os processos e competências mais importantes sejam gerenciados tanto no presente quanto no futuro.

A quinta e última decisão do *Performance Prism* diz respeito à contribuição das partes interessadas, sendo considerada pelos autores como uma dimensão sutil, porém relevante, do sistema de medição de desempenho. Esta face do prisma procura estimular a organização e avaliar a tensão entre o que é exigido pelas partes interessadas e o que a organização necessita das mesmas para que seja capaz de atender a essas exigências. Nesse sentido, o SMD também deve avaliar o grau em que o ambiente externo contribui para que os objetivos finais da organização sejam atingidos.

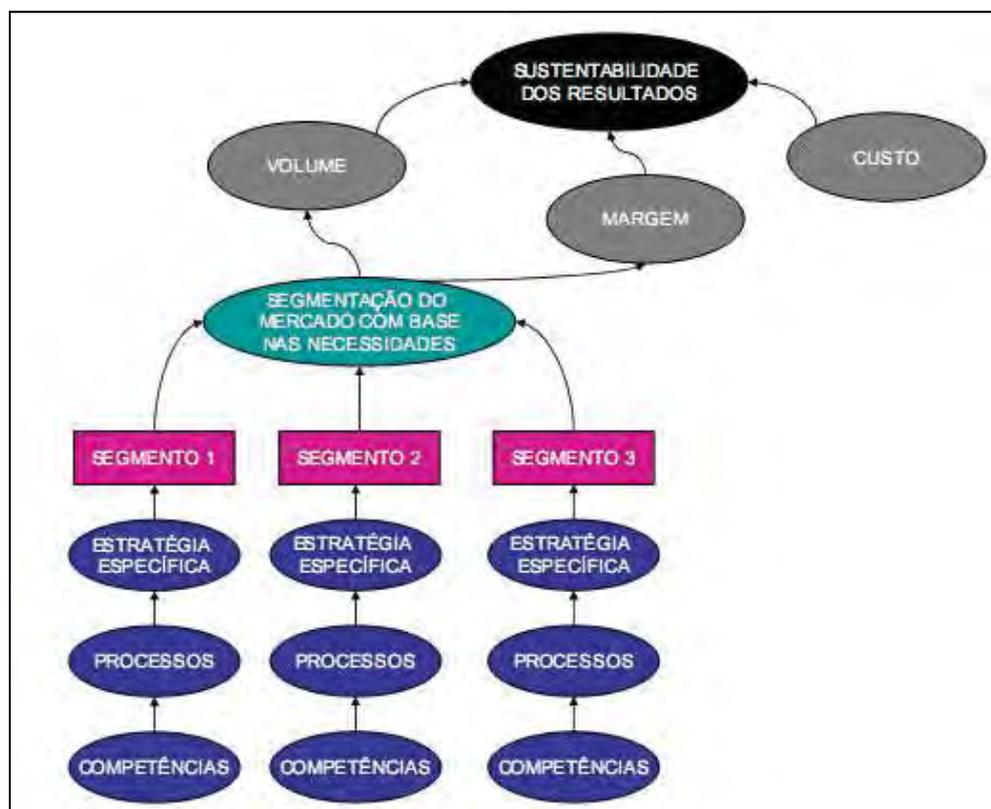
A aplicação do *Performance Prism* inicia-se na identificação das principais partes interessadas da organização, e para cada uma delas são desenvolvidos separadamente um mapa de sucesso, por meio de um processo iterativo guiado pelas seguintes questões:

1. Necessidades das partes interessadas: Quais são as principais partes interessadas e o que elas precisam e desejam?
2. Estratégia: Quais estratégias devem ser colocadas em prática para satisfazer as necessidades das partes interessadas?
3. Processos: Quais processos críticos são necessários para executar essas estratégias?
4. Competências: Quais competências são necessárias para operar e melhorar esses processos?
5. Contribuição das partes interessadas: Qual a contribuição das partes interessadas para que os objetivos da organização possam ser atingidos?

Os mapas de sucesso são, então, agrupados em um único mapa de sucesso para todas as partes interessadas da organização, que apresenta uma visão abrangente de toda a complexidade que deve ser gerenciada para se atingir os objetivos organizacionais (NEELY; ADAMS; CROWE, 2001).

Um exemplo de mapa de sucesso assim definido é apresentado na Figura 13.

Figura 13 – Exemplo de mapa de sucesso



Fonte: Adaptado de Nelly, Adams e Crowe (2001).

Uma vez que o mapa de sucesso da organização esteja consolidado, o próximo passo é identificar quais são as informações necessárias para que os gestores sejam capazes de avaliar o desempenho atual da organização em relação aos objetivos da mesma.

A identificação dessas necessidades de informação para atender às principais questões relacionadas às partes interessadas busca direcionar o estabelecimento de um SMD focado no uso efetivo das informações que emanam das medidas individuais de desempenho, para a gestão das principais questões relacionadas ao atendimento dos objetivos organizacionais.

Em suma, as cinco perspectivas representadas no *Performance Prism* procuram dar conta da complexidade em se estabelecer o sistema de medição de desempenho de forma balanceada, com destaque para o estabelecimento de medidas de desempenho internas e externas à organização, de forma a atender às diversas expectativas da medição de desempenho dadas por cada uma de suas partes interessadas.

2.2.5 Prêmios da Qualidade

As práticas da Administração da Qualidade Total, ou *Total Quality Management*, têm sido difundidas, no mundo inteiro, por meio de chamados prêmios de qualidade. Estes prêmios serão brevemente descritos a seguir, tendo-se como foco o que cada um deles destaca como relevante para o desempenho da organização que o aplica. Esses prêmios são: o Prêmio Deming, originário do Japão; o Prêmio Malcom Baldrige, dos Estados Unidos; o Prêmio Europeu da Qualidade, da *European Foundation for Quality Management* (EFQM); e o brasileiro Prêmio Nacional da Qualidade (PNQ).

2.2.5.1 Prêmio Deming

O primeiro método de busca da excelência no desempenho proposto pela Administração da Qualidade Total é o Prêmio Deming, em homenagem ao Dr. W. E. Deming, um dos maiores nomes na área da qualidade e cujo trabalho influenciou profundamente a indústria japonesa. Em agradecimento à obra de Deming, a JUSE (*Union of Japanese Scientists and Engineers*) criou, em 1951, um prêmio que levou o seu nome e que vem, desde então, sendo distribuído anualmente a empresas que promovam o seu desenvolvimento da qualidade e da gestão no país, constituindo-se não em um fim em si, como prêmio, mas “apenas uma etapa para implementar a sistemática de gestão e controle

de toda a organização”, provocando mudanças na forma de pensar para todos na organização (ISHIKAWA, 1986, p. 192).

Segundo Ishikawa (1986, p. 92), há uma série de filosofias administrativas que permeiam os critérios de avaliação do Prêmio Deming. O autor sintetiza esses conceitos em sete pontos distintos:

- Melhoria da estrutura orgânica da empresa;
- Congregação dos esforços globais da empresa, através da participação de todos os funcionários, e consolidação de uma estrutura que proporciona a cooperação;
- Confiança dos consumidores e dos usuários – consolidação do sistema de garantia da qualidade;
- Visar à melhor qualidade do mundo e desenvolver novos produtos com esse propósito;
- Assegurar o lucro e estruturar-se para superar a fase de crescimento estabilizado e de mudanças externas;
- Respeito à pessoa humana, sua preparação e educação, felicidade dos funcionários, criação de um ambiente salutar de trabalho e sua transposição para gerações futuras;
- Uso das técnicas de controle da qualidade.

O prêmio considera dez critérios básicos para a mensuração e a avaliação das empresas concorrentes. São eles:

- Políticas e objetivos;
- Organização e sua operação;
- Educação e sua disseminação;
- Reunião e disseminação de informações e sua utilização;
- Análise;
- Padronização;
- Controle;
- Garantia de qualidade;
- Efeitos;
- Planos futuros (KÜLLER, 1996, p. 166).

2.2.5.2 Prêmio Malcom Baldrige

Por sua vez, coube aos Estados Unidos instituírem uma iniciativa semelhante à japonesa. O Prêmio Malcom Baldrige foi estabelecido em 1987, seguido da criação, em 1988, da *Foundation for the Malcom Baldrige National Quality Award*, encarregada de promover e administrar a entrega do prêmio.

O prêmio segue o *Baldrige Criteria for Performance Excellence*, que promove uma perspectiva sistêmica para o entendimento do desempenho da administração. Os critérios devem refletir práticas consolidadas que permitam à organização a mensuração de seu desempenho e represente uma linguagem comum para a comunicação entre as organizações para o compartilhamento das melhores práticas organizacionais (CRITERIA FOR PERFORMANCE EXCELLENCE, 2005).

Os conceitos principais que fazem parte do prêmio Malcom Baldrige são divididos em sete categorias diferentes, que configuram os critérios desenhados para ajudar as organizações a utilizar uma perspectiva para o desempenho organizacional que resulte em três metas distintas, que seriam: a entrega de valor com melhoria contínua aos clientes, contribuindo para o sucesso de mercado; a melhoria das competências e efetividade da organização; e o aprendizado organizacional e pessoal. As sete categorias são:

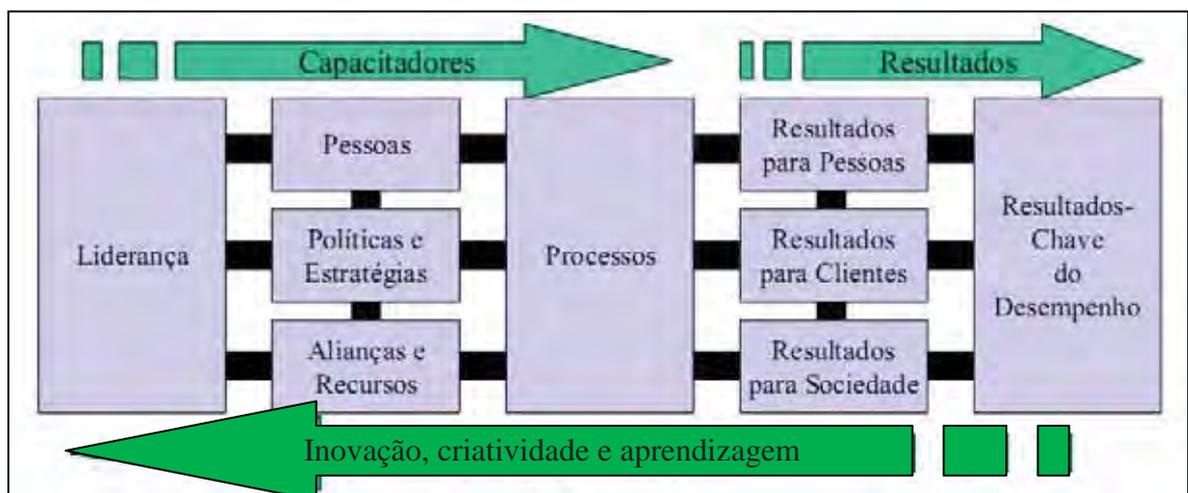
- Liderança;
- Planejamento estratégico;
- Foco no cliente e no mercado;
- Mensuração, análise e conhecimento administrativo;
- Foco em recursos humanos;
- Administração de processos;
- Resultados do negócio (CRITERIA FOR PERFORMANCE EXCELLENCE, 2005).

Segundo Wisner e Eakins (1997, p. 140), as empresas que receberam o prêmio Malcom Baldrige teriam, como características comuns: o foco nítido no cliente e resultados significativos no atendimento ao consumidor, nos custos de produção, na confiabilidade dos produtos, nos índices de falhas ou defeitos e na duração do de funcionários em qualidade, com um aumento de sua produtividade.

2.2.5.3 Prêmio Europeu da Qualidade

Em 1988, quatorze grandes empresas europeias uniram forças para desenvolver uma ferramenta de gestão que aumentasse a competitividade das organizações europeias. Fundaram a *European Foundation for Quality Management* (EFQM), com a missão de “ser a força conducente à excelência sustentável na Europa” (EFQM, 2011). A EFQM fomenta e é o órgão que administra o Prêmio Europeu da Qualidade. Além disso, possui um “modelo de excelência” para avaliação de desempenho, representado na Figura 14.

Figura 14 – Modelo de Excelência da EFQM



Fonte: Adaptado de EFQM (2011).

O “Modelo de Excelência da EFQM” é constituído por nove variáveis ou critérios, que são:

- Liderança: aspectos envolvidos com a missão, a visão, os valores e a ética, que moldam a cultura da excelência; desenvolvem, implementam e melhoram a gestão da organização; interagem com clientes, parceiros e representantes da sociedade; reforçam a cultura da excelência; e identificam e patrocinam a mudança dentro da organização;
- Política e Estratégia: devem privilegiar o foco nos *stakeholders*, suas necessidades e expectativas, atuais e futuras; devem focar os indicadores de desempenho e as atividades relacionadas à mensuração desse desempenho;

devem ser desenvolvidas, revistas e atualizadas; e devem ser comunicadas e desdobradas através de uma rede de processos-chave;

- Pessoas: verificar se os recursos humanos são planejados, geridos e melhorados; os conhecimentos e competências dos indivíduos são identificados, desenvolvidos e sustentados; as pessoas são envolvidas e responsabilizadas; existe diálogo entre as pessoas e a organização; e as pessoas são reconhecidas, recompensadas e assistidas pela organização;
- Parcerias e Recursos: deve haver um gerenciamento das parcerias externas; a gestão financeira é efetuada; há o gerenciamento das instalações, equipamentos e materiais; a tecnologia é gerenciada; e há a gestão da informação e do conhecimento;
- Processos: os processos são sistematicamente concebidos e geridos; são melhorados, através da inovação, satisfazendo e gerando valor para os *stakeholders*; os produtos e serviços são concebidos e desenvolvidos a partir das necessidades e expectativas dos clientes, com a adequada produção, entrega e assistência; as relações com os clientes são geridas e valorizadas;
- Resultados para os clientes: são medidas da percepção dos clientes; e funcionam como indicadores de desempenho da organização;
- Resultados para as pessoas: são medidas da percepção das pessoas; e funcionam como indicadores de desempenho da organização;
- Resultados para a sociedade: são medidas da percepção da sociedade; e funcionam como indicadores de desempenho da organização;
- Resultados-chave do desempenho: refletem e medem a política e a estratégia da organização; e funcionam como indicadores-chave do desempenho da organização.

2.2.5.4 Prêmio Nacional da Qualidade

Em 1991, foi criado o Prêmio Nacional da Qualidade (PNQ) por representantes de 39 organizações brasileiras (FNQ, 2011). O Prêmio assemelha-se ao Prêmio Europeu da Qualidade e ao *Malcom Baldrige National Quality Award*, prêmio americano do qual emprestou muitas de suas características e critérios. Anos depois foi retirada a palavra “Prêmio” do nome da instituição e foi substituída por “Fundação”, essa mudança

colaborou para o atendimento do recente objetivo da Fundação Nacional da Qualidade: disseminar os fundamentos da excelência em gestão para o aumento da competitividade das organizações e do Brasil.

Salles (2001, p. 4) ressalta a importância do lançamento do PNQ e da criação da Fundação Nacional da Qualidade (FNQ):

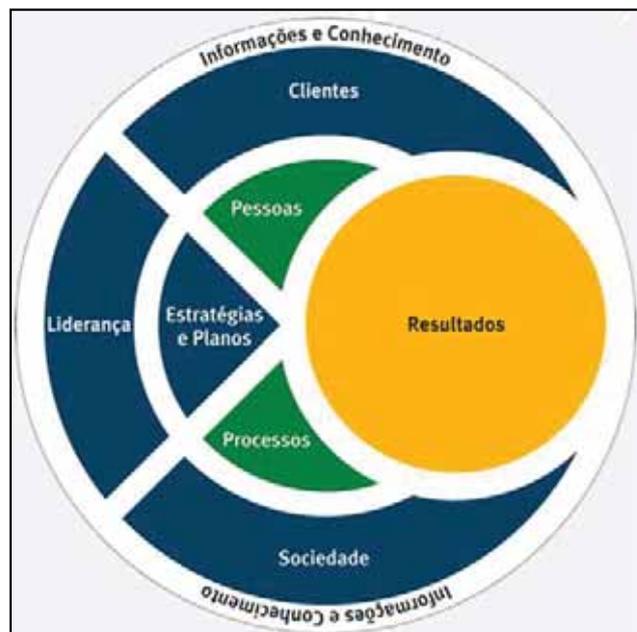
O lançamento do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade e, logo após, a criação da FNQ foram de importância decisiva para que se propagassem rapidamente os conceitos de Qualidade. O atingimento da estabilidade econômica, em 1994, funcionou também como um estímulo notável para essa busca de produtividade. A repentina eliminação do processo hiperinflacionário acabou com o repasse automático das ineficácias para o preço final dos produtos e serviços, e colocou em xeque todo o processo de gestão de negócios, no qual os ganhos financeiros, quase sempre, eram a única fonte de lucratividade das empresas. Ampliou-se, dessa maneira, o atendimento do conceito “excelência de gestão”, onde os resultados financeiros, expressos na famosa “linha final”, passaram a ser consequência direta do uso de processos adequados de gestão, abrangendo todo o espectro da relação da empresa com as chamadas “partes interessadas” (SALLES, 2001, p. 4).

O método proposto pela FNQ enfatiza a “incorporação dos fundamentos da excelência às operações da organização, de maneira continuada e em consonância com o seu perfil e suas estratégias”, e tem sido usado para “avaliação, diagnóstico e orientação de qualquer tipo de organização, no setor público ou privado, com ou sem finalidade de lucro e de porte pequeno, médio ou grande”, “em função da sua flexibilidade, da simplicidade da linguagem utilizada e, principalmente, por não prescrever ferramentas e práticas de gestão específicas” (FNQ, 2011).

O chamado MEG, Modelo de Excelência e Gestão do PNQ, incorpora oito Critérios de Excelência, conforme demonstrado na Figura 15.

Os critérios são apoiados nos seguintes fundamentos, considerados a base teórica de uma boa gestão: pensamento sistêmico, aprendizado organizacional, cultura de inovação, liderança e constância de propósitos, orientação por processos e informações, visão de futuro, geração de valor, valorização das pessoas, conhecimento sobre o cliente e o mercado, desenvolvimento de parcerias e responsabilidade social.

Figura 15 – Modelo de Excelência da Gestão – MEG



Fonte: Adaptado de FNQ (2011).

Os critérios para excelência ilustrados na Figura 15 são:

- **Clientes:** O sucesso de uma organização está diretamente relacionado à sua capacidade de atender às necessidades e expectativas de seus clientes. Elas devem ser identificadas, entendidas e utilizadas para que se crie o valor necessário para conquistar e reter esses clientes.
- **Sociedade:** Para que haja continuidade em suas operações, a empresa também deve identificar, entender e satisfazer às necessidades e expectativas da sociedade das comunidades com as quais interage – sempre de forma ética, cumprindo as leis e preservando o ambiente.
- **Liderança:** De posse de todas essas informações, a liderança estabelece os princípios da organização, pratica e vivencia os fundamentos da excelência, impulsionando, com seu exemplo, a cultura da excelência na organização. Os líderes analisam o desempenho e executam, sempre que necessário, as ações requeridas, consolidando o aprendizado organizacional.
- **Estratégias:** As estratégias são formuladas pelos líderes para direcionar a organização e o seu desempenho, determinando sua posição competitiva. Elas são desdobradas em todos os níveis da organização, com planos de ação de curto e longo prazo. Recursos adequados são alocados para assegurar sua

implementação. A organização avalia permanentemente a implementação das estratégias e monitora os respectivos planos, e responde rapidamente às mudanças nos ambientes interno e externo.

- **Pessoas:** As pessoas que compõem a força de trabalho devem estar capacitadas e satisfeitas, atuando em um ambiente propício à consolidação da cultura da excelência.
- **Processos:** Executar e gerenciar adequadamente os processos, criando valor para os clientes e aperfeiçoando o relacionamento com os fornecedores. A organização planeja e controla os seus custos e investimentos. Os riscos financeiros são quantificados e monitorados.
- **Resultados:** Para efetivar esta etapa, são mensurados os resultados em relação a: situação econômico-financeira, clientes e mercado, pessoas, sociedade, processos principais do negócio e processos de apoio, e fornecedores.
- **Informação e conhecimento:** Os efeitos gerados pela implementação sinérgica das práticas de gestão e pela dinâmica externa à organização podem ser comparados às metas estabelecidas para eventuais correções de rumo ou reforços das ações implementadas.

O MEG “simboliza um modelo de relacionamento entre a organização, considerada como um sistema adaptável gerador de produtos e informações, e seu ambiente organizacional e tecnológico, além do próprio ambiente externo” (FNQ, 2011).

Com o processo de globalização, intensificado a partir da década de 1990, novos desafios com a melhoria da qualidade e eficiência na produção, os modelos de autoavaliação se consolidaram. A globalização também foi um dos principais fatores que motivaram tanto a melhoria do desempenho produtivo e comercial, como também a melhoria na qualidade de vida em muitos países, porém acelerou a degradação do meio ambiente, provocada pelo abandono de produtos manufaturados em desuso e pela geração de resíduos (GIOVINE; SACOMANO, 2007).

Associado aos efeitos da globalização, com a crise do petróleo e com o aumento da população mundial, a sociedade começou a questionar o limite da extração de recursos naturais, especialmente de combustíveis fósseis e recursos minerais escassos, bem como o impacto da poluição gerada. Nos anos 80, a preocupação com o meio ambiente aumentou e, como resultado, as novas metodologias passaram a ser consideradas como ferramentas

para a gestão ambiental, tais como ecobalço (*ecobalance*), ecoperfil (*ecoprofile*), análise de berço ao túmulo (*cradle to grave*), análise do ciclo de vida (*life cycle analysis*) ou avaliação do ciclo de vida (*life cycle assessment*) (PRADO; KASKANTZIS NETO, 2005).

A partir de então a preservação e a conservação das condições ambientais do planeta tornaram-se uma preocupação dos Estados e de toda a sociedade, influenciando a maneira como as organizações são geridas e como elas devem atender às demandas de seus *stakeholders* – ou detentores de interesses –, que agora estão conscientes dos efeitos que seus negócios produzem para a sociedade e para o meio ambiente.

A conscientização vem do fato de que os seres humanos estão aprendendo que qualidade de vida não está apenas na conquista de bens capitais, mas nas intervenções éticas com potencial para manutenção, recuperação e reciclagem para o equilíbrio ambiental e social. Não se trata somente de clientes, mas também de fornecedores e colaboradores que hoje selecionam o meio onde atuam para garantir a sua própria imagem (MENDES, 2008).

Somam-se a busca pela satisfação dos clientes e controle do desempenho originado dos sistemas de medição do desempenho (SMD), as cobranças de ações socialmente responsáveis, também chamadas de ações sustentáveis, por parte de legislações, fornecedores e clientes, indicando que as organizações começaram a enfrentar um processo de transição entre as práticas gerenciais atuais para um modelo de gestão com foco na sustentabilidade.

Portanto a importância da sustentabilidade para as organizações e a sociedade como um todo aparece como um novo indutor para se repensar todos os esforços de medição de desempenho, em termos de propostas de modelos de SMDs, desenvolvidos tanto na área da medição de desempenho quanto na área de sustentabilidade, para que se possa realmente medir de forma abrangente a sustentabilidade das organizações e, em específico, da manufatura (MARTINS, 2009).

2.3 SUSTENTABILIDADE

A sustentabilidade de negócios pode ser definida como a adoção de estratégias e ações de inovação contínua (produto e processo) que atendem às necessidades das empresas e dos diferentes *stakeholders*, enquanto protegem, mantêm e melhoram os

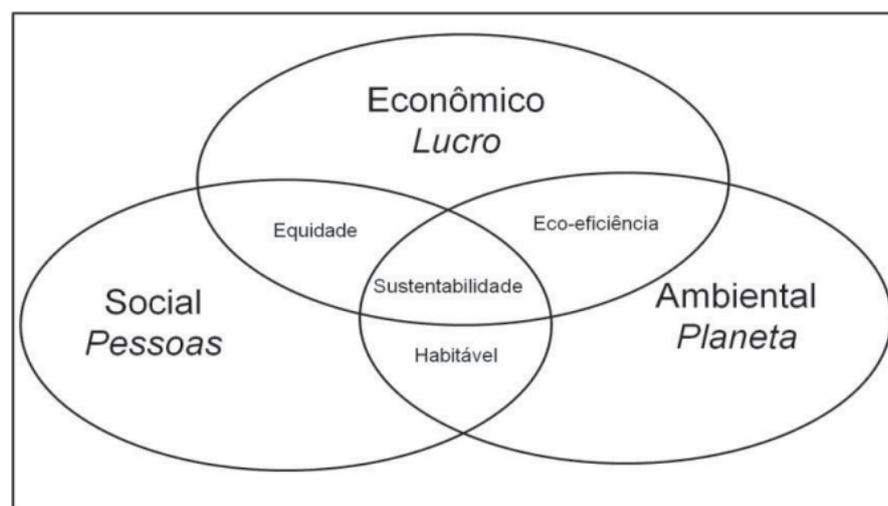
recursos humanos e naturais que podem ser necessários no futuro (LABUSCHAGNE; BRENT; VANERCK, 2005).

O Desenvolvimento sustentável foi definido pela primeira vez no relatório *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development* (BRUNDTLAND, 1987) e depois ratificado pela Agenda 21, durante a Eco 92 ocorrida na cidade do Rio de Janeiro. Desenvolvimento sustentável pode ser definido como “aquele que permite às gerações atuais satisfazerem suas necessidades sem comprometer a capacidade das futuras gerações” (BRUNDTLAND, 1987).

Segundo Sikdar (2003), desenvolvimento sustentável pode ser visto como um balanço entre desenvolvimento econômico, gestão ambiental e igualdade social. Em alguns círculos de negócio essa definição é referida como *triple bottom line* (ELKINGTON, 1998).

As dimensões da sustentabilidade e a demonstração gráfica de suas interações para uma atividade economicamente viável, ambientalmente correta e socialmente justa encontram-se ilustradas na Figura 16.

Figura 16 – Dimensões da sustentabilidade



Fonte: Adaptado de UNEP (2007, p. 10).

Portanto, a sustentabilidade somente ocorrerá quando as condições econômicas e sociais forem melhoradas ao longo do tempo sem exceder a capacidade ambiental.

A sustentabilidade se desenvolveu como método integrado de abordar ampla gama de temas de negócios referentes a meio ambiente, direito dos trabalhadores, proteção aos consumidores e governança corporativa, assim como sobre o impacto das atividades da empresa em relação a questões sociais mais

abrangentes, tais como fome, pobreza, educação, saúde e direitos humanos – e aos efeitos desses temas sobre o lucro (SAVITZ; WEBER, 2007).

As motivações das empresas em desenvolverem projetos de sustentabilidade não são totalmente humanitárias ou para preservar o planeta, pesquisas recentes têm demonstrado que, perseguindo a sustentabilidade, não se conseguem somente benefícios ambientais e sociais, mas também pode ser melhorado o valor econômico da empresa (FIKSEL; McDANIEL; MENDENHALL, 1999).

De acordo com Martins, Araújo e Oliveira (2009), no passado era comum a crença de que, para aprimorar a qualidade ambiental, as companhias deviam aumentar seus gastos com produtos e processos.

Linde e Porter (1995) recomendam, então, que as empresas incentivem a inovação e o aprimoramento tecnológico dos seus produtos e processos como meio de prevenir a poluição e também melhorar a produtividade de seus recursos. De acordo com os autores, a poluição pode ser considerada como uma forma de desperdício econômico. Quando sucata, substâncias tóxicas ou fontes de energia são descartadas no meio ambiente como poluição, isso é um sinal de que os recursos não foram usados completa e eficientemente.

Westkamper, Alting e Arndt (2000, p. 505) destacam que a “[...] tarefa da engenharia de produção em termos de desenvolvimento sustentável é, portanto, empurrar a industrialização necessária, dizendo respeito aos processos em si, à busca de novas tecnologias de fabricação.

Seuring e Muller (2008) alertam que [...] o desenvolvimento sustentável é muitas vezes reduzido a melhorias ambientais, e com frequência não consideram que:

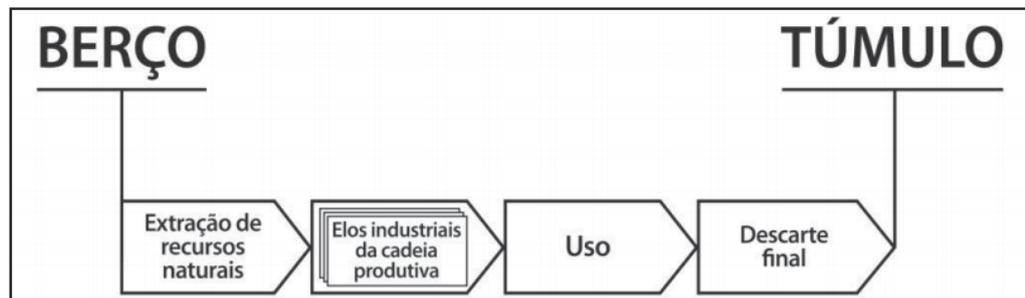
- Gestão sustentável da cadeia de abastecimento tem de levar em conta uma ampla gama de questões e, portanto, olhar para uma parte mais longa da cadeia de abastecimento.
- Gestão da cadeia de fornecimento sustentável lida com um conjunto mais amplo de objetivos de desempenho, tendo assim em conta uma dimensão ambiental e social da sustentabilidade.
- Há uma necessidade muito maior de cooperação entre as empresas parceiras na gestão sustentável da cadeia de suprimentos.

Uma nova postura torna-se necessária e demanda mudanças nos padrões de desenvolvimento dos negócios e dos processos produtivos. Sendo assim, Ruthes (2007, p. 17) afirma que:

[...] a solução que se apresenta é a promoção de uma nova revolução industrial que promova a economia sustentável baseada no capitalismo natural, no qual o ecossistema entra como valor ativo de capital e há um aumento radical da produtividade dos recursos.

Assim, estratégias comumente adotadas pelas empresas, como a estratégia do “berço ao túmulo”, ilustrada na Figura 17, não se enquadram no novo paradigma de produção sustentável e necessitam ser substituídas.

Figura 17 – Conceito do berço ao túmulo



Fonte: Adaptado de Silva e Kulay (2010).

A estratégia do “berço ao túmulo” compreende da retirada das matérias-primas elementares que entram no sistema até a disposição final do produto manufaturado. Analisando essa estratégia sob o foco do desenvolvimento sustentável, verifica-se que ela não é adequada, pois não contempla o ciclo de vida completo do produto e do processo.

Segundo Ljungberg (2005) e Tingström e Karlsson (2006), a estratégia denominada do “berço ao berço” engloba desde as entradas no sistema à reentrada do produto descartado no mesmo processo ou em outros como nova matéria-prima, é a escolha mais adequada para processos sustentáveis.

Para regular e certificar as “operações sustentáveis”, normas e padrões vêm sendo propostos e representam a grande atenção que está sendo dada ao tema. Podem ser citados os seguintes padrões de referência e/ou normas: *Accountability* – AA 1000; *Social Accountability* – SA 8000; *Global Reporting Initiative* – GRI; *Environmental Management Standards* – ISO 14000; *International Guidelines for Social Responsibility* – RS ISO 26000 (PORTER; KRAMES, 2006; CASTKAA; BALZAROVAB, 2008; MITRA; WEBSTER, 2008).

A introdução de modelos sustentáveis em sistemas de produção vem acontecendo através de abordagens gradativas e complementares. Inicialmente, o *design* de novos sistemas de produção veio a adotar práticas para o tratamento de perdas e resíduos –

também chamado de abordagem *end-of-pipe* – e, mais recentemente, o esforço se concentrou em prevenir tais perdas e resíduos através do *design* de processos mais limpos e eficientes, ou *cleaner production*. Com a finalidade de trazer a dimensão adicional de equidade e bem-estar social, em conjunto com a geração de valor econômico, os modelos sustentáveis de produção representam a tendência de vanguarda (ARAÚJO et al., 2008).

O modelo de Manufatura Sustentável representa esse novo paradigma que busca trazer dimensões adicionais à geração de valor econômico, contemplando prevenção de perdas e mitigação dos impactos ambientais.

2.3.1 Manufatura Sustentável

O conceito de Manufatura Sustentável (MS) foi tratado em 1992 na conferência *United Nations Conference on Environment and Development* (UNCED, 1992).

Durante o encontro foi identificado o consumo elevado e a produção como grandes responsáveis pela ameaça à sustentabilidade global.

Para Rasheed e Sarkis (1995), a Manufatura Sustentável engloba a concepção de produtos que possam ser reciclados, remanufaturados ou reusados, empregando processos ambientalmente corretos e que utilizem os recursos naturais e a energia de forma racional, mantendo o negócio em níveis competitivos com solidez econômica.

Veleva et al. (2001) definem Manufatura Sustentável com sendo a criação de mercadorias e serviços usando processos e sistemas que respeitam uma série de princípios, como favorecimento das comunidades próximas ou ainda o treinamento de funcionários visando à sua maior satisfação e capacitação para o trabalho. Os principais princípios para processos, produtos, trabalhadores, comunidades e *stakeholders*.

Jansson e Phaal (2002) afirmam que “a Manufatura Sustentável envolve a contribuição do setor de manufatura para o objetivo da sociedade de estimular o desenvolvimento sustentável”.

A adoção do modelo de MS pode gerar resultados positivos na empresa. Linde e Porter (1995) elaboraram uma lista de tais benefícios a serem desfrutados com a melhoria da sustentabilidade dos processos: economia de materiais pelo melhor processamento, com substituição, reúso e reciclagem de inputs de produção, aumento na capacidade de processo, menor tempo de parada devido ao monitoramento e manutenção mais cuidadosa, melhor utilização de subprodutos, conversão de resíduos em formas mais valiosas, menor consumo de energia durante o processo de produção, menores custos de manipulação e

estocagem, ganhos em razão do ambiente de trabalho mais seguro, eliminação ou diminuição dos custos das atividades envolvidas no descarte ou manipulação de materiais e transporte.

Segundo orientação do Conselho Empresarial Brasileiro para Desenvolvimento Sustentável (CEBDS, 2010), os principais benefícios de se optar por programas de produção sustentáveis são: o aumento da rentabilidade; a melhora da imagem institucional; melhor relacionamento com a comunidade, órgãos públicos e entidades não governamentais; redução dos custos de produção e melhoria da produtividade; obtenção de retorno do investimento em curto prazo; criação de oportunidades de inserção em novos mercados; otimização no uso de insumos, matérias-primas, recursos hídricos e energéticos; mitigação do uso de produtos tóxicos; menor geração de resíduos, efluentes e emissões, conseqüentemente redução de gasto com tratativas; oportunidades de melhoria no produto acabado; aumento dos graus de segurança ocupacional e ambiental; mitigação de custos por não cumprimento da legislação e ações de remediação; possibilidades de redução nos custos de seguro; facilidades no acesso a créditos para novos investimentos.

Annes (2005, p. 53) elenca cinco áreas relevantes na empresa que devem estar integradas na MS e, para cada área, a autora propõe uma metodologia de implementação:

a) Administração Organizacional

- Inserção da variável sustentabilidade no planejamento estratégico e na declaração de Missão da empresa;
- Caso necessário, implementar novos formatos de gestão;
- Definição da política de atuação com foco na inovação;
- Promover o engajamento das equipes e a consolidação da cultura da sustentabilidade por toda a empresa;
- Demandas ligadas à gestão ambiental devem ser prontamente atendidas pelas demais áreas;
- Formalização e disponibilização de procedimentos e instruções de trabalho.

b) Vendas e Marketing

- Devem preparar a empresa para responder às demandas do mercado, como por exemplo, o consumo consciente;

- Destacar a postura da empresa e características sustentáveis do produto/ processo que sejam valorizadas pelos clientes e outros públicos de interesse ligados à empresa.
- Preparar a equipe de venda na cultura da sustentabilidade, transmitindo de forma efetiva a Missão da empresa.

c) Finanças/ Custos

- Buscar o equilíbrio das variáveis de custo e qualidade por meio da produtividade e do reaproveitamento e uso otimizado de insumos;
- O *Ecodesign* cria oportunidades de melhora no desempenho que pode trazer economia direta e indireta à empresa, como por exemplo redução dos custos de remediação de impactos ambientais.

d) Recursos Humanos

- Realização de treinamentos para atendimento dos novos requisitos do processo;
- Difundir entre o público interno a Missão da empresa;
- Estabelecimento de programas internos que incentivem a melhoria contínua e a inovação com foco na sustentabilidade.

e) Produtos/ Manufatura

- Pesquisa para novos produtos;
- Pesquisa para novos modelos industriais ou reestruturação dos existentes;
- Pesquisa para substituição de matérias-primas prejudiciais ao homem e ao meio ambiente e por outras que sejam ecologicamente corretas;
- Execução das políticas estabelecidas pela empresa no que diz respeito à utilização de recursos renováveis ou não renováveis, otimização no uso de energia e água etc.

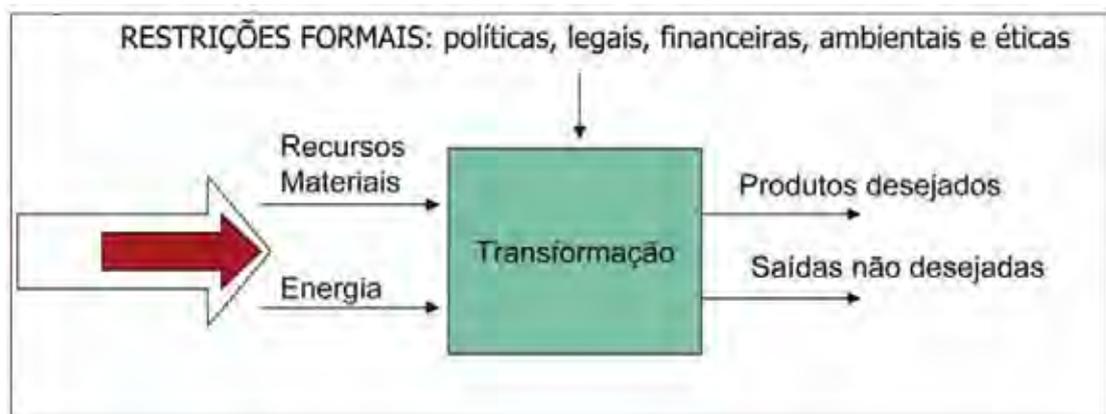
Platts (2007) define MS como a transformação de produtos sem emissão de gases do efeito estufa, sem utilização de recursos não renováveis, sem utilização de produtos tóxicos e sem a geração de resíduos. De acordo com Platts (2007), para a implantação da MS são necessárias cinco estratégias, são elas:

- a) Redução dos recursos materiais e energia;

- b) Substituição de recursos materiais nocivos e fontes de energia não renováveis;
- c) Melhora da proporção dos produtos desejados em relação às saídas não desejadas;
- d) Reutilização dos elementos de saída;
- e) Redefinição da proposta do negócio.

A primeira estratégia, ilustrada na Figura 18, trata dos inputs iniciais do processo, do volume de entrada das matérias-primas e da quantidade de energia despendida para transformá-la em produtos acabados. Para promover a redução dos insumos de entrada é importante desenvolver uma política transparente e colaborativa com a rede de fornecedores, fundamental para a execução, o comprometimento das equipes e um ambiente propício à inovação. A otimização das etapas do processo, a identificação de gargalos de produção, entre outras ações, contribuem para a redução da energia gasta no processo de transformação.

Figura 18 – Estratégia 1 para a manufatura sustentável



Fonte: Adaptado de Platts (2007, p. 24).

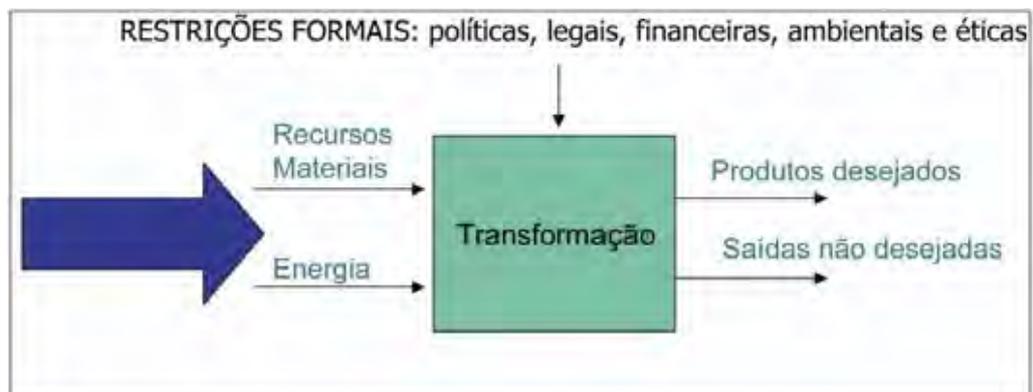
Com a utilização de relatórios de desempenho operacional e de ferramentas de análise, como as ferramentas da qualidade: diagrama de pareto, diagrama de causa e efeitos etc., é possível verificar pontos críticos nos insumos utilizados e os impactos a eles associados.

Insumos nocivos ao meio ambiente e ao homem devem ser, na medida do possível, substituídos por outros que ofereçam resultados semelhantes com menos impactos. É necessária a troca de fontes de energia não renováveis pelas de fonte renovável, como por

exemplo a biomassa, fundamentais para a implementação da Estratégia 2, ilustrada na Figura 19.

Dessa forma podem ser aplicadas ações corretivas ou preventivas que tragam benefícios ao consumo nas etapas de produção, como por exemplo índices de captação e reutilização de água.

Figura 19 – Estratégia 2 para a manufatura sustentável



Fonte: Adaptado de Platts (2007, p. 29).

Com a otimização de insumos e recursos torna-se possível a implementação da Estratégia 3, relativa à proporção entre os produtos desejados e as saídas não desejadas inerentes ao processo, ilustrado na Figura 20.

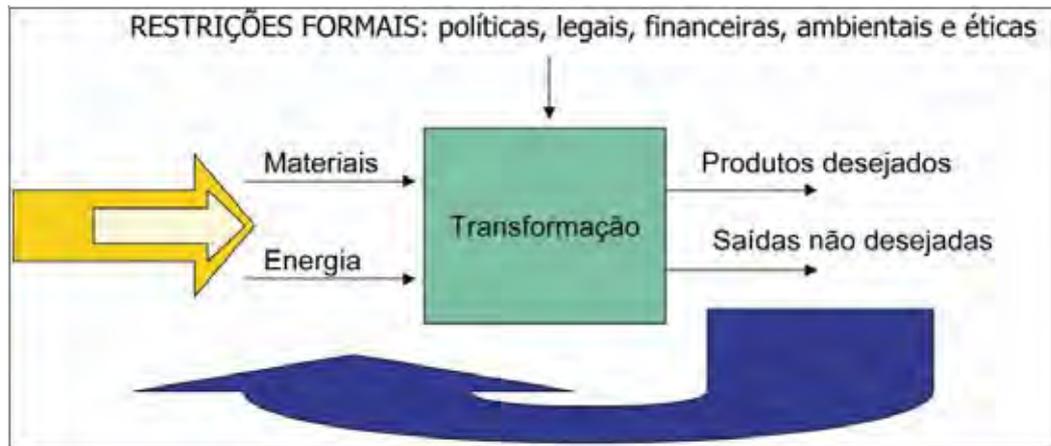
Figura 20 – Estratégia 3 para a manufatura sustentável



Fonte: Adaptado de Platts (2007, p. 41).

A quarta estratégia tem por objetivo estimular o reúso dentro do próprio processo produtivo, demonstrado na Figura 21.

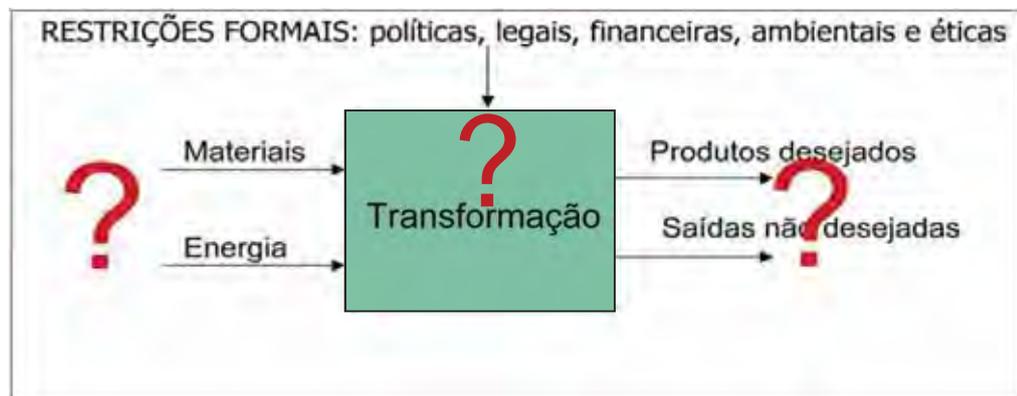
Figura 21 – Estratégia 4 para a manufatura sustentável



Fonte: Adaptado de Platts (2007, p. 51).

De acordo com a Estratégia 4, a reutilização das saídas não desejáveis contribui para a conservação ambiental e oferece possibilidades de economia. Em alguns casos é necessário levar em consideração a opção de um desenho do sistema e/ou produto, ilustrado na Figura 22.

Figura 22 – Estratégia 5 para a manufatura sustentável



Fonte: Adaptado de Platts (2007, p. 60).

A decisão pelo redesign também pode ser influenciada por mudanças da legislação, do mercado e também da sociedade.

Para Yuan (2009), a MS é “[...] um conceito expandido da manufatura verde (também chamada de manufatura ambientalmente consciente)”. A MS representa para o autor a integração da sustentabilidade no sistema de manufatura buscando o desenvolvimento sustentável da produção industrial.

Segundo a *Organization for Economic Co-operation and Development* – OECD (2009), a indústria precisa ser reestruturada e tecnologias existentes ou inovadoras devem ser aplicadas para promover o crescimento verde. Ações de curto prazo podem estimular investimentos em tecnologias e infraestruturas que propiciarão a inovação e permitirão alterações.

Veleva e Ellenbecker (2001) propõem um escopo para a MS com grupos distintos, cada um com ações e posturas para a sustentabilidade, sendo:

- a) **Produtos e serviços:** não nocivos ao meio ambiente e seguros por meio do seu ciclo de vida; duráveis, recuperáveis, recicláveis, compostáveis e biodegradáveis; produzidos e embalados com uma quantidade mínima de materiais e energia;
- b) **Processos:** desperdícios e co-produtos devem ser eliminados, reduzidos ou reciclados; eliminar substância que representem ameaça à saúde e ao meio ambiente; conservar energia e reduzir ameaças químicas, ergonômicas e físicas;
- c) **Trabalhadores:** eficiência e criatividade devem ser incentivadas e melhoradas; segurança e bem-estar são prioridade; desenvolver talentos e capacidades; participação no processo de decisão;
- d) **Comunidades:** aspectos econômicos, culturais, sociais e físicos respeitados e melhorados.

No escopo apresentado, nota-se que um sistema de manufatura envolve uma grande gama de públicos, ou stakeholders, incluindo fornecedores, consumidores, funcionários, reguladores, entre outros.

O engajamento desses grupos constitui-se em um dos fatores motivadores para a implementação de estratégias de MS, agregando-se ainda as pressões regulatórias, o acesso a incentivos econômicos e a obtenção de vantagem competitiva.

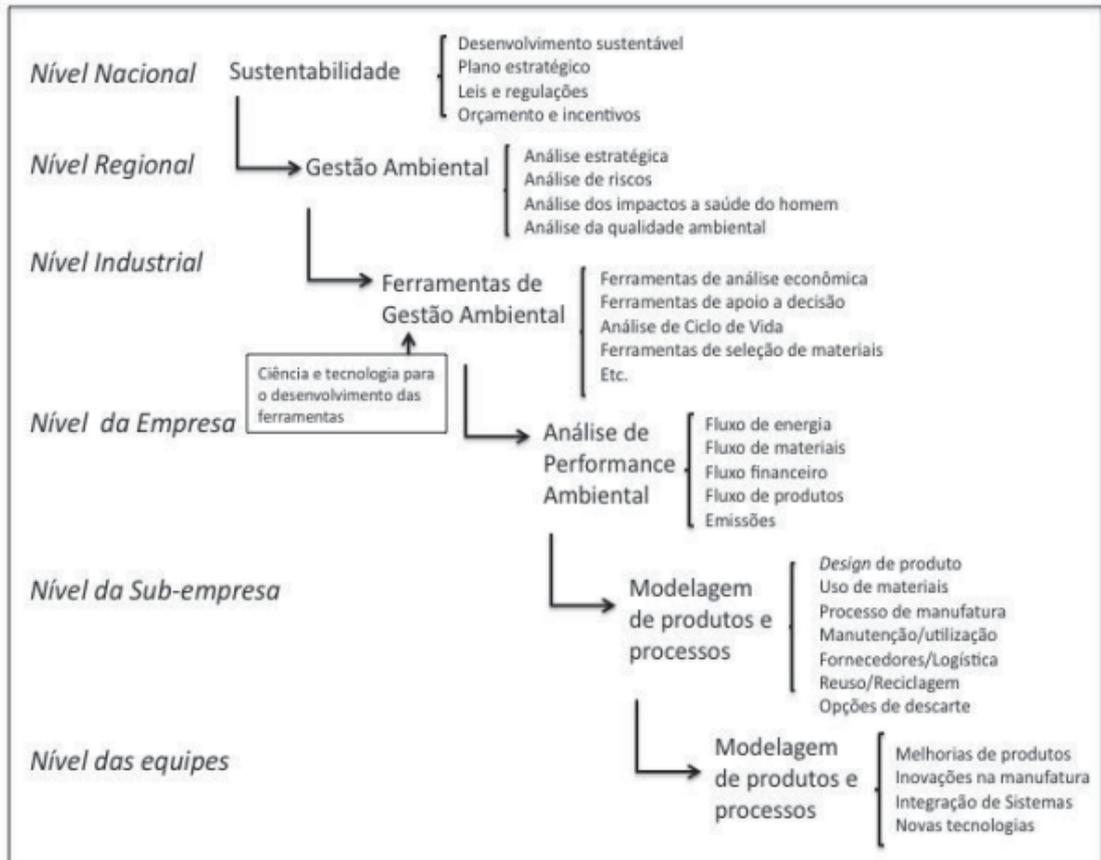
De acordo com Yuan (2009), as barreiras para a MS constituem-se em econômicas (investimentos necessário), tecnológicas (opção por novas tecnologias) e gerenciais (tomadores de decisão).

Yuan (2009) apresenta também seis níveis de esforços e práticas para a implementação da Manufatura Sustentável, conforme apresentado na Figura 23.

Na Figura 23 pode-se verificar que a decisão pela atuação pautada nos critérios da sustentabilidade está diretamente ligada ao posicionamento governamental sobre o tema, refletido por meio de formulação e aplicação de leis e regulações, além de apoio financeiro

com orçamentos direcionados para questões ligadas às dimensões da sustentabilidade e linhas de financiamento especiais para iniciativas sustentáveis.

Figura 23 – Seis níveis de esforços e práticas para a implementação da Manufatura Sustentável



Fonte: Adaptado de Yuan (2009, p. 24).

A Avaliação do Ciclo de Vida, instrumento de avaliação dos impactos ambientais associados ao processo ou produto, é apresentada como uma das etapas de gestão ambiental, mas que também pode ser complementada para atendimento de outras dimensões, como a performance financeira.

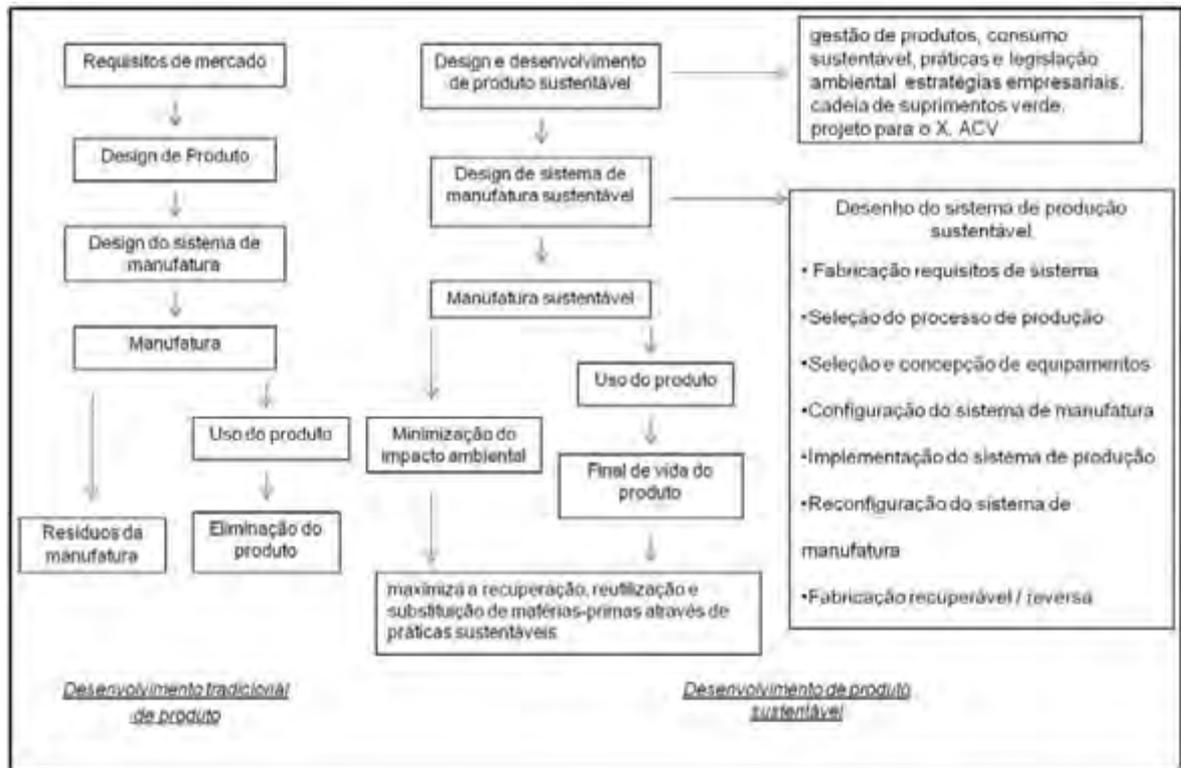
A modelagem de produtos e processos para a sustentabilidade pode ser realizada por meio das práticas de *Ecodesign* e de Produção Mais Limpa, que serão detalhadas a seguir, para maior aprofundamento das ações para operacionalização da Manufatura Sustentável.

2.3.1.1 Ecodesign

Inicia-se no *start* do processo e continua a permeá-lo até o final do ciclo de produção com a reutilização do produto descartado como nova matéria-prima.

O *design* de produção sustentável deve primar pela redução no uso de materiais e energia, substituir a entrada e materiais (alternativos), redução de saídas não desejáveis, transformação de saídas em entradas (reciclagens e variantes) e mudanças nas estruturas de fornecimento, sistemas, produtos e serviços, conforme a comparação de sistemas demonstrados na Figura 24.

Figura 24 – Importância do desenho de produtos e sistemas para a sustentabilidade



Fonte: Adaptado de Jayachandran et al. (2006).

Westkamper, Alting e Arndt (2000) afirmam que o *Ecodesign* desempenha um papel importante também para o “*design* para a economia, obtidos com a otimização de recursos, materiais e equipamentos, entre outros”. Para Borchardt, Sellito e Pereira (2009, p. 289), o *Ecodesign* “[...] incorpora aspectos ambientais no processo de desenvolvimento de novos produtos e juntamente com a Avaliação do Ciclo de Vida, promove uma releitura das técnicas de concepção, projeto e produção industrial”.

Algumas práticas do *Ecodesign*, encontra-se descritas no Quadro 3.

Quadro 3 – Práticas de *Ecodesign*

Escolha e consumo de materiais	<ul style="list-style-type: none"> • Usar matéria-prima mais próxima do seu estado natural; • Evitar misturas de materiais não compatíveis que impeçam a separação dos materiais e componentes na reciclagem; • Utilizar materiais que gerem menos poluentes no processo de produção • Eliminar o uso de substâncias tóxicas/perigosas e materiais contaminantes; • Usar materiais reciclados; • Usar materiais renováveis.
Escolha dos componentes do produto	<ul style="list-style-type: none"> • Prever recuperação de componentes (ou usar componentes recuperados); • Prever facilidade de acesso aos componentes de modo a permitir recuperar componentes e reciclar partes que não possam ser usadas; • Identificar materiais e componentes com códigos padronizados para facilitar a separabilidade de componentes e materiais; • Determinar o grau de reciclagem de um componente ou produto.
Características do produto	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar projetos voltados à simplicidade (formas mais simples); • Reduzir o uso de matéria-prima; • Projetar produtos com maior vida útil; • Projetar produtos multifuncionais (funções paralelas ou sequenciais); • Projetar produtos em que é possível realizar <i>upgrade</i> após o período de uso.
Uso de energia	<ul style="list-style-type: none"> • Usar formas de energia que utilizem recursos renováveis como a solar, a eólica e a hidroelétrica, substituindo as que usam recursos não renováveis, como por exemplo os combustíveis fósseis; • Empregar dispositivos de redução de consumo de energia durante o uso do produto; • Reduzir o uso de energia na produção (equipamentos mais eficientes em termos energéticos, iluminação natural, exaustão eólica); • Reduzir o consumo de energia durante o armazenamento de produtos.
Distribuição dos produtos	<ul style="list-style-type: none"> • Planejar a logística de distribuição considerando aspectos físicos do produto (temperatura suportada, resistência mecânica, forma, peso); • Privilegiar fornecedores/distribuidores que requeiram menos distância total para transportar matéria-prima, componentes e produtos; • Usar modal de transporte de baixo consumo energético.
Embalagem e documentação	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzir peso e complexidade de embalagens; • Usar documentação eletrônica; • Prever embalagens que possam ser reaproveitadas por terceiros ou retornar para os fabricantes; • Usar produtos com refil.
Resíduos	<ul style="list-style-type: none"> • Minimizar os resíduos gerados no processo produtivo; • Minimizar os resíduos gerados durante o uso do produto, reaproveitar os resíduos gerados; • Garantir limites aceitáveis de substâncias perigosas (limite de emissões).

Fonte: Adaptado de Borchardt, Sellito e Pereira (2009, p. 294).

Vercalteren (2001 apud BORCHARDT; SELLITO; PEREIRA, 2009) orienta a análise dos seguintes fatores para que uma empresa avalie o seu potencial para implementação de práticas de *Ecodesign*:

- a) **A motivação da empresa:** o que a leva a optar pelo *Ecodesign*?
- b) **A inovação:** capacidade de influenciar as especificações do produto;
- c) **Nível de competitividade:** busca de liderança no setor ou oportunidade de aumento de *share*?
- d) **O cenário do setor onde a empresa está inserida:** *benchmarks* do setor e regulações existentes ou projetos em andamento;
- e) **O pensamento dos clientes e do mercado:** estão preparados para os produtos “verdes”?
- f) **Os fornecedores:** que são parte da cadeia produtiva e devem estar alinhados à estratégia de sustentabilidade adotada pela empresa.

Dentre os fatores de sucesso da implementação do *Ecodesign* estão: a motivação do grupo e gestores, seguida de ação, comunicação e treinamento; promessas gerenciais transformadas em ações concretas; formação de times de trabalho, entre outros (BORCHARDT; SELLITO; PEREIRA, 2009).

Como riscos de falha apontam-se: carência de conhecimento ambiental por parte das pessoas envolvidas no projeto; incertezas quanto aos fenômenos temporais; envolvimento de muitos parceiros; disponibilidades de diversas técnicas para promover o *Ecodesign*; a rápida mudança na legislação; a falta de entendimento dos aspectos legais e do potencial de redução de custos; a falta de visão das oportunidades competitivas ou de melhoria de imagem da empresa; a falta de métodos-padrão de avaliação ambiental; existência de poucas normas reconhecidas internacionalmente sobre o *Ecodesign*; a falta de consenso entre os critérios ambientais e os objetivos econômicos (BORCHARDT; SELLITO; PEREIRA 2009).

De acordo com Ometto et al. (2010, p. 229), a utilização das práticas de *Ecodesign* reflete o amadurecimento de uma empresa com relação à gestão devido ao fato de que,

[...] a prática de *Ecodesign* torna-se essencial para aquelas empresas que já reconheceram que a responsabilidade ambiental é de vital importância para o sucesso no longo prazo, pois promove vantagem como redução dos custos, menor geração de resíduos, gera inovações em produtos e atrai novos consumidores; fatores estes estão se tornando determinantes na obtenção de empréstimos e financiamentos bancários, participações em licitações, pontos estes

que passam a comprometer os resultados da empresa pela limitação de mercado e pela má visão desta em mercados já existentes.

2.3.1.2 Produção Mais Limpa

A operacionalização da MS encontra apoio nas práticas da Produção Mais Limpa (P+L), que tem como premissa eliminar a poluição durante o processo de produção, e não no final (tecnologia fim-de-tubo).

Segundo Rensi e Schenini (2005), o Programa Produção Mais Limpa (P+L) foi criado pela Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO), em conjunto com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), e é voltado para a prevenção da poluição. A P+L se constitui na aplicação sistêmica de estratégia econômica, ambiental e tecnológica integradas aos produtos e processos.

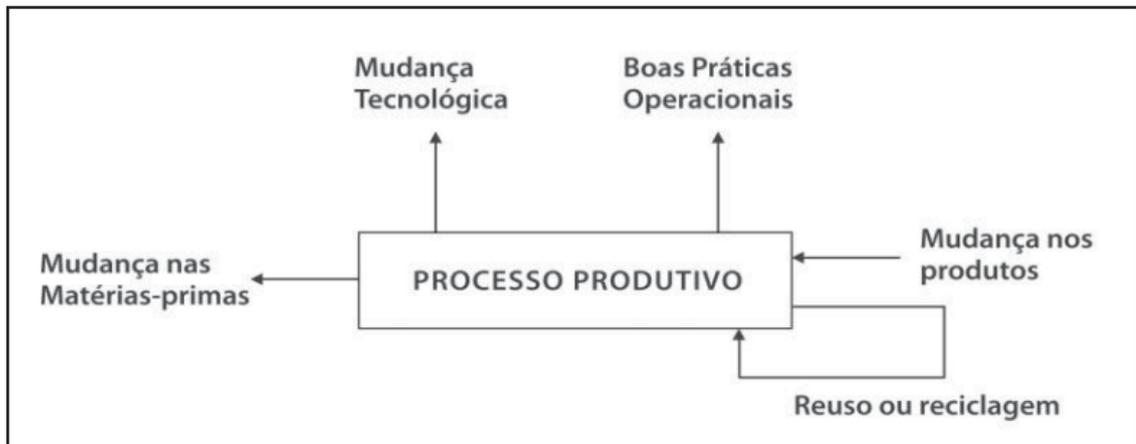
Dentre os principais benefícios obtidos com essa integração destacam-se: o aumento da rentabilidade do negócio; benefícios de imagem e marketing; redução de custos de produção; aumento da produtividade; retorno de investimentos em períodos curtos; abertura de novos mercados; uso racional dos insumos; mitigação do uso de produtos tóxicos; diminuição de resíduos e efluentes; aumento dos níveis de saúde e segurança no trabalho; aproximação com comunidades de entorno e órgãos públicos; cumprimento adequado às legislações; facilitação ao crédito; entre outros (QUINTANILHA, 2008).

Segundo o Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável – CEBDS (2010), a P+L representa uma estratégia ambiental de prevenção da poluição, com foco nos produtos e nos processos, a fim de otimizar o emprego de matérias-primas de modo a não gerar ou a minimizar a geração de resíduos, reduzindo os riscos ambientais e trazendo benefícios econômicos para a empresa, conforme ilustrado na Figura 25.

De acordo com a ilustração, as práticas da P+L contribuem para o direcionamento do processo de produção para a MS.

Os resíduos oriundos de processos de manufatura geram custos, pois são comprados a preço de matéria-prima e consomem insumos, como água e energia. Também geram custos para tratamento e armazenamento, além de gerar multas pela falta de cuidados ou ainda danos causados à reputação da empresa.

Figura 25 – Formas de atuação da P+L para gerar oportunidades de melhoria



Fonte: Adaptado de UNEP (1996, p. 30).

Um dos principais desafios da gestão sustentável é reverter o pensamento de gerenciamento de “fim-de-tubo”, que é focado na remediação dos impactos ambientais e que não atua na prevenção e mitigação.

Linde e Porter (1995) afirmam que os resíduos/poluição devem ser vistos como fontes de perdas econômicas, ressaltando que o estabelecimento de processos sustentáveis não representa despesas para as empresas.

Da perspectiva industrial, a UNEP – *United Nations Environmental Program* (2010) categoriza as principais barreiras para a implementação da P+L nas perspectivas: financeira, econômica, política, organizacional, técnica e conceitual.

O Quadro 4 apresenta as principais características de cada barreira apresentada pela UNEP (2010).

Para que as barreiras sejam transpostas é fundamental para a empresa ter dados que demonstrem a viabilidade e as vantagens de utilizar práticas de P+L, e para isso faz-se necessária a realização de uma avaliação criteriosa de processos.

Quadro 4 – Barreiras para a implementação da P+L

Perspectiva	Barreiras
Financeira	Alto custo de capital externo para investimentos na indústria; falta de mecanismos de fundos de investimentos apropriados para P+L; percepção de que os investimentos feitos apresentam um elevado risco financeiro devido ao caráter inovador da P+L; não é apropriadamente avaliada pelos fornecedores de crédito em seus procedimentos de avaliação para concessão de empréstimos, participação no capital social etc.
Econômica	Os investimentos não são suficientemente rentáveis (em comparação com outras oportunidades de investimento), tendo em conta os preços dos recursos presentes; imaturidade interna dos cálculos de custos internos e práticas de alocações de custos das empresas; imaturidade de definição de <i>budget</i> e procedimentos de alocação de capital.
Políticas	Foco insuficiente da P+L em desenvolvimento e estratégias ambientais, tecnológicas, comerciais e industriais; imaturidade de estrutura de políticas ambientais.
Organizacional	Falta de liderança para assuntos ambientais; gestão de riscos relacionados à P+L; imaturidade de gestão ambiental nas operações da empresa; imaturidade da estrutura organizacional e da gestão dos sistemas de informação; experiência limitada com envolvimento dos empregados em projetos de trabalho.
Técnica	Ausência de uma sólida base operacional; complexidade da P+L; acessibilidade limitada a informações técnicas confiáveis adaptadas às necessidades da empresa e capacidade de assimilação.
Conceitual	Indiferença quanto ao seu papel de contribuir para a melhoria do ambiente; má interpretação ou má compreensão do conceito de P+L; resistência a mudanças.

Fonte: Adaptado de UNEP (2010).

2.3.1.3 Avaliação do Ciclo de Vida

Para se avaliar se um produto ou processo é ecoeficiente, é necessário que todas as fases, desde a concepção até o descarte, sejam analisadas quanto aos seus impactos, defende Stano (2008). A metodologia da Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) viabiliza esse processo.

No início da década de 1970 foram realizadas as primeiras tentativas de estabelecer uma ferramenta que auxiliasse nas decisões para atender às demandas ambientais do mercado, que começavam a surgir com mais efetividade. Impulsionados pela REPA – *Resource and Environmental Profile Analysis* da Coca-Cola, utilizada para comparar os tipos de embalagens de refrigerantes e definir qual melhor opção ambiental –, muitos

estudos se seguiram e softwares foram desenvolvidos para auxiliarem nas análises (IBICT, 2008).

A SETAC – *The Society of Environmental Toxicology and Chemistry* define a ACV como “[...] um processo objetivo de avaliar a carga ambiental associada a um produto ou atividade identificando e quantificando energia e materiais usados e rejeitos deixados no meio ambiente” (SETAC, 1991 apud ANNES, 2005, p. 35).

De acordo com a ISO 14040 (2001), a ACV realiza a avaliação dos aspectos e impactos ambientais associados a um produto ou processo, utilizando para isso um inventário base de entradas e saídas, avaliação dos impactos associados a tais entradas e saídas e a interpretação dos dados levantados relacionando-os aos objetivos e escopo definidos no início do ACV.

De acordo com Ometto (2005, p. 4),

[...] a ACV se apresenta como uma importante ferramenta para subsidiar as etapas do desenvolvimento do produto, a gestão da produção, o pós-uso, a logística convencional e a reversa, entre outras, a partir da compilação de informações e das técnicas.

A aplicação da ACV possibilita diversas análises, entre elas: da entrada de matérias-primas; do processamento ou preparo das mesmas para o uso no processo; do próprio processo de produção; da embalagem; da logística; e da gestão dos resíduos e subprodutos (BARRETO et al., 2007).

Viabiliza-se, assim, a análise das consequências ambientais associadas ao processo ou produto, as trocas ambientais para se obter aprovações em projetos, a quantificação das emissões ambientais em cada estágio do ciclo de vida ou ao processo que mais contribui, e avaliar os efeitos dos consumos de insumos.

Ribeiro, Gianneti e Almeida (2003) reafirmam este conceito destacando que a ACV proporciona oportunidades de melhora nos aspectos ambientais; fornece subsídios para a tomada de decisão; oferece base para a seleção de indicadores e métricas de medição; e possibilidade de potencialização da reputação positiva da organização.

De acordo com Ribeiro, Giannetti e Almeida (2003), com as informações fornecidas pela ACV os gestores podem tomar decisões importantes para a manufatura sustentável: minimizar o uso de insumos tóxicos, reduzir o consumo de energia e água, mitigar a geração de resíduos e encontrar oportunidades para que o que for gerado seja reaproveitado como subproduto em outros processos, optar pela utilização de máquinas e equipamentos levando-se em conta sua obsolescência, ou seja, reutilização de partes, e

também como gerenciar ambientalmente outras atividades relacionadas ao processo industrial como manutenção, limpeza, entre outros.

A ACV proporciona a análise de todos os processos da produção, realizando o balanço ambiental em todas as fases do ciclo de vida dos processos e do produto, por meio do ICV – Inventário do Ciclo de Vida (IBICT, 2010).

A partir de então, é possível tomar decisões para desenvolver novos produtos, optar por tecnologias de melhor resultado, identificar a fase do Ciclo de Vida em que os impactos ocorrem, selecionar indicadores ambientais relevantes, reformular produtos ou processos, identificar oportunidades para uma maior eficiência econômica e criar novos (IBICT, 2010).

Silva (2008 apud GUTIERRES 2008, p. 2) destaca a importância da ACV na gestão ambiental, onde “[...] a ACV é a única ferramenta de gestão ambiental que avalia, de forma quantificada e completa, o desempenho ambiental dos produtos, [além] de ser o único meio que permite a comparação do desempenho ambiental dos produtos”.

De acordo com Machado e Cavenaghi (2009, p. 10), a ACV é uma sistemática que oferece muitos benefícios,

[...] um instrumento de gestão multifuncional que traz benefícios como: proporcionar uma análise criteriosa de toda a cadeia; identificar os pontos fracos do processo produtivo; viabilizar a gestão ambiental atrelando-a à estratégia corporativa, enfim, se tornando apoio para tomadas de decisão e para a definição de desenho operacional; permitir comparações para decisões assertivas e que garantam menos impacto, seja ambiental ou social.

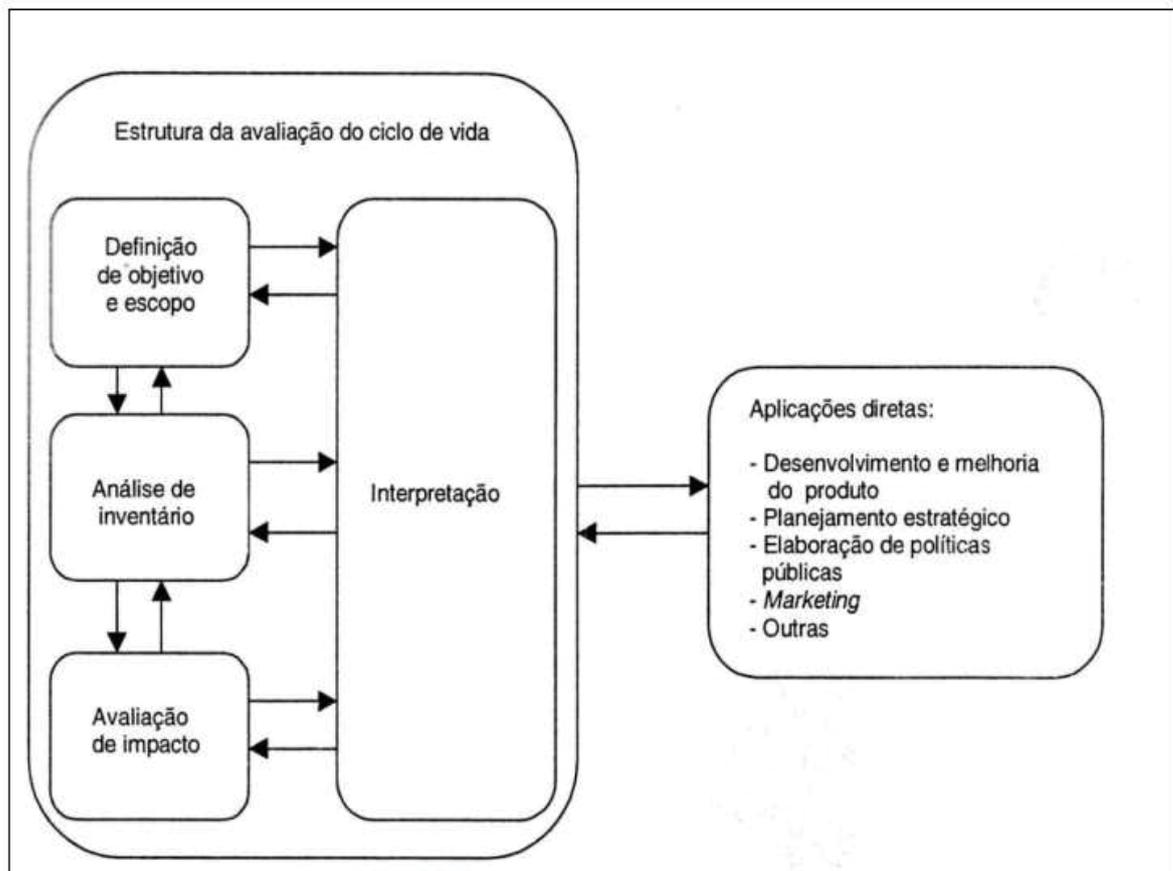
A indústria brasileira, mesmo que de forma pontual, tem utilizado a ACV para o desenvolvimento de uma avaliação dos impactos associados a um produto, analisar as trocas ambientais, aprovar planos estratégicos, quantificar emissões, efeitos do uso/consumo e identificação de novos mercados e oportunidades (IBICT, 2010).

Silva e Kulay (2010, p. 7) elencam que dentre as aplicações da ACV estão: a comparação de produtos; identificação de oportunidades de melhoria; seleção de fornecedores; comunicação (*marketing verde*); políticas públicas; *Ecodesign*; e a rotulagem ambiental.

A estrutura, as fases da ACV e as aplicações diretas que podem ser obtidas com a execução da análise encontram-se descritas na Figura 26.

A análise de todas as etapas do ciclo de vida permite a identificação e avaliação das fases críticas do processo, a oportunidade de aperfeiçoar insumos e energia, de indicar quais são as métricas mais adequadas para o controle e análise de desempenho e, principalmente, de melhorar a performance ambiental.

Figura 26 – Fases de uma ACV



Fonte: Adaptado de ABNT (2001 (b), p.5).

Orientado pela ISO 14041 (ABNT, 2004, p. V), a definição do Objetivo e do Escopo da ACV é a primeira fundamental etapa para a validação da Avaliação.

Na primeira etapa é definido o porquê da realização da ACV, é definido o sistema a ser avaliado e os indicadores a serem estudados, as metodologias para coleta de dados, cálculos, formas de validação dos dados, unidade funcional para quantificação dos dados, as limitações e a profundidade da Avaliação.

Acrescenta-se a descrição do processo e definição dos parâmetros e extensão das avaliações, o público-alvo, as fronteiras e as condições para as tomadas de decisão e a metodologia para a coleta de dados (IBRAHIM et al., 2007).

Segundo a *United Nations Environment Programme* – UNEP (2007), o pré-requisito básico para que esse processo seja implementado é que o pensamento para a Gestão do Ciclo de Vida dos processos seja uma política que venha diretamente da alta

direção e que integre as políticas e valores da organização com as estratégias de desenho do produto e da produção.

A alta direção também deve participar da formulação das novas metas estratégicas, e cada área da empresa é responsável pelos resultados e tem um papel na gestão com foco no ciclo de vida, conforme ilustrado na Figura 27.

Figura 27 – Como diferentes departamentos contribuem para o *Life Cycle Management*



Fonte: Adaptado de UNEP (2007, p. 25).

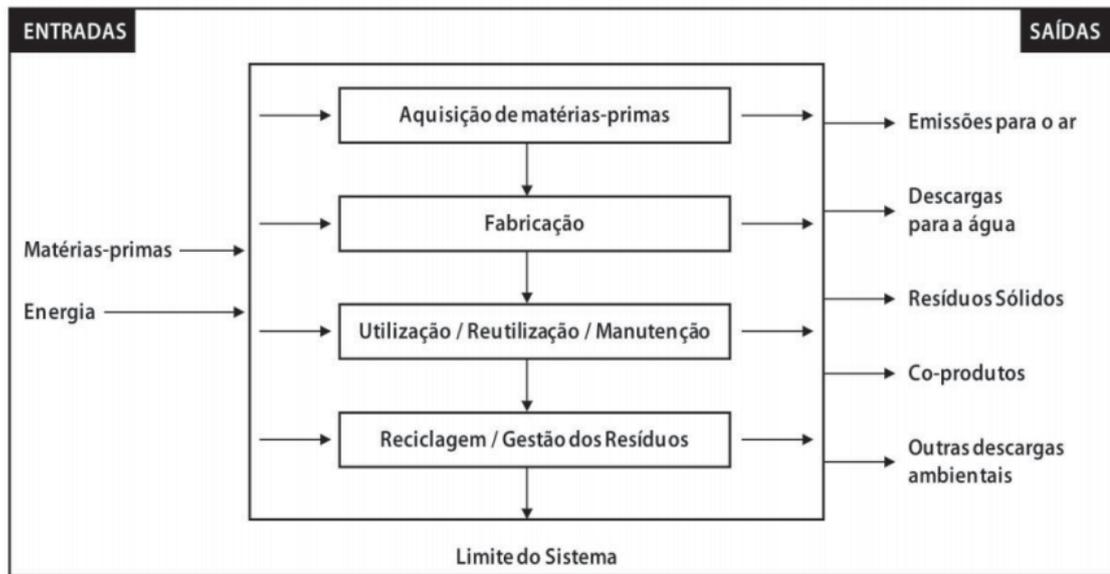
Verifica-se que é necessário um forte comprometimento entre as áreas para a MS ser efetivada, pois todas as funções da empresa são interdependentes e complementares.

Gungor e Gupta (1999 *apud* ANNES, 2005, p. 28) ratificam que a ACV está no centro da implementação de uma MS, trazendo benefícios e agregando valor ao produto e competitividade à estratégia de produção, pois “[...] entendendo o Ciclo de Vida do Produto, é possível transferir essas informações para o desenvolvimento atualizado do produto”.

Dessa forma, verifica-se que a ACV está diretamente ligada à implementação da MS, pois proporciona oportunidades para o aprimoramento do processo produtivo e permite identificação de gargalos ou fases críticas em todos os estágios do processo e do produto, conforme ilustrado na Figura 28.

Um dos primeiros passos é analisar os processos de aquisição de matérias-primas/insumos. Tradicionalmente, o gerenciamento de fornecedores busca aperfeiçoar a cadeia de abastecimento e distribuição, minimizar custos e integrar processos e funções ao longo da cadeia de abastecimento.

Figura 28 – Estágios do processo produtivo



Fonte: Adaptado de Ibrahim et al. (2007, p. 6).

Dentro do conceito de Ciclo de Vida o foco é a gestão da cadeia com ênfase nas práticas, solicitando informações aos fornecedores sobre os materiais utilizados na produção e os sistemas que utilizam para gerir os seus impactos ambientais. A compreensão dos impactos através da cadeia de abastecimento é utilizada também para alinhar as melhorias nas cadeias e assegurar a troca de informações.

A MS é construída com base na análise de todas as fases do Ciclo de Vida do Produto e do impacto ambiental em cada um dos estágios, para auxiliar a tomada das decisões.

2.4 INDICADORES E RELATÓRIO DE SUSTENTABILIDADE

Como definição, um indicador é uma ferramenta que permite a obtenção de informações sobre uma dada realidade, tendo como característica principal a de poder

sintetizar diversas informações retendo apenas o significado essencial dos aspectos analisados (MITCHELL, 1996).

Hart e Milstein (2004, p. 67) destacam que a criação das métricas e dos indicadores de sustentabilidade devem ser instrumentos de criação de valor, principalmente para os acionistas, “[...] a menos que a empresa consiga operar eficientemente e reduzir seus riscos proporcionalmente a seus retornos, o valor do acionista será destruído”.

Para Feng e Joung (2009), as métricas de sustentabilidade são um conjunto de indicadores-padrão, utilizados para avaliar o desempenho de uma organização.

A estrutura conceitual da medição de desempenho em sustentabilidade consiste em coletar dados mensuráveis e rastreáveis das organizações, que reflitam os principais aspectos de impacto ou pontos de pressão. A partir de tais informações, os aspectos de impacto são transformados em relatórios que contém os impactos em sustentabilidade agrupados em categorias e ponderados de acordo com os fatores de importância. O grande desafio é gerar e disseminar informações para a tomada de decisão sobre sustentabilidade que sejam robustos, relevantes, acurados e viáveis em custo para os usuários (OLSTHOORN et al., 2001; JIN; HIGH, 2004).

Os indicadores de manufatura sustentável são similares aos indicadores de sustentabilidade, visto que eles consideram todas as três dimensões de desenvolvimento sustentável – meio ambiente, aspectos sociais e economia. A diferença, no entanto, é que os indicadores de manufatura são desenvolvidos basicamente para instalações produtivas, e eles objetivam direcionar todos os aspectos-chave de produção – energia e uso de material (recursos), meio ambiente, desenvolvimento da comunidade e justiça social, desempenho econômico, trabalhadores e produtos (VELEVA et al., 2001).

Existem ferramentas de mensuração da sustentabilidade alinhadas aos objetivos das perspectivas: econômica, social e ambiental, conforme demonstradas no Quadro 5.

A crescente criação de normas de adesão voluntária e relatórios públicos tem destacado o interesse das empresas e da sociedade acerca do caráter ético e social fazendo com que os relatórios de sustentabilidade baseados principalmente nas diretrizes do GRI, Instituto Ethos e o Balanço Social fossem amplamente utilizados como instrumentos de gestão e publicação dos indicadores de sustentabilidade e seus resultados.

Os relatórios de sustentabilidade reúnem conjuntos de indicadores ligados à sustentabilidade, por meio dos quais as empresas podem prestar contas aos seus *stakeholders*, podem se autoavaliar e, principalmente, incorporar princípios da sustentabilidade em suas práticas (LOUETTE, 2008).

Quadro 5 – Ferramentas de mensuração da Sustentabilidade.

METODOLOGIA	AUTOR	CARACTERÍSTICAS
<i>Dashboard</i>	Hans; Bellen (2005)	Desenvolvida em 1998 pelo <i>Consultative for Sustainable Development Indicators</i> sendo considerada dentre as três mais importantes iniciativas de mensuração da sustentabilidade. Seu índice é medido através de um painel de controle em forma de painel de carro, dividido em quatro raios – um para cada dimensão da sustentabilidade – como gráfico de interface para informar o desempenho global do país em relação à sustentabilidade. A sua principal vantagem é que apresenta tanto índice de desempenho global do país, quanto de sub-índice para cada dimensão e seus temas facilitando a identificação dos pontos a serem aprimorados (HARDI; ZDAN, 2000).
Barômetro de Sustentabilidade	Hans; Bellen (2005)	Desenvolvido pelo Instituto Mundial de Conservação; o mesmo realiza as mensurações através de níveis locais, regionais e nacionais por meio de uma escala de desempenho em duas dimensões – bem-estar humano e bem-estar do ecossistema. Ele considera a sustentabilidade respectivamente “a condição na qual todos os membros da sociedade são capazes de determinar e alcançar suas necessidades e seu potencial e a “condição na qual o ecossistema mantém sua diversidade, qualidade e sua capacidade de suportar a vida humana e os outros seres” (PRESCOTT-ALLEN, 2001, p.7).
<i>Global Reporting Initiative (GRI)</i>	KPMG (2008)	Apresenta um guia para elaboração de relatórios de sustentabilidade lançado em 1997 pela organização Não-Governamental americana <i>Coalition for Environmentally Responsible Economies (CERES)</i> e pelo <i>United Nations Environmental Programme</i> . O mesmo é definido como “...a prática de medir, divulgar e ser responsável perante as partes interessadas internas e externas para a organização de desempenho em direção à meta do desenvolvimento sustentável” (KPMG, 2008). Tem como foco os conceitos do resultado triplo – equilíbrio nas complexas relações atuais entre necessidades econômicas, ambientais e sociais que não comprometam o desenvolvimento futuro (GRI, 2005).
Métrica de sustentabilidade	ICHEME (2005, p. 4)	Instituição dos engenheiros químicos da Inglaterra (IchemE) que demonstra um conjunto de indicadores com ênfase na mensuração da sustentabilidade de indústria, desenvolvido pela Instituição dos Químicos da Inglaterra. Utiliza o conceito de resultado de triplo sumarizado, com o “equilíbrio de responsabilidade ambiental, retorno econômico (geração de riqueza) e desenvolvimento social” (ICHEME, 2005, p. 4).
Índice Dow Jones de Sustentabilidade (DJSI)	DOW JONES (2005, p. 7)	São constituídos a partir de um questionário com 33 critérios, documentos e informações prestadas pelas empresas ao analista, à imprensa e às partes interessadas. Este índice define a sustentabilidade como “criar um valor de longo prazo ao acionista por meio do aproveitamento das oportunidades e do gerenciamento dos riscos derivados do desenvolvimento econômico, social e ambiental”.
Indicadores Ethos de Responsabilidade Social Empresarial	ETHOS, 2005	Lançado em 2002 pela organização governamental do Instituto Ethos, servem de ferramenta de auto-avaliação do desempenho organizacional em relação às práticas de responsabilidade social. Enfoca aspectos sociais da sustentabilidade considerando a Responsabilidade Social Empresarial uma forma de gerenciar buscando competitividade, sustentabilidade e atendendo as demandas da sociedade.
Método MAIS	Oliveira (2002)	E uma ferramenta de avaliação de gestão para a busca da sustentabilidade organizacional. Ela demonstra a necessidade da integração dos sistemas de gestão como forma de compatibilizar o desenvolvimento econômico com a preservação do meio ambiente, da integridade física, mental, moral e ética dos atores envolvidos com o setor produtivo, e garantir o respaldo social necessário à sobrevivência da organização. São delimitadas em seu método quatro dimensões de sustentabilidade, sendo elas as seguintes: Dimensão Social; Dimensão Cultural e Dimensão Econômica.

Fonte: Adaptado de Kurtz e Borchardt (2011).

O Quadro 6 apresenta um agrupamento de relatórios e métricas de sustentabilidade.

Quadro 6 – Indicadores e Métricas de Sustentabilidade

Indicadores	Componentes	Referência
<i>Global Report Initiative (GRI)</i>	70 indicadores	http://www.globalreporting.org/ReportingFramework/ReportingFrameworkDownloads/
<i>Dow Jones Sustainability (DJSI)</i>	12 critérios para cada indicador	http://www.sustainability-index.com/07_html/publications/guidebooks.html
ISE – Índice de Sustentabilidade Empresarial em Bolsa de Valores	14 critérios	http://www.bmfbovespa.com.br/Pdf/Indices/ISE.pdf
Indicadores ETHOS de Responsabilidade Social e Empresarial	7 blocos	www.ethos.org.br/docs/conceitos_praticas/indicadores/download/default.asp
<i>2005 Environmental Sustainability Indicators</i>	76 blocos	http://www.yale.edu/esi/ESI2005.pdf
<i>2006 Environmental Performance Indicators</i>	19 indicadores	http://sedac.ciesin.columbia.edu/es/epi/downloads/2002EPI_Report_Full.pdf
<i>United Nations Committee on Sustainable Development Indicators</i>	50 indicadores	http://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/guidelines.pdf
<i>OECD Core indicators</i>	46 indicadores	http://www.oecdbookshop.org/oecd/display.asp?sf1=identifiers&st1=972000111E1
<i>Indicator database</i>	409 indicadores	http://www.Sustainablemeasures.com
<i>Ford Product Sustainability Index</i>	8 indicadores	http://www.ford.com/doc/sr07-ford_psi.pdf
<i>GM Metrics for Sustainable</i>	46 métricas	http://actionlearning.mit.edu/slab/files/slab_files/Projects/2009/GM,%20report.pdf
<i>ISO 14031 environmental performance evaluation</i>	155 indicadores	http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_ics/catalogue_ics_browse.htm?ICS1=13&ICS2=20&ICS3=10
<i>Wal-mart Sustainability Product Index</i>	15 questões	http://walmartstores.com/download/3863.pdf
<i>Environmental Indicators for European Union</i>	60 indicadores	http://biogov.cpdr.ucl.ac.be/communication/papers/tepi99rp_EN105.pdf
<i>Eco Indicators – 1999</i>	3 fatores para cada indicador	http://www.pre.nl/eco-indicator99/ei99-reports.htm

Fonte: Adaptado de Feng e Joung (2009).

O Índice Bovespa de Sustentabilidade Empresarial (ISE) foi criado em 2005 com base nas diretrizes do Ibase – Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas, do Instituto Ethos de Responsabilidade Social, do GRI e em questionários aplicados no DJSI.

O ISE é utilizado para divulgar as empresas com as melhores práticas da Bovespa – Bolsa de Valores de São Paulo. O relatório do ISE está dividido nas dimensões econômico-financeira, ambiental e governança corporativa, e a definição dos critérios está centrada em cinco princípios, sendo: informação ao público; comparabilidade; auditabilidade/rastreabilidade; abrangência; temporalidade (LOUETTE, 2008).

Criado em 1998 pelo Instituto Ethos de Empresas e Responsabilidade Social, os Indicadores Ethos fornecem critérios para que as empresas se autoavaliem quanto à inclusão da responsabilidade social no planejamento estratégico e no monitoramento de desempenho global da empresa.

Os indicadores ETHOS estão agrupados em sete grandes temas: valores, transparência e governança; público interno; meio ambiente, fornecedores, consumidores e clientes; comunidade; governo e sociedade. Pode ser aplicado em pequenas e médias empresas, além de auxiliar a responder a outros relatórios como o GRI, o Pacto Global e as Metas do Milênio (LOUETTE, 2008).

O GRI foi desenvolvido pela ONG americana CERES – *Coalition for Environmental Responsible Economies* e pelo Programa Ambiental das Nações Unidas – UNEP. Ele possui um alcance internacional, focando na criação de valor para os grupos de *stakeholders*, com uma forma de questionamento clara e metodologia de avaliação dos indicadores propostos (GRI, 2010).

Elaborar o relatório de sustentabilidade é a prática de medir, divulgar e prestar contas aos *stakeholders* tanto internos como externos do desempenho organizacional visando ao desenvolvimento sustentável, pois suas diretrizes consistem de princípios para a definição do relatório e a qualidade das informações relatadas pela empresa, onde também se devem informar temas técnicos e relativos à elaboração do relatório.

Em 2006, foi lançado o modelo “G3” com as diretrizes para relatório da sustentabilidade do GRI, contemplando um novo padrão de indicadores para a elaboração de uma ferramenta de comunicação consistente, mais amigável e mais integrada com outras normas de responsabilidade socioambientais (CASTRO; SIQUEIRA; MACEDO, 2009).

Em sua nova versão “G3.1”, lançada no ano de 2011, as diretrizes para relatório da sustentabilidade do GRI mantiveram os indicadores alocados em categorias, alguns com natureza quantitativa e outros qualitativa, além de serem categorizados como essenciais (55 indicadores) e complementares (29 indicadores).

A escolha dos indicadores está relacionada com o perfil e o foco de cada empresa e de seus *stakeholders* (GRI, 2011).

Na versão “G3.1” do GRI são apresentados os níveis de aplicação conforme apresentado na Figura 29.

Figura 29 – Seis níveis de avaliação GRI

Report Application Level	C	C+	B	B+	A	A+
Profile Disclosures <small>LEVEL</small> Disclosures on Management Approach <small>OUTPUT</small> Performance Indicators & Sector Supplement Performance Indicators <small>OUTPUT</small>	Report on: 1,1 2,1 - 2,10 3,1 - 3,8, 3,10 - 3,12 4,1 - 4,4, 4,14 - 4,15	Report on all criteria listed for Level C plus: 1,2 3,9, 3,13 4,5 - 4,13, 4,16 - 4,17	Same as requirement for Level B	Same as requirement for Level B	Same as requirement for Level B	Same as requirement for Level B
	Not Required	Report Externally Assured	Management Approach Disclosures for each Indicator Category	Report Externally Assured	Management Approach disclosed for each Indicator Category	Report Externally Assured
	Report fully on a minimum of any 10 Performance Indicators, including at least one from each of: social, economic, and environment.**	Report Externally Assured	Report fully on a minimum of any 20 Performance Indicators, at least one from each of: economic, environment, human rights, labor, society, product responsibility.***	Report Externally Assured	Respond on each core and Sector Supplement* indicator with due regard to the materiality Principle by either: a) reporting on the indicator or b) explaining the reason for its omission.	Report Externally Assured

* Sector supplement in final version
 ** Performance Indicators may be selected from any finalized Sector Supplement, but 7 of the 10 must be from the original GRI Guidelines
 *** Performance Indicators may be selected from any finalized Sector Supplement, but 14 of the 20 must be from the original GRI Guidelines

Fonte: Adaptado de GRI (2011).

A *Global Reporting Initiative* (2011) recomenda que os relatores devam declarar o nível em que se aplicam a estrutura de relatórios, baseada em sua própria avaliação, por meio de sistema de níveis de aplicação intitulados C, B ou A, que indicam a evolução da aplicação ou cobertura dos indicadores.

Uma organização poderá se autodeclarar um ponto a mais (+) em cada nível, (por exemplo, C+, B+, A+), se optar pela realização de uma auditoria de verificação.

Serão reconhecidos somente os relatórios que apresentarem uma grade do Nível da Aplicação, mas que não substitui e nem equivale a uma verificação externa (GRI 2011).

Verifica-se que a implementação, o monitoramento e a divulgação dos indicadores podem ser realizados de forma progressiva. Declarar o nível de aplicação é uma comunicação clara e transparente de quais elementos da Estrutura de Relatórios da GRI foram aplicados na elaboração do relatório (GRI, 2011, p. 5).

Os indicadores da dimensão econômica referem-se aos impactos da organização sobre as condições econômicas de seus *stakeholders* e sobre as economias local, nacional e global.

Muitas das informações encontram-se relatadas nas demonstrações financeiras, mas um ponto relevante deve ser agregado: a contribuição da organização à sustentabilidade de um sistema econômico mais amplo (GRI, 2011). Engloba também os impactos econômicos diretos e indiretos e estão alocados em nove indicadores:

a) Desempenho econômico

EC1 Valor econômico direto gerado e distribuído, incluindo receitas, custos operacionais, remuneração de empregados, doações e outros investimentos na comunidade, lucros acumulados e pagamentos para provedores de capital e governos;

EC2 Implicações financeiras e outros riscos e oportunidades para as atividades da organização devido a mudanças climáticas;

EC3 Cobertura das obrigações do plano de pensão de benefício definido que a organização oferece;

EC4 Ajuda financeira significativa recebida do governo.

b) Presença no Mercado

EC5 Variação da proporção do salário mais baixo comparado ao salário mínimo local em unidades operacionais importantes;

EC6 Políticas, práticas e proporção de gastos com fornecedores locais em unidades operacionais importantes;

EC7 Procedimentos para a contratação local e proporção de membros de alta gerência recrutados na comunidade local.

c) Impactos econômicos indiretos

EC8 Desenvolvimento e impacto de investimentos em infraestrutura e serviços oferecidos, principalmente para benefício público, por meio de engajamento comercial, em espécie ou atividades *pro Bono*;

EC9 Identificação e descrição de impactos econômicos indiretos significativos, incluindo a extensão dos impactos.

De acordo com o GRI (2011), a dimensão ambiental trata dos impactos da organização sobre os ecossistemas, terra, ar e água. Devem-se relatar informações sobre aspectos materiais, energia, água, biodiversidade, emissões, efluentes e resíduos, produtos e serviços, conformidade, transporte e geral, alocados em 30 indicadores (GRI, 2011):

d) Materiais

EN1 Materiais usados por peso ou volume;

EN2 Percentual dos materiais usados provenientes de reciclagem

e) Energia

EN3 Consumo de energia direta discriminado por fonte de energia primária;

EN4 Consumo de energia indireta discriminado por fonte primária;

EN5 Energia economizada devido a melhorias em conservação e eficiência;

EN6 Iniciativas para fornecer produtos e serviços com baixo consumo de energia, ou que usem energia gerada por recursos renováveis, e a redução na necessidade de energia resultante dessas iniciativas;

EN7 Iniciativas para reduzir o consumo de energia indireta e as reduções obtidas.

f) Água

EN8 Total de retirada de água por fonte;

EN9 Fontes hídricas significativamente afetadas por retirada de água;

EN10 Percentual e volume total de água reciclada e reutilizada.

g) Biodiversidade

EN11 Localização e tamanho da área possuída, arrendada ou administrada dentro das áreas protegidas, ou adjacente a elas, e áreas de alto índice de biodiversidade fora das áreas protegidas;

EN12 Descrição de impactos significativos na biodiversidade de atividades, produtos e serviços em áreas protegidas e em áreas de alto índice de biodiversidade fora das áreas protegidas;

EN13 Habitats protegidos ou restaurados;

EN14 Estratégias, medidas em vigor e planos futuros para a gestão de impactos na biodiversidade;

EN15 Número de espécies na Lista Vermelha da IUCN e em listas nacionais de conservação com habitats em áreas afetadas por operações, discriminadas pelo nível de risco de extinção.

h) Emissões, efluentes e resíduos

EN16 Total de emissões diretas e indiretas de gases de efeito estufa, por peso;

EN17 Outras emissões indiretas relevantes de gases de efeito estufa, por peso;

EN18 Iniciativas para reduzir as emissões de gases de efeito estufa e as reduções obtidas;

EN19 Emissões de substâncias destruidoras da camada de ozônio, por peso;

EN20 NOx, SOx e outras emissões atmosféricas significativas, por tipo e peso;

EN21 Descarte total de água por qualidade e destinação;

EN22 Peso total de resíduos, por tipo e método de disposição;

EN23 Número e volume total de derramamentos significativos;

EN24 Peso de resíduos transportados, importados, exportados ou tratados considerados perigosos nos termos da convenção Basileia 13 – Anexos I, II, III e VIII, e percentual de carregamentos de resíduos transportados internacionalmente;

EN25 Identificação, tamanho, *status*, de proteção e índice de biodiversidade de corpos d'água e habitat relacionados significativamente afetados por descartes de água e drenagem realizados pela organização relatora.

i) Produtos e serviços

EN26 Iniciativas para mitigar os impactos ambientais de produtos e serviços e a extensão da redução desses impactos;

EN27 Percentual de produtos e suas embalagens recuperados em relação ao total de produtos vendidos, por categoria de produto.

j) Conformidade

EN28 Valor monetário de multas significativas e número total de sanções não monetárias resultantes da não conformidade com leis e regulamentos ambientais.

k) Transporte

EN29 Impactos ambientais significativos do transporte de produtos e outros bens e materiais utilizados nas operações da organização, bem como do transporte de trabalhadores.

l) Geral

EN30 Total de investimentos e gastos em proteção ambiental, por tipos.

Os indicadores referentes a práticas e trabalho decente são: emprego; relações entre os trabalhadores e a governança; saúde e segurança no trabalho; treinamento e educação; diversidade e igualdade de oportunidades (GRI, 2011).

Os aspectos referentes a práticas trabalhistas são baseados em normas internacionais e englobam aspectos da: Declaração Universal dos Direitos Humanos da

Organização das Nações Unidas (ONU); Convenção das Nações Unidas: Pacto internacional de direitos civis e políticos; Convenção das Nações Unidas: Pacto internacional dos direitos econômicos, sociais e culturais; Declaração da Organização Internacional do Trabalho (OIT); Declaração e Programa de Ação de Viena 14; Declaração Tripartite sobre empresas multinacionais e política social da OIT (em particular as oito convenções identificadas como fundamentais); e as Diretrizes da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (ECDE) para Empresas Multinacionais.

Conforme GRI (2011), a inclusão dos indicadores de desempenho referentes a direitos humanos é importante para direcionar práticas de investimento e seleção de fornecedores/empresas contratadas, orientar o treinamento de empregados e pessoal de não discriminação e garantir a liberdade de associação.

Os aspectos relacionados a direitos humanos incluem a: não discriminação; liberdade de associação e acordo de negociação coletiva; abolição do trabalho infantil; prevenção de trabalho forçado e escravo; práticas de reclamações e queixas; práticas de segurança; direito dos indígenas.

A dimensão social engloba os impactos da organização nos sistemas sociais nos quais opera e está subdividida nos aspectos de emprego, relações entre os trabalhadores e a governança, saúde e segurança no trabalho, treinamento e educação, diversidade e igualdade de oportunidades, práticas de investimentos e de processos de compras, não discriminação, liberdade de associação e de negociação coletiva, trabalho infantil, trabalho forçado ou análogo ao escravo, práticas de segurança, direitos indígenas, comunidade, corrupção, políticas públicas, concorrência desleal, conformidade, saúde e segurança do cliente, rotulagem de produtos e serviços, comunicação de marketing, conformidade e *compliance*, alocados em 42 indicadores (GRI, 2011):

m) Emprego

LA1 Total de trabalhadores, por tipo de emprego, contrato de trabalho e região;

LA2 Número total e taxa de rotatividade de empregados, por faixa etária, gênero e região;

LA3 Benefícios oferecidos a empregados de tempo integral que não são oferecidos a empregados temporários ou em regime de meio período, discriminados pelas principais operações.

n) Relações entre os trabalhadores e a governança

LA4 Percentual de empregados abrangidos por acordos de negociação coletiva;

LA5 Prazo mínimo para notificação com antecedência referente a mudanças operacionais, incluindo se esse procedimento está especificado em acordo de negociação coletiva.

o) Saúde e Segurança do Trabalho

LA6 Percentual dos empregados representados em comitês formais de segurança e saúde, compostos por gestores e por trabalhadores, que ajudam no monitoramento e aconselhamento sobre programas de segurança e saúde ocupacional;

LA7 Taxas de lesões, doenças ocupacionais, dias perdidos, absenteísmo e óbitos relacionados ao trabalho, por região;

LA8 Programas de educação, treinamento, aconselhamento, prevenção e controle de risco em andamento para dar assistência a empregados, seus familiares ou membros da comunidade com relação a doenças graves;

LA9 Temas relativos a segurança e saúde cobertos por acordos formais com sindicatos.

p) Treinamento e educação

LA10 Média de horas de treinamento por ano, por funcionário, discriminadas por categoria funcional;

LA11 Programas para gestão de competência e aprendizagem contínuas que apoiam a continuidade de empregabilidade dos funcionários e para gerenciar o fim da carreira;

LA12 Percentual de empregados que recebem regularmente análises de desempenho e de desenvolvimento de carreira.

q) Diversidade e igualdade de oportunidades

LA13 Composição dos grupos responsáveis pela governança corporativa e discriminação de empregados por categoria, de acordo com gênero, faixa etária, minorias e outros indicadores de diversidade.

r) Remuneração igual para homem e mulher

LA14 Proporção de salário base entre homens e mulheres, por categoria funcional.

s) Práticas de investimento e de processos de compra

HR1 Percentual e número total de contratos de investimentos significativos que incluam cláusulas referentes a direitos humanos ou que foram submetidos a avaliações referentes a direitos humanos;

HR2 Percentual de empresas contratadas e fornecedores críticos que foram submetidos a avaliações referentes a direitos humanos e às medidas tomadas;

HR3 Total de horas de treinamento para empregados em políticas e procedimentos relativos a aspectos de direitos humanos relevantes para as operações, incluindo o percentual de empregados que recebeu treinamento.

t) Não discriminação

HR4 Número total de casos de discriminação e as medidas tomadas.

u) Liberdade de associação e negociação coletiva

HR5 Operações identificadas em que o direito de exercer a liberdade de associação e a negociação coletiva pode estar correndo risco significativo, e as medidas tomadas para apoiar esse direito.

v) Trabalho infantil

HR6 Operações identificadas como de risco significativo de ocorrência de trabalho infantil e as medidas tomadas para contribuir para a abolição do trabalho infantil.

w) Trabalho forçado ou análogo ao escravo

HR7 Operações identificadas como de risco significativo de ocorrência de trabalho forçado ou análogo ao escravo e as medidas tomadas para contribuir para a erradicação do trabalho forçado ou análogo ao escravo.

x) Práticas de segurança

HR8 Percentual do pessoal de segurança submetido a treinamento nas políticas ou procedimentos da organização relativos a aspectos de direitos humanos que sejam relevantes às operações.

y) Direitos indígenas

HR9 Número total de casos de violação de direitos dos povos indígenas e medidas tomadas.

z) Avaliação

HR10 Percentual e número total de operações que tenham sido objeto de revisões e /ou avaliações de impacto.

aa) Remediação

HR11 Número de queixas relacionadas com ao descumprimento dos direitos humanos, abordadas e resolvidas através de mecanismos formais de reclamação.

ab) Comunidade

SO1 Natureza, escopo e eficácia de quaisquer programas e práticas para avaliar e gerir os impactos das operações nas comunidades, incluindo a entrada, operações e saída.

bb) Corrupção

SO2 Percentual e número total de unidades de negócios submetidas a avaliações de riscos relacionados à corrupção;

SO3 Percentual de empregados treinados nas políticas e procedimentos anticorrupção da organização;

SO4 Medidas tomadas em resposta a casos de corrupção.

cc) Políticas Públicas

SO5 Posições quanto a políticas públicas e participação na elaboração de políticas públicas e lobbies;

SO6 Valor total de contribuições financeiras e em espécie para partidos públicos, políticos, políticos ou instituições relacionadas, discriminadas por país.

dd) Concorrência desleal

SO7 Número total de ações judiciais por concorrência desleal, práticas de truste e monopólio e seus resultados.

ee) Conformidade

SO8 Valor monetário de multas significativas e número total de sanções não monetárias resultantes da não conformidade com leis e regulamentos.

ff) Saúde e Segurança do Cliente

PR1 Fases do ciclo de vida de produtos e serviços em que os impactos na saúde e segurança são avaliados visando melhoria, e o percentual de produtos e serviços sujeitos a esses procedimentos;

PR2 Número total de casos de não conformidade com regulamentos e códigos voluntários relacionados aos impactos causados por produtos e serviços na saúde e segurança durante o ciclo de vida, discriminados por tipo de resultado.

gg) Rotulagem de produtos e serviços

PR3 Tipo de informação sobre produtos e serviços exigida por procedimentos de rotulagem, e o percentual de produtos e serviços sujeitos a tais exigências;

PR4 Número total de casos de não conformidade com regulamentos e códigos voluntários relacionados a informações e rotulagem de produtos e serviços, discriminados por tipo de resultado;

PR5 Práticas relacionadas à satisfação do cliente, incluindo resultados de pesquisas que medem essa satisfação.

hh) Comunicações de Marketing

PR6 Programas de adesão às leis, normas e códigos voluntários relacionados a comunicações de marketing, incluindo publicidade, promoção e patrocínio;

PR7 Número total de casos de não conformidade com regulamentos e códigos voluntários relativos a comunicações de marketing, incluindo publicidade, promoção e patrocínio, discriminados por tipo de resultado.

ii) Conformidade

PR8 Número total de reclamações comprovadas relativas à violação de privacidade e perda de dados de clientes

jj) Compliance

PR9 Valor monetário de multas (significativas) por não conformidade com leis e regulamentos relativos ao fornecimento e uso de produtos e serviços.

Influenciado por alterações no campo de relatórios, tais como a introdução de conceitos, tendências e demandas de novos entrantes, em agosto de 2011, o GRI iniciou

uma consulta pública internacional para desenvolvimento de uma nova diretriz denominada “G4” (GRI, 2011).

De acordo com KPMG (2008), os indicadores do GRI têm como foco os conceitos do resultado triplo e equilíbrio nas complexas relações atuais entre as necessidades econômicas.

De acordo com Machado (2011), confrontando os indicadores GRI com o escopo da Manufatura Sustentável, sintetizados nas 5 estratégias de Platts (2007), verifica-se a aderência de alguns critérios, das dimensões ambientais e econômicas. De acordo com a autora, ao todo, 23 indicadores do GRI enquadram-se com as estratégias de Platts (2007) para a manufatura sustentável e referem-se a gestão da produção e não a produtos, conforme apresentado no Quadro 6.

Quadro 6 – Relação entre critérios da MS e Indicadores GRI

		GRI - Versão "G3" (2006)		
		Indicadores de Sustentabilidade		
Estratégias de Platts (2007)	Indicadores GRI x Platts	Econômico	Social	Ambiental
1 - Redução dos recursos materiais e energia	EC1, EC9, EN1, EN2, EN3, EN4, EN5, EN8.	EC2 EC3 EC4 EC5 EC6 EC7 EC8	LA1, LA2, LA3, LA4, LA5, LA6, LA7, LA8, LA9, LA10, LA11, A12, LA13, LA14,	EN9 EN11 EN12 EN13 EN14 EN15 EN25 EN26 EN28 EN29 EN30
2 - Substituição de recursos materiais e energia	EN6, EN7, HR1, HR2.		HR1, HR2,	
3 - Melhorar a proporção dos produtos desejados em relação às saídas não desejadas	EN16, EN17, EN18, EN19, EN20, EN21, EN22, EN23, EN24.		HR3, HR4, HR5, HR6, HR7, HR8,	
4 - Reutilização dos elementos de saídas	EN10, EN27.		HR9, SO1, SO2, SO3, SO4, SO5, SO6, SO7,	
5 - Repensar o sistema	Não atendimento de pelo menos 1 indicador de cada critério		SO8, PR1, PR2, PR3, PR4, PR5, PR6, PR7, PR8, PR9.	

Fonte: Adaptado de Machado (2011).

Este capítulo apresentou a revisão da literatura com os conceitos que deram base para a execução da pesquisa. No próximo capítulo é realizada a estruturação da pesquisa, onde os pontos de avaliação são construídos com base nos conceitos aqui descritos.

3 ESTUDO DE CAMPO

Este capítulo tem a finalidade de apresentar as etapas para a aplicação de conceitos de MS visando atender os objetivos da dissertação. O capítulo está dividido da seguinte forma: inicialmente são apresentadas as fases para a aplicação dos conceitos de Manufatura Sustentável e em seguida são apresentados os resultados da empresa representados pelo seu desempenho nas dimensões: social, ambiental e econômica.

3.1 PROPOSTA PARA A APLICAÇÃO DOS CONCEITOS DE MANUFATURA SUSTENTÁVEL

A empresa participante desta pesquisa é uma empresa de capital fechado, gerida por uma família, e iniciou suas atividades em 1985. Tornou-se um importante competidor setorial, atendendo todos os estados brasileiros, e atualmente compõe um Grupo empresarial contando com quatro fábricas que operam no interior do estado de São Paulo.

Os negócios principais são formulários em geral, rótulos e etiquetas adesivas, bobinas para automação comercial, embalagens flexíveis e impressão digital para a personalização de produtos.

O Grupo possui um Sistema de Gestão da Qualidade baseado no padrão normativo ISO 9001:2008, certificado desde o mês de agosto de 2008, que busca a padronização, organização e conseqüentemente melhoria contínua dos processos de decisão, produtivos e administrativos, tudo com a finalidade de melhorar a satisfação dos clientes.

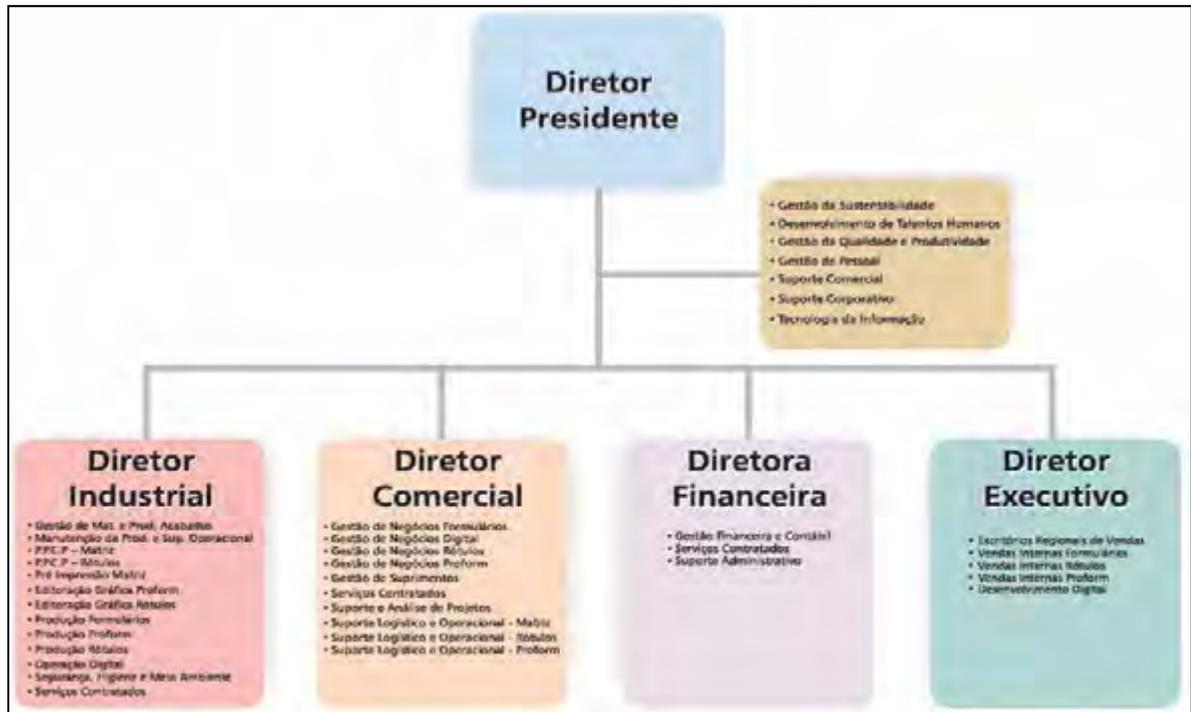
Atualmente possui milhares de clientes de diversos setores, segmentos, portes variados, industriais, varejistas, entidades privadas e públicas.

A alta direção do Grupo é quem lidera a definição dos objetivos estratégicos, dos valores organizacionais e é responsável pela avaliação do desempenho dos negócios.

Na Figura 30, está representado o organograma do Grupo.

A partir da visão estratégica da diretoria da empresa, que visara a alinhar os conceitos de sustentabilidade até então muito falados à prática da vida empresarial, e atender às crescentes demandas de clientes por desempenho ambiental e social, alinhados ao desempenho econômico, buscou-se apoio de um professor pesquisador e de um aluno do curso de graduação de Engenharia de Produção da Faculdade de Engenharia da UNESP para a implantação do Projeto Manufatura Sustentável.

Figura 30 – Organograma do Grupo



Fonte: Empresa pesquisada (2011).

O projeto, ancorado pelos conceitos de sustentabilidade, objetivou antecipar as tendências do mercado e transacionar as práticas gerenciais isoladas e estabelecidas até o momento para um modelo com foco no desenvolvimento sustentável, visando a integrar as ações no âmbito social, ambiental e econômico.

No entendimento dos diretores, para ser sustentável, a empresa deveria ter exemplares práticas gerenciais e operacionais, objetivos e metas claros e bem definidos, e atuar de forma competitiva, considerando três importantes dimensões de atuação:

- **Social:** respeitando, apoiando e patrocinando a comunidade; visando ao bem-estar e à motivação dos colaboradores e de todos que se relacionam com a empresa, entendendo que o sucesso dos mesmos representa o sucesso da empresa. Nesse contexto, responsabilidade social significa mudança de atitude, numa perspectiva de gestão empresarial com foco na qualidade das relações e na geração de valor para todos: funcionários, fornecedores, clientes, acionistas, governo, concorrentes, e comunidade.
- **Ambiental:** na qual a empresa se coloca na posição de que se relaciona de alguma forma com o meio ambiente, portanto tem a responsabilidade de zelar por ele.

Dessa forma, ela deve atuar sempre de maneira ecologicamente correta, visando minimizar os impactos ambientais negativos por ela causados.

- **Econômico:** onde o balanço financeiro deve ser positivo para demonstrar sua sustentabilidade e viabilidade econômica. Num âmbito geral, a sustentabilidade econômica visa tanto ao presente quanto ao futuro, e nesse ponto interliga-se a medidas de outras abrangências, como por exemplo a sustentabilidade ambiental e social.

Internamente, a empresa nomeou um gestor que outrora era responsável pela Gestão da Qualidade e Produtividade para atuar como coordenador do projeto e que aqui se apresenta como autor desta dissertação.

3.2 PLANEJAMENTO DO PROJETO MANUFATURA SUSTENTÁVEL

Em 26 de novembro de 2008, foi realizada a primeira reunião de trabalho para planejamento do projeto. Dentre as ações propostas no planejamento, foi priorizada a elaboração da visão da empresa sobre a Sustentabilidade, a partir da união dos conceitos de sustentabilidade, declarando suas intenções:

Nossa visão perante a Sustentabilidade é a de tornar a empresa bem conhecida por suas práticas sustentáveis, provedora de produtos e serviços com inovação, alta qualidade e tecnologia, contando com pessoas conscientes da importância da responsabilidade ambiental, com visão de presente e futuro, reconhecendo nossas obrigações cidadãs com relação às gerações futuras.

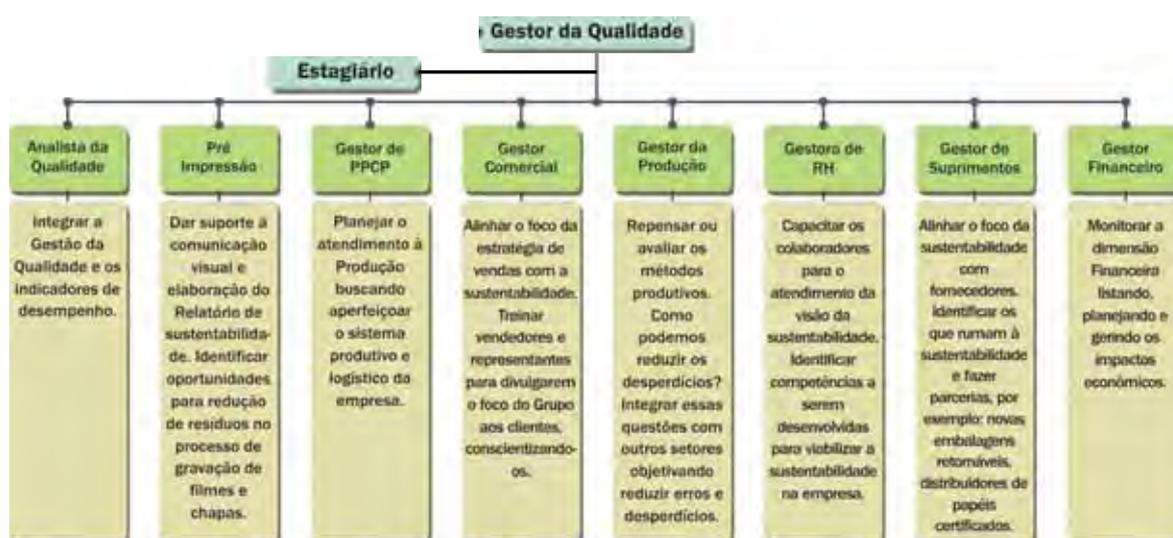
A princípio, foi realizado o planejamento do projeto a fim de se identificar os recursos necessários para a implantação do mesmo, considerando as fases do processo e a eficácia dos possíveis resultados. Na primeira reunião de trabalho, foi realizada uma apresentação conceitual sobre manufatura sustentável para os líderes dos processos da organização e nesta reunião foi definida a estrutura de pessoas que formariam o Comitê da Sustentabilidade e suas funções, para que se motivassem e atuassem como facilitadores do projeto, colaborando para a disseminação dos conceitos, ações e acompanhamento dos resultados.

Nesse momento a empresa entende que os facilitadores agiriam como multiplicadores do conhecimento acerca do assunto para a equipe em que ele estivesse inserido. Dessa forma, nomeou-se um representante de cada um dos setores da empresa, de

forma que todos os colaboradores se vissem inseridos e participantes da nova postura que a empresa assumiria adiante.

Na Figura 31, está representada de maneira esquemática a formação do comitê da sustentabilidade, com os funcionários dispostos por função que ocupam dentro da empresa bem como suas respectivas atividades e responsabilidades a serem desenvolvidas dentro do projeto:

Figura 31 – Formação do comitê de sustentabilidade



Fonte: Empresa pesquisada (2009).

Visando a ampliar a penetração das ações para implementação da manufatura sustentável, principalmente no nível operacional, foram envolvidos os integrantes da CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes, na disseminação dos conceitos da manufatura sustentável e reuniões periódicas que foram registradas em atas para acompanhamento das ações, definição de responsáveis e prazo para execução das mesmas.

Sabendo-se que o tema Sustentabilidade, embora sobremaneira difundido em meio à sociedade, apresenta-se deveras complexo quando trabalhado num grupo heterogêneo e multidisciplinar, tal atividade apresentou-se como um verdadeiro desafio do ponto de vista da sua aplicação. Sendo assim, a situação dada pediu uma abordagem ao mesmo tempo lógica e produtiva na dosagem certa. Para tal, a ideia inicial foi a de desenvolver o projeto em quatro fases a princípio distintas, porém uma dependente da outra. O que se segue adiante é um breve comentário acerca de cada uma dessas quatro fases que serão detalhadas no decorrer desta dissertação.

A primeira delas seria nomeada como “Diagnóstico”, na qual seriam analisadas e comparadas as atividades das unidades fabris do Grupo com o intuito de identificar a realidade atual e possibilidades de melhoria no âmbito de sustentabilidade em relação a outras empresas do segmento gráfico. Nesse momento foi possível conhecer um panorama de como que as empresas do mesmo segmento estavam se portando diante dos novos paradigmas da Sustentabilidade.

Feita essa análise de similares, prosseguiu-se para a segunda fase, que foi determinada como “Análise de dados e definição de objetivos” alinhados à sustentabilidade, onde foram compilados dados e pontuados os objetivos primordiais e secundários do projeto. A terceira fase, denominada da “Implementação das ações”, foi marcada pela execução das tarefas definidas nos objetivos da fase anterior; e finalmente a quarta fase, nomeada “Avaliação de resultados e Elaboração do Relatório de Sustentabilidade”, que focou na avaliação e compilação de todos os resultados e na diagramação, editoração, impressão e publicação do Relatório de Sustentabilidade.

Uma vez que o trabalho foi aprovado e apoiado pela Diretoria da empresa, um novo desafio foi o de estruturar etapas de trabalho dentro de cada fase a fim de assegurar que o desenvolvimento do projeto ocorresse de forma eficaz.

3.3 DIAGNÓSTICO

Nesta primeira fase do projeto, o foco primordial foi capacitar a equipe coordenadora acerca da temática da Sustentabilidade, a fim de aprofundar os conhecimentos dessa no que tange às atividades do Grupo. Portanto as seguintes atividades foram realizadas:

- Aprofundamento e compreensão dos conceitos de sustentabilidade, através de pesquisas, estudos, palestras e discussões em grupo;
- Identificação, entendimento e escolha de instrumentos e práticas que pudessem facilitar a implantação da Manufatura Sustentável, como a Produção Mais Limpa, o *Ecodesign*, a Avaliação do Ciclo de Vida e até mesmo o Sistema de Gestão da Qualidade já implantado na empresa.

Para melhor formação dos funcionários envolvidos no diagnóstico sobre os conceitos da Manufatura Sustentável, foram desenvolvidos treinamentos sobre os conceitos de sustentabilidade e as estratégias para a implantação da manufatura sustentável

fundamentadas no modelo proposto por Platts (2007), conforme demonstrado anteriormente nas Figuras 18, 19, 20, 21 e 22:

1. Redução dos recursos materiais e energia;
2. Substituição de recursos materiais e energia;
3. Melhorar a proporção dos produtos desejados em relação às saídas não desejadas;
4. Reutilização dos elementos de saída;
5. Redefinir a proposta do negócio.

- Percorrer e analisar as atividades das três plantas do Grupo existentes em 2009 (atualmente existem quatro unidades fabris) com o intuito de mapear e coletar dados identificando aspectos positivos, possibilidades de melhorias e desenvolvimento de ações sustentáveis;

Nesse momento, foi adotado um modelo de análise baseado nas “entradas” e “saídas” das atividades administrativas e produtivas. Para tanto foi destacado o consumo de insumos, matérias-primas, energia e água, assim como foram mensurados os índices de desempenho de cada atividade e as saídas resultantes da produção em produtos desejáveis e as saídas não desejáveis que também são usualmente chamadas de resíduos.

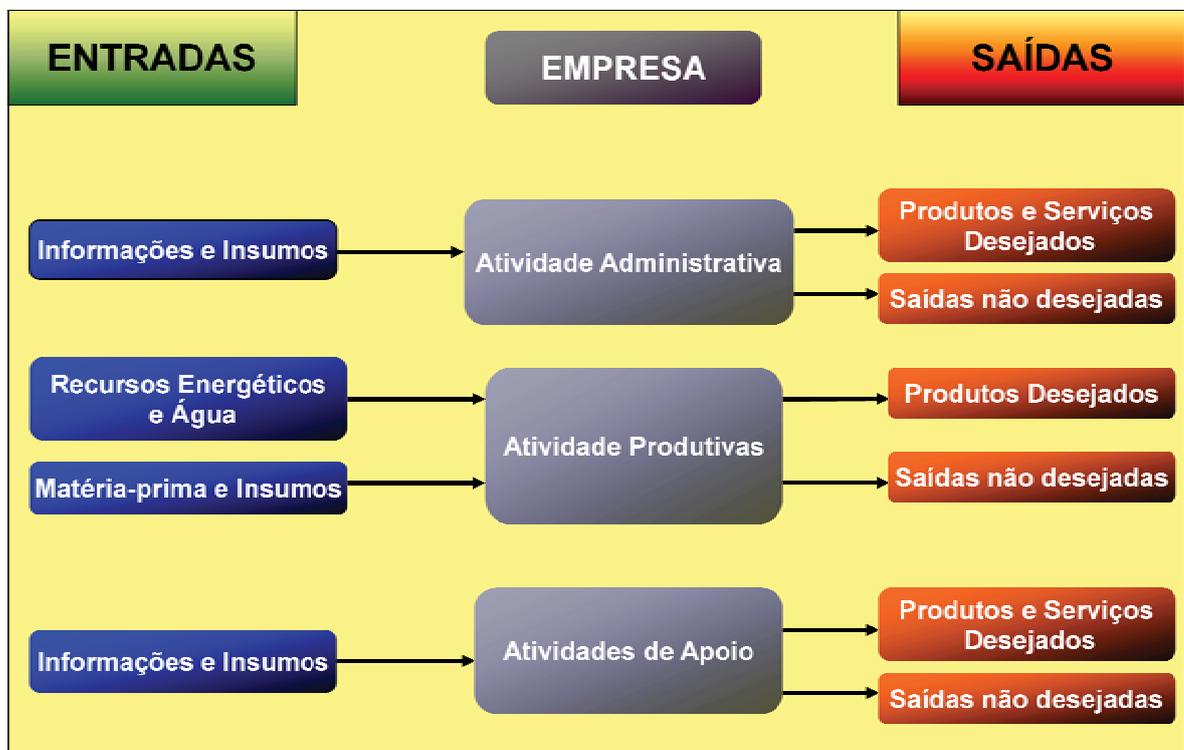
- A partir da análise e coleta de dados, foi possível realizar reuniões com pessoas-chaves para definir novos objetivos, alinhando-os com a nova meta: o desenvolvimento sustentável;
- Identificar indicadores e referências de desempenho operacional, como tempos de processo, perdas, geração de resíduos em instituições de classe para aperfeiçoamento dos indicadores e metas da empresa.

No momento em que foram buscadas estas referências, surgiram dificuldades para obtenção dos dados de referências de desempenho operacional junto às instituições de classe, por isso a coordenação do projeto recorreu a uma empresa de consultoria do segmento gráfico, que estava prestando serviços na empresa, que forneceu informações de mercado sobre tempos de processo e geração de resíduos, na ocasião considerada como melhores práticas do mercado gráfico;

- Definir estratégias e elaborar planos de ações e prioridades.

Portanto, observar os elementos do processo, sob a ótica da manufatura sustentável, fez com que a empresa buscasse conhecer mais a fundo todas as etapas do processo produtivo – entrada, transformação e saída –, e para apoiar a elaboração do diagnóstico foram consultados os dados históricos contidos no Sistema Informatizado de Gestão da Empresa e utilizadas planilhas eletrônicas que possibilitaram a visualização do uso de todos os recursos da empresa e das suas atividades conforme ilustrado na Figura 32.

Figura 32 – Elementos do processo



Fonte: Empresa pesquisada (2009).

Na área amarela da figura estão os elementos que envolvem a manufatura da empresa. Em azul estão identificadas as entradas, onde na área administrativa temos entradas como as informações, materiais para escritório, sistemas e equipamentos informatizados e pessoas; nas atividades produtivas as entradas são os recursos energéticos, como energia elétrica e gás GLP e a água; a matéria-prima, que no caso da empresa estudada é o papel e filmes plásticos, e os insumos, como as tintas, adesivos, ferramentas de corte e perfuração; e nas atividades de apoio, formadas por atividades como

a manutenção e o almoxarifado, as entradas são as informações, materiais de escritório, peças para reposição, sistemas e equipamentos.

Em cinza estão representadas as áreas de transformação, onde a eficácia e a eficiência dos processos são determinantes para o atendimento dos objetivos da empresa e que resultam em produtos e serviços que estão identificados na cor alaranjada. Os produtos e serviços da empresa estudada são: formulários contínuos, rótulos adesivos e outros produtos gráficos personalizados. Inerentes ao processo de obtenção dos produtos e serviços estão as saídas não desejadas, formadas por resíduos, rejeitos e sucatas resultantes da ineficiência dos processos de projeto e produção, influenciadas pela disponibilidade ou não de matéria-prima e insumos *customizados* que podem resultar em retalhos ou refiles ao atender as especificações dos produtos sob medida dos clientes.

Tendo como ferramentas planilhas eletrônicas, levantamentos foram realizados no diagnóstico. Tais planilhas possibilitavam acesso ao histórico de consumo dos recursos ao longo do ano de 2008, período definido como histórico para os estudos de aperfeiçoamento dos processos e atividades empresariais. Ao se clicar, por exemplo, no botão “recursos energéticos e água”, era possível visualizar planilhas com o consumo mês a mês desses recursos conforme ilustrado na Figura 33.

Figura 33 – Planilha do consumo mensal dos recursos energéticos e de água

Consumo de Eletricidade										
Mês	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	
Consumo	76.789 kWh	80.233 kWh	75.012 kWh	72.030 kWh	65.933 kWh	65.547 kWh	63.395 kWh	65.796 kWh	69.081 kWh	
Custo	R\$ 27.183,69	R\$ 27.526,55	R\$ 26.223,58	R\$ 24.306,46	R\$ 22.292,85	R\$ 21.843,41	R\$ 20.986,92	R\$ 21.751,34	R\$ 22.877,16	R\$
Obs.: O consumo/custo de Dados Variáveis corresponde a 6% do total.										
Consumo de Água										
Mês	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	
Consumo	96 m ³	78 m ³	98 m ³	147 m ³	128 m ³	138 m ³	124 m ³	125 m ³	143 m ³	
Custo	R\$ 1.183,54	R\$ 854,20	R\$ 1.220,14	R\$ 1.875,72	R\$ 1.633,28	R\$ 1.760,88	R\$ 1.582,24	R\$ 1.595,00	R\$ 1.824,68	R\$
Total										
Mês	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	
Custo	R\$ 28.367,23	R\$ 28.380,75	R\$ 27.443,72	R\$ 26.182,18	R\$ 23.926,13	R\$ 23.604,29	R\$ 22.569,16	R\$ 23.346,34	R\$ 24.701,84	R\$
Voltar Planilha Principal										

Fonte: Empresa pesquisada (2009).

A elaboração do diagnóstico dos elementos do processo demandou três meses de trabalhos em etapas, que são elas: observação do processo, verificação do desempenho,

identificação do consumo de energia e água, identificação das matérias-primas e insumos, e identificação de perdas e oportunidades.

A partir do diagnóstico e das oportunidades identificadas, foram realizadas análises, estabelecidos objetivos, ações e inserção de indicadores de sustentabilidade aos indicadores de desempenho existentes, abrangendo as dimensões: Ambiental, Social e Econômica, visando à medição da eficiência e da eficácia da manufatura sustentável e do esforço empresarial.

Em março de 2009 foi iniciada a segunda fase do projeto manufatura sustentável: a análise de dados e definição de objetivos alinhados à sustentabilidade.

3.4 ANÁLISES DE DADOS E DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS

Concluído o diagnóstico, toda a análise e coleta de dados foram transmitidas à Diretoria a fim de relatar a realidade da companhia e de definir novas diretrizes para a segunda fase do projeto, que contou com as seguintes atividades:

a) Alinhar foco com os funcionários:

Para que uma implantação de novos projetos ou mentalidades seja efetuada com sucesso, são necessários pelo menos dois fatores: a aceitação pela alta administração e o alinhamento com as pessoas que trabalham no dia a dia da empresa em suas atividades. Como o projeto estava sendo apoiado pela Diretoria, restava então alinhar o novo foco da empresa com os funcionários. Para tanto foram desenvolvidos treinamentos sobre os conceitos de manufatura sustentável e outras práticas de gestão ambiental.

Dentre os conceitos apresentados na revisão da literatura, aqueles melhores aplicados pela empresa foram as cinco estratégias para o desenvolvimento da manufatura sustentável fundamentadas no modelo proposto por Platts (2007) e a Produção Mais Limpa. Apresenta-se no Quadro 8 um resumo dos conceitos e a forma com que foram utilizados pela empresa.

Além disso, divulgações internas através de jornal da empresa, banners, cartazes, informativos foram espalhados a fim de realmente divulgar a implantação do projeto para que todos ficassem cientes e multiplicassem esforços para esse bem comum.

Quadro 8 – Conceitos aplicados na empresa

CONCEITO	COMO FOI APLICADO	PARTICIPANTES
As cinco estratégias de Platts (2007)	Inserido nas operações da empresa por meio de treinamentos, análises e reuniões periódicas.	Diretoria, Coordenação do projeto e Funcionários
Produção Mais Limpa	Utilizado “Guia técnico ambiental da indústria gráfica” elaborado pela CETESB e SINDIGRAF a partir dos conceitos da Produção Mais Limpa, para incrementar a identificação de aspectos e impactos ambientais da empresa.	Coordenação do projeto
<i>Ecodesign</i>	Participação em treinamentos e feiras de negócios, promovidas por instituições e fornecedores, para pesquisa de novas tecnologias para lançamentos de novos produtos.	Diretoria e Coordenação do projeto
Avaliação do Ciclo de Vida	Participação em treinamentos e palestras para análise das tendências de mercado e novas demandas de clientes.	Diretoria e Coordenação do projeto

Fonte: Produção do autor (2011).

b) Analisar as informações obtidas no diagnóstico e definir prioridades:

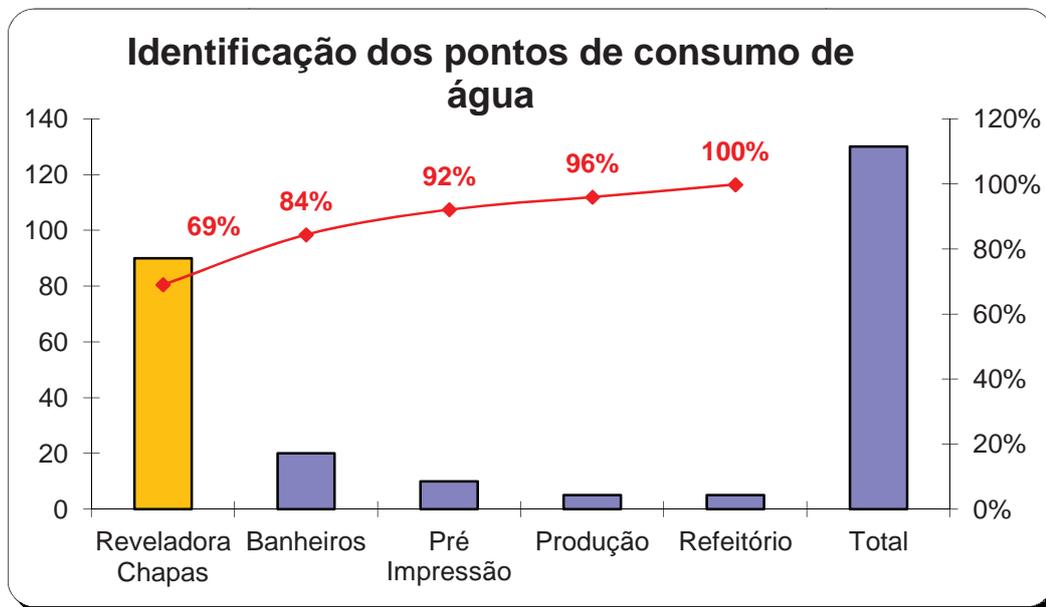
Por meio de reuniões e ferramentas para análise como *brainstorming* (levantamento de ideias), gráfico de pareto e diagrama de causa e efeito, foram realizadas inúmeras análises sobre as informações coletadas no diagnóstico. Como ilustração do passo-a-passo dessas análises, a seguir será apresentada a análise referente à busca de redução do uso da água para a obtenção do produto.

Na unidade fabricante de formulários, impressos promocionais e impressos personalizados com impressão digital (considerada a unidade Matriz das empresas do Grupo), foi realizada a análise do histórico de consumo de água: uma medição detalhada utilizando instrumentos de medição (hidrômetro) dos pontos de consumo de água da fábrica e identificado o ponto que demandava a maior quantidade, conforme ilustrado no Gráfico 3.

Entre os pontos de uso de água da fábrica, foi verificado que o maior consumo estava na etapa de revelação das chapas, ou seja, na revelação das matrizes de impressão necessárias para transferência das imagens e informações para o papel. O consumo de água neste ponto representava 69% do consumo de água de toda a fábrica, e esta análise

possibilitou a priorização das ações e a otimização dos investimentos para buscar a redução do consumo deste recurso.

Gráfico 3 – Gráfico com identificação dos pontos de consumo de água



Fonte: Empresa pesquisada (2009).

Na Figura 34 estão representadas as operações do processo produtivo da fábrica, sendo destacada a operação onde ocorre a gravação das matrizes de impressão (chapas).

Figura 35 – Operações da fábrica

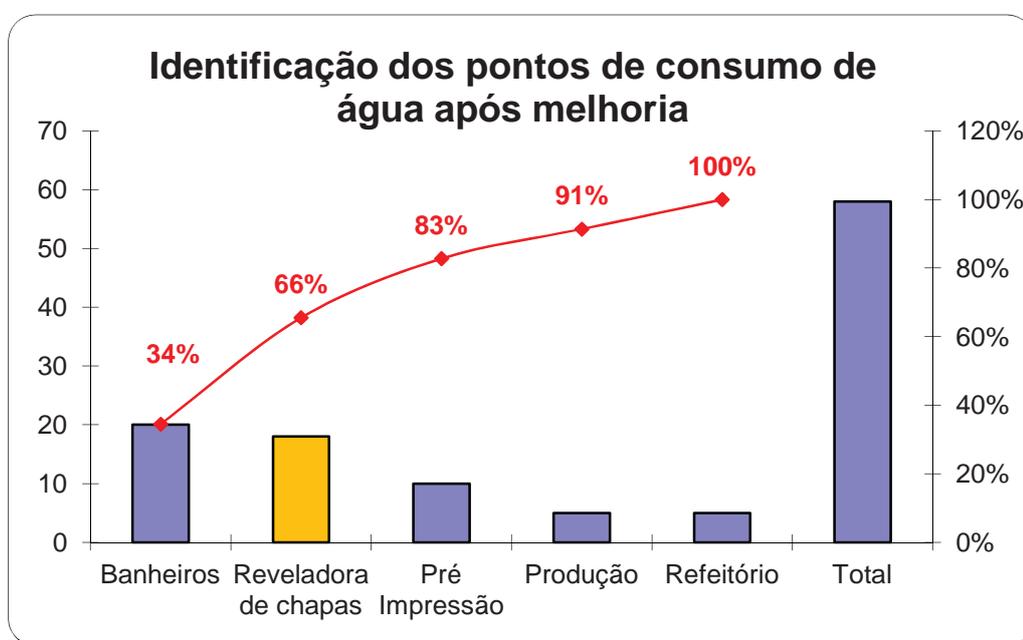


Fonte: Empresa pesquisada (2009).

Para a obtenção da matriz de impressão – a chapa – deve-se primeiramente juntá-la ao fotolito (filme fotográfico) para que, ao expô-los à luz, grave-se a imagem contida no fotolito. A imagem gravada ficará à mostra após a chapa ser revelada. A reveladora de chapas usada em 2008 utilizava uma grande quantidade de água que não era aproveitada. Após as análises, o equipamento sofreu uma modificação, e nele foi instalado um dispositivo de reaproveitamento da água do próprio processo, reciclando a água que agora tem seu fluxo num circuito fechado fazendo com que o consumo seja significativamente reduzido. Após a implantação desta melhoria, que demandou dois meses para aquisição do reciclador, instalação e treinamento do operador, foi realizada uma nova medição dos pontos de uso de água nas operações e foi verificada uma considerável redução do consumo de água na gravação das matrizes, proporcionando uma redução de 18% no consumo de água em toda a fábrica.

No Gráfico 4 estão representados os pontos de consumo de água da empresa após a implantação da melhoria na gravação de chapas.

Gráfico 4 – Gráfico com identificação dos pontos de consumo de água após melhoria



Fonte: Empresa pesquisada (2009).

Por meio do Gráfico 4, pode-se verificar que a reveladora de chapas que antes era responsável por 69% do consumo de água da fábrica, após a melhoria, passou a representar

32% do consumo de água, proporcionando um ganho significativo principalmente para a dimensão ambiental e econômica da empresa.

O processo de análise e implementação desta melhoria foi concluído um ano depois, quando a empresa, repensando a proposta do negócio, adquiriu uma gravadora de chapas conhecida como CTP (*Computer to Plate*), que faz a gravação do arquivo do computador diretamente para a matriz de impressão (chapa) e o CTP adquirido tem mais um diferencial, dispensa o uso da água para a revelação da chapa, trata-se de uma tecnologia denominada *processless*, trazida da Bélgica, o que praticamente reduziu a zero o consumo de água nesta operação da empresa.

3.5 IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES

Divididos por unidades fabris e atividades, planos de ações relacionados ao consumo de energia, água, insumos e análise de destinação de resíduos foram trabalhados internamente focando a redução de “entradas” no sistema; a melhoria da eficiência e da eficácia da atividade de transformação, diminuindo as “saídas não desejáveis” e a preocupação com a geração de rejeitos e destinação correta dos mesmos.

Essa etapa foi caracterizada por intensa discussão sobre a viabilidade econômica e técnica para a elaboração dos planos de ação, realizada pela atividade de Gestão da Qualidade, além dos integrantes do Comitê da Sustentabilidade, com todos os funcionários envolvidos nas ações.

Foram formalizadas e realizadas mais de 74 melhorias na operação, relacionadas ao Projeto Manufatura Sustentável. Alguns dos planos de ações que merecem destaque estão relacionados a seguir:

- Sistema de ar comprimido: substituição dos antigos compressores pistão por parafuso;
- Iluminação da Produção: substituição de lâmpadas fluorescentes HO por lâmpadas mais eficientes, modelo T05;
- Substituição de aparelhos de Ar Condicionado por Climatizadores no restaurante;
- Substituição da tinta offset à base de petróleo, por tinta offset que utiliza matéria-prima renovável (à base de soja);
- Aproveitamento da sobra de tinta para preparação de tinta na cor preta;

- Certificação FSC (*Forest Stewardship Council* – Conselho de Manejo Florestal) selo verde que garante que todo o papel utilizado é proveniente de florestas corretamente manejadas e de outras fontes controladas;
- Projeto Social Empresa que Educa.

3.6 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS E ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO DE SUSTENTABILIDADE

Para avaliação dos resultados do modelo proposto para a implantação da Manufatura Sustentável, serão utilizados dois anos completos, 2009 e 2010, período em que as atividades da Manufatura Sustentável estavam praticamente sistematizadas e aperfeiçoadas. Este período será comparado com o ano de 2008, quando a empresa ainda não operava sobre a influência efetiva de um modelo com foco no desenvolvimento sustentável, visando a integrar as ações no âmbito social, ambiental e econômico.

A Figura 35 demonstra as atividades na linha do tempo

Figura 35 – Linha do tempo do Projeto Manufatura Sustentável



Fonte: Produção do autor (2011).

De acordo com a Figura 35, em dezembro de 2008 foi iniciada a intervenção dos pesquisadores visando à implantação do modelo proposto, sendo que praticamente não houve tempo suficiente para que as ações influenciassem os resultados nesse mesmo ano. Com isso, o ano de 2008 foi escolhido como referência para a comparação dos resultados e também por conter dados mais recentes que traduzissem uma realidade mais próxima aos anos de 2009 e 2010.

Como proposto desde o início do trabalho, a elaboração de um relatório de Sustentabilidade do Grupo já era prevista, faltava apenas a decisão final de qual modelo seguir. Alguns modelos de relatórios de sustentabilidade foram analisados e a empresa obteve a seguinte percepção sobre os modelos a seguir:

- **ISE (Índice de Sustentabilidade Empresarial):** tem credibilidade nacional, refletindo o comprometimento com a responsabilidade social e a sustentabilidade empresarial. Mas como esse índice está voltado para as empresas de capital aberto e a empresa estudada é de capital fechado, devemos avaliar outros modelos;
- **Instituto Ethos de empresas e responsabilidade social:** iniciativa amplamente reconhecida em território nacional, baseado no GRI e no Balanço Social do Instituto IBASE (Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas), e possui enfoque bastante abrangente na dimensão social.
- **GRI (*Global Reporting Initiative*):** tem alcance internacional, foca na criação de valor para os grupos de interesse (*stakeholders*), sendo utilizado como modelo para outros sistemas de indicadores de sustentabilidade.

Enfim, o Grupo optou por seguir as diretrizes do GRI, geração número 3 “G3”, na época era a versão mais atual, e em 2009 as iniciativas, ações e os resultados possibilitaram a autodeclaração e a publicação de 20 indicadores em Relatório de Sustentabilidade referentes ao desempenho do ano de 2008, classificado no nível B, de acordo com os critérios do GRI, que no período de agosto a novembro de 2009 foram distribuídos em formato impresso para os acionistas, colaboradores, clientes, entidades de classe, instituições de ensino, representantes da comunidade, instituições governamentais e disponibilizado em versão digital na *homepage* da GRI, bem como na *homepage* da própria empresa.

Ao final do ano de 2009, após um ano do início da implantação do projeto Manufatura Sustentável e com o seu primeiro Relatório de Sustentabilidade publicado, o Grupo decidiu realizar um aperfeiçoamento dos indicadores de desempenho, pois de acordo com a percepção da empresa os conceitos de manufatura sustentável haviam colaborado para a ampliação dos indicadores econômicos, e principalmente dos indicadores ambientais, entretanto os indicadores sociais foram aperfeiçoados a partir do momento em que foram adotadas as diretrizes do GRI para publicação de indicadores de sustentabilidade.

Preocupados em monitorar e melhorar continuamente os resultados dos indicadores que outrora haviam sido publicadas no relatório anual, a diretoria, juntamente com a coordenação do projeto, identificou os indicadores mais alinhados aos objetivos organizacionais, de forma a serem agrupados pelo critério das dimensões do *triple bottom line* em um painel de monitoramento – chamado de *cockpit* ou ainda painel de indicadores – em que são apontados o resultado mensal do ano anterior, a meta do ano, o resultado mensal e o resultado acumulado no ano corrente.

As informações e os gráficos que compõem o painel de indicadores das fábricas são gerados a partir de um software elaborado pela empresa.

A seguir, na Figura 36, está representado parte do painel de indicadores da dimensão ambiental.

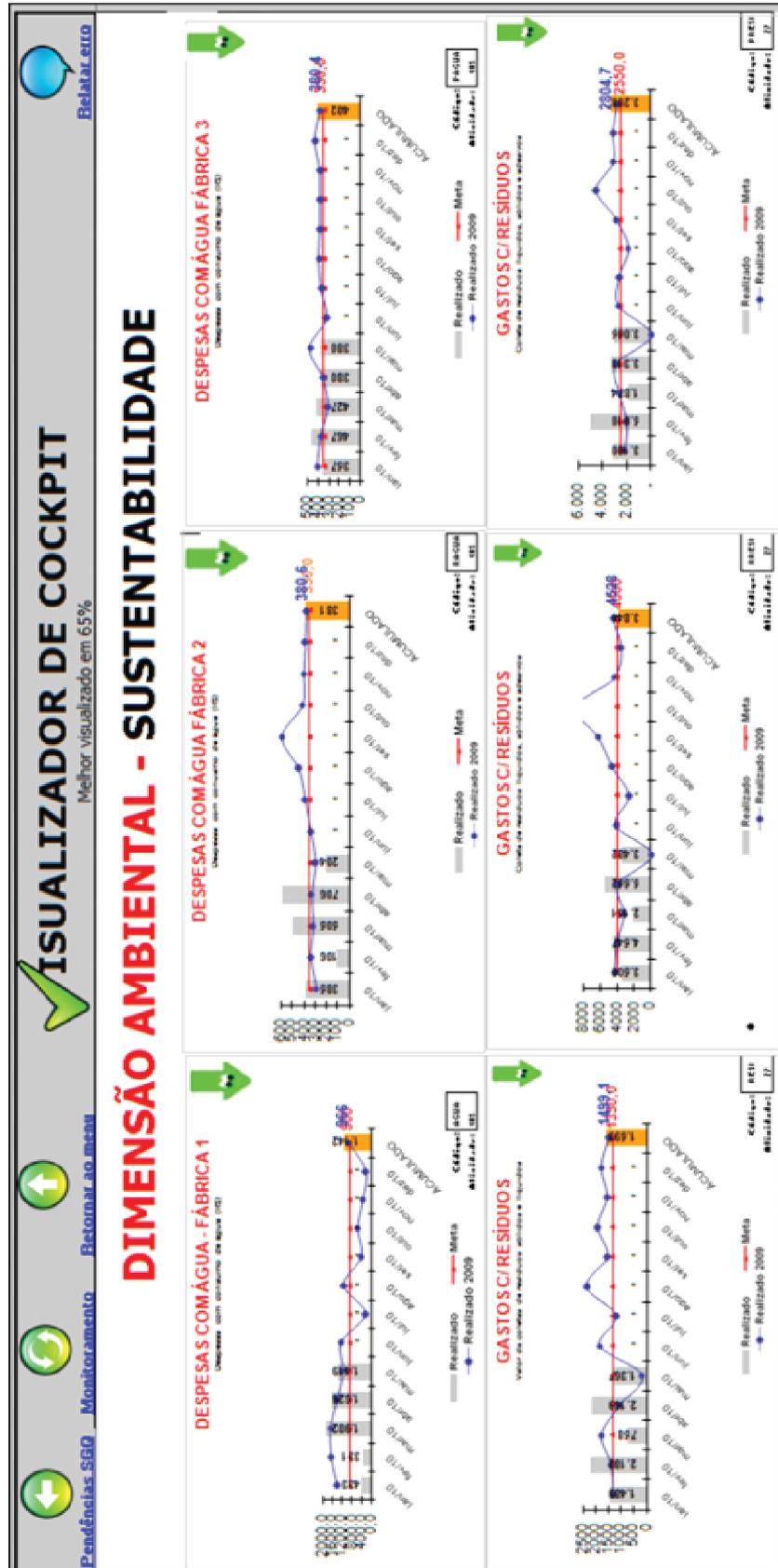
O painel de indicadores da dimensão ambiental é formado pelos seguintes indicadores de desempenho, que foram incrementados após a implantação da manufatura sustentável:

- Despesa com água;
- Despesa com energia elétrica;
- Gastos com destinação de resíduos;
- Percentual de refugo gerado no processo produtivo.

Além dos indicadores da dimensão ambiental, o painel de monitoramento contempla indicadores da dimensão social que a empresa implantou em função da norma ISO 9001, como:

- Horas de treinamento por colaborador;
- Eficácia dos treinamentos;
- Acidentes.

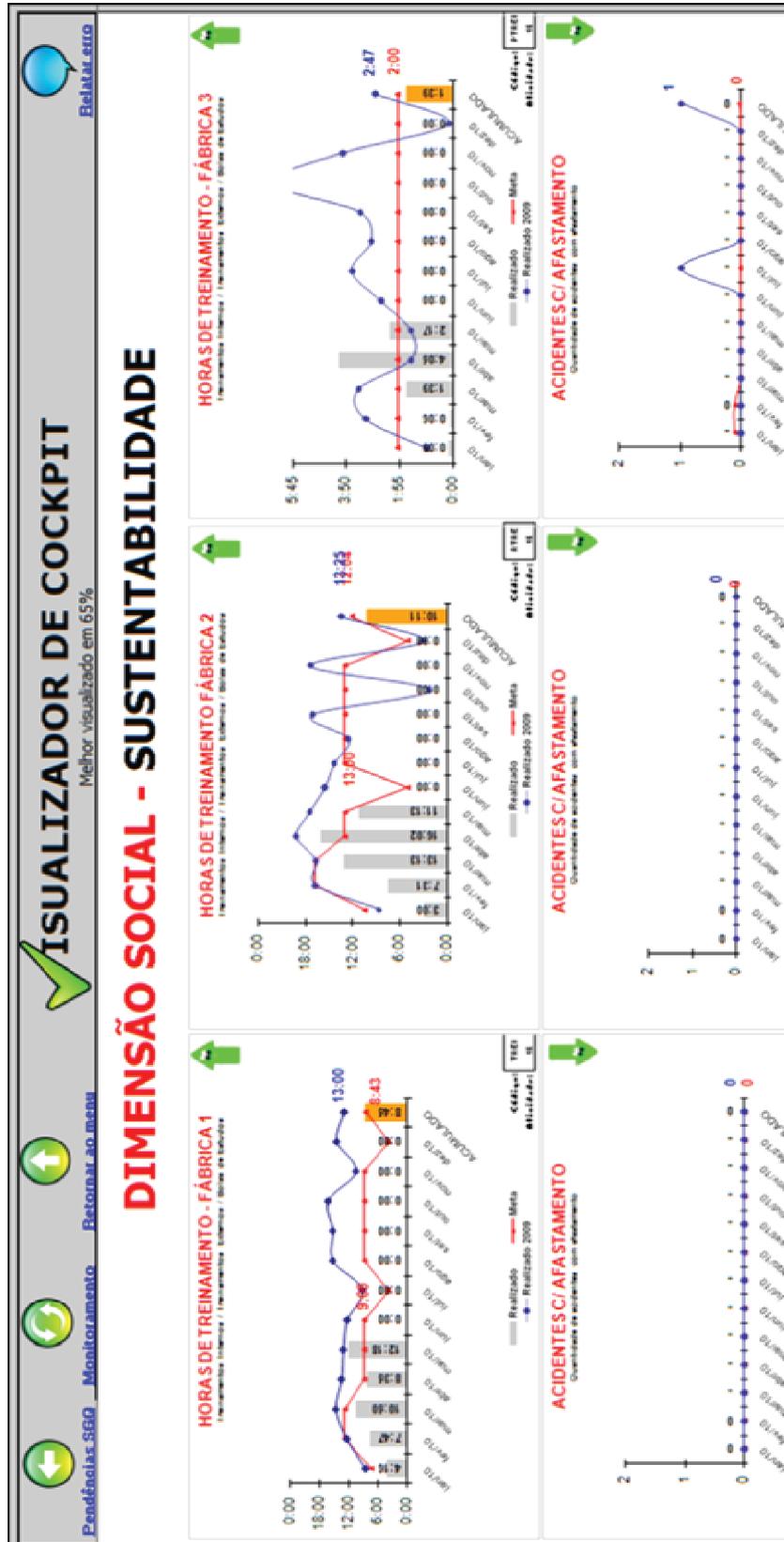
Figura 36 – Painel de indicadores – Dimensão Ambiental



Fonte: Empresa pesquisada (2010).

Na Figura 37, está representado parte do painel de indicadores da dimensão social.

Figura 37 – Painel de indicadores – Dimensão Social

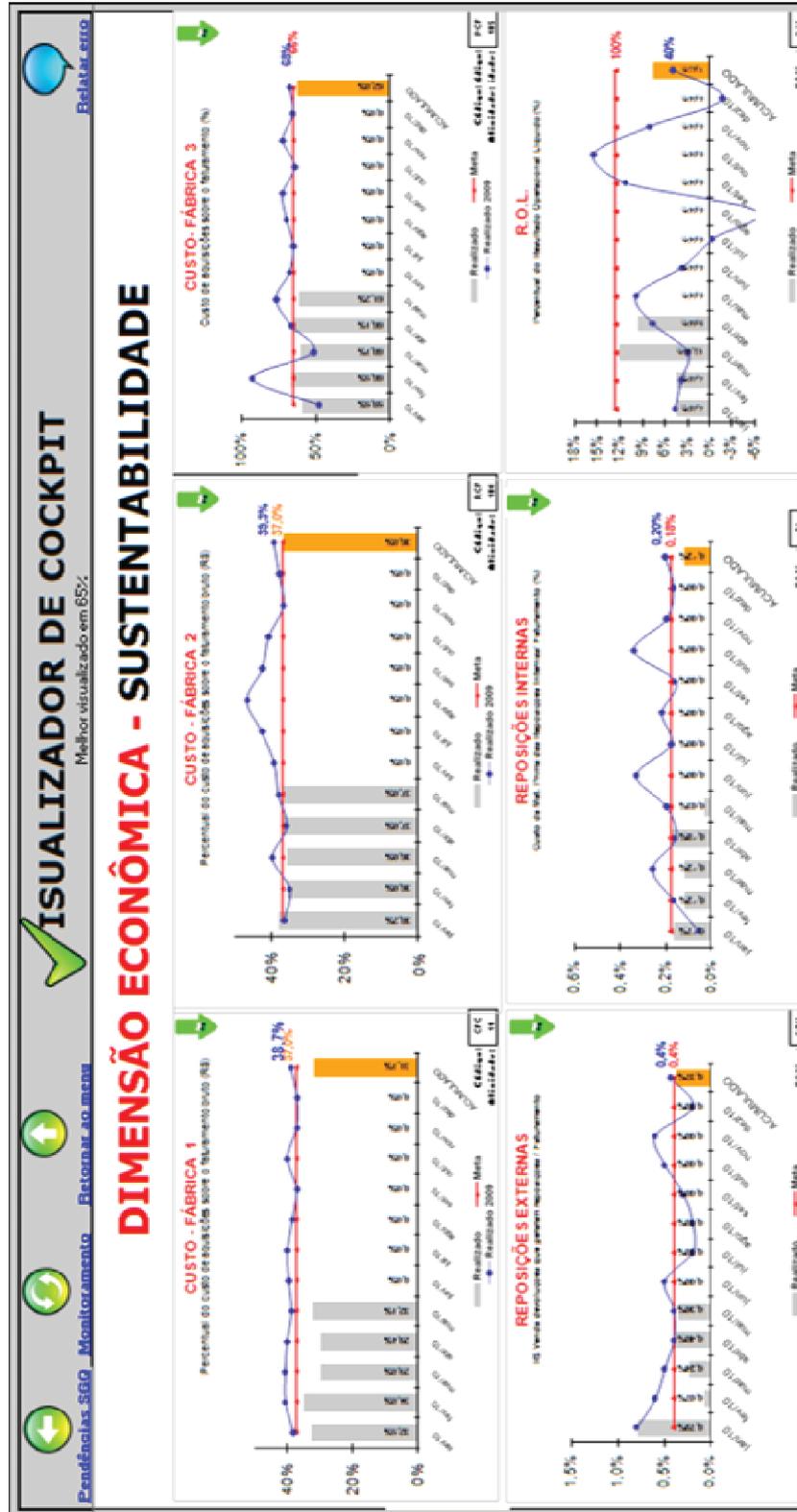


Finalmente foram contemplados indicadores da dimensão econômica, de acordo com a relação de indicadores de desempenho a seguir, implantados em função da norma ISO 9001 e incorporados na manufatura sustentável:

- Custo da matéria-prima e insumos;
- Perdas com devoluções;
- Perdas com retrabalho;
- Percentual do resultado operacional.

Na Figura 38, está representado parte do painel de indicadores da dimensão econômica.

Figura 38– Painel de indicadores – Dimensão Econômica



Fonte: Empresa pesquisada (2010).

Os acompanhamentos sistemáticos dos indicadores de desempenho associado ao aperfeiçoamento contínuo da aplicação dos conceitos de manufatura sustentável promoveram o aumento do número de indicadores da empresa, sendo que em 2009 foram publicados 20 indicadores – ano de exercício 2008 –, em 2010 foram publicados 32 indicadores – ano de exercício 2009 –, e em 2011 foram publicados 57 indicadores – exercício 2010 – em cada Relatório Anual de Sustentabilidade.

Os resultados que serão apresentados a seguir refletem as principais ações da empresa na área de sustentabilidade, abrangendo informações sociais, ambientais e econômicas desenvolvidas nesse período, incluindo o desempenho de operações das três fábricas do Grupo. A quarta unidade fabril foi inaugurada em 2011, por esse motivo não teve seu desempenho relacionado e publicado no relatório de sustentabilidade.

Na coleta das informações, foi utilizada a metodologia aplicada para a obtenção dos Relatórios de Sustentabilidade do exercício de 2008, 2009 e 2010, utilizando os temas e indicadores que refletissem os impactos econômicos, ambientais e sociais mais importantes para a empresa e seus *stakeholders* permitindo avaliar a evolução do seu desempenho.

3.6.1 Desempenho Social

A empresa participante da pesquisa busca ser uma empresa socialmente responsável, respeitando o direito de seus funcionários, investindo na capacitação e no desenvolvimento dos mesmos, não tolerando a exploração de mão-de-obra infantil e práticas discriminatórias.

Investe no desenvolvimento da comunidade local patrocinando eventos esportivos, participando do Programa Educação para o Trabalho do SENAC e liberando os funcionários no horário de trabalho para praticar serviço voluntário em uma creche situada na mesma cidade.

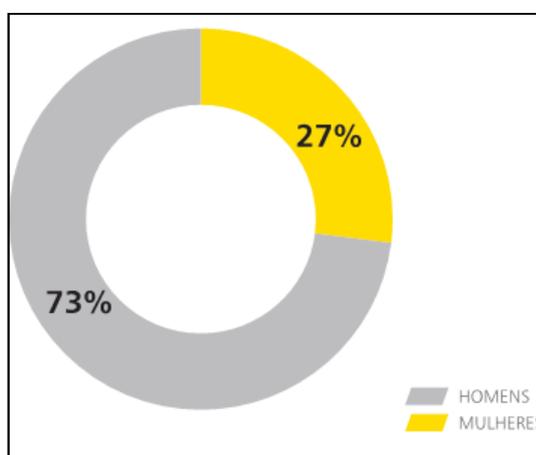
A empresa mantém uma área de Gestão de Pessoas, alinhada às estratégias do negócio, com foco em seus funcionários e em busca constante da melhoria contínua e do desenvolvimento humano, profissional e organizacional como um todo. A principal finalidade da área de Gestão de Pessoas é o desenvolvimento, a motivação e o comprometimento dos funcionários, para que realizem suas atividades com dedicação, de forma que isso reflita em qualidade e atenda às expectativas dos clientes.

Diversas são as ações que enfocam a qualidade de vida e de trabalho dos funcionários, retratados nos reduzidos índices de absentismo e com grandes oportunidades de capacitação e desenvolvimento pessoal.

Ao final de 2010 o Grupo Empresarial contava com 263 funcionários, sendo que este número é 8,7% menor, comparado ao ano de 2008. Esta redução foi reflexo da adequação ao novo cenário com a substituição do documento fiscal em formulário pela nota fiscal eletrônica, o que representava o principal produto. Tem-se como objetivo suprir esta queda com o fortalecimento e expansão de outros produtos, negócios e com investimentos em infraestrutura, além da criação da quarta unidade fabril, voltada para a produção de embalagens flexíveis.

A empresa valoriza a busca de oportunidades iguais e de respeito à dignidade, de forma a assegurar que cada pessoa adquira condições de desenvolvimento de seus talentos e potencialidades. O Gráfico 5 demonstra a distribuição dos funcionários por gênero registrada em 2010.

Gráfico 5 – Distribuição dos funcionários por gênero



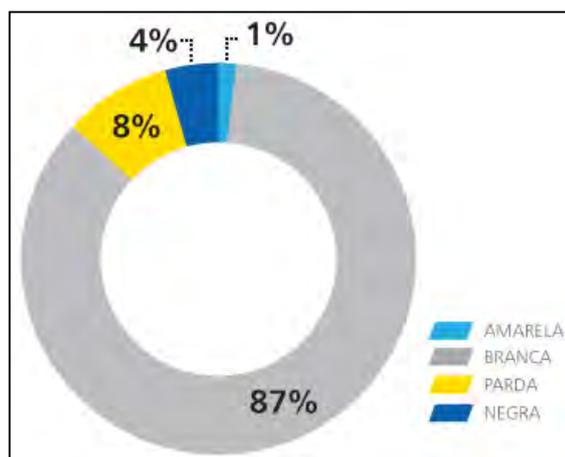
Fonte: Empresa pesquisada (2011).

A discrepância entre gêneros deve-se, principalmente, pela predominância masculina nas áreas operacionais, apesar de nos setores administrativos haver maioria feminina.

Nos processos de recrutamento, a empresa preocupa-se em oferecer condições iguais para os novos talentos que se encaixem dentro do perfil exigido, independe de sexo, etnia, idade, condição socioeconômica, orientação sexual, estado civil, deficiência física,

nacionalidade, religião, opinião política ou de qualquer outra situação. O Gráfico 6 demonstra a distribuição do colaboradores por etnia registrada em 2010.

Gráfico 6 – Distribuição dos funcionários por etnia



Fonte: Empresa pesquisada (2011).

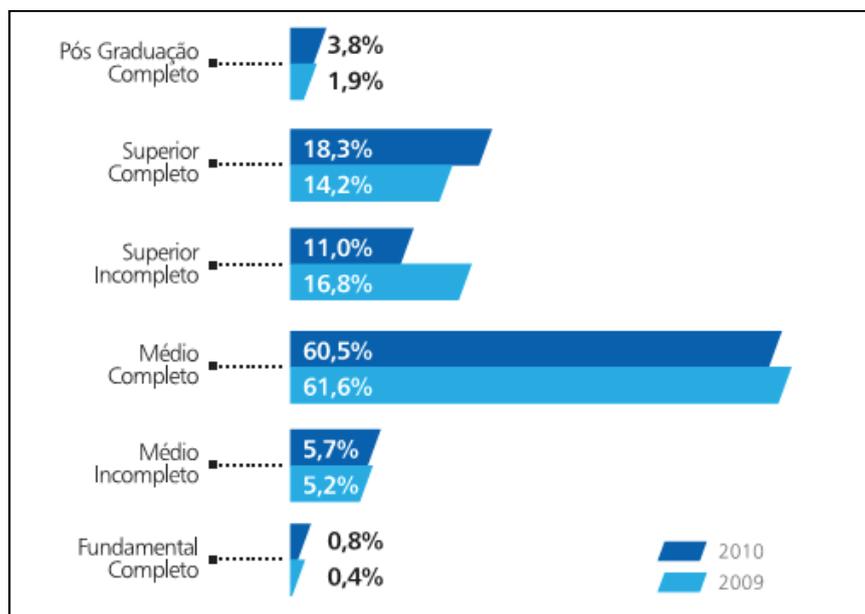
Outro fator positivo é que, até o momento, não houve relatos de preconceitos e discriminações entre os funcionários.

Como reflexo de todos os incentivos educacionais proporcionados pelo Grupo, por exemplo o benefício de bolsas de estudo, houve um aumento significativo de funcionários que possuem o Ensino Superior completo e a Pós-graduação completa. Os demais funcionários, principalmente os que possuem nível de escolaridade inferior ao ensino médio completo, como é o caso de alguns funcionários antigos na empresa e experientes da área operacional, são fortemente incentivados a dar continuidade aos seus estudos e se capacitarem profissionalmente. O Gráfico 7 demonstra a evolução do nível de escolaridade dos colaboradores entre os anos de 2009 e 2010.

Além do aumento relativo da escolaridade dos funcionários, a empresa investe intensivamente em treinamentos internos e externos para melhorar a sua capacitação.

São mantidas outras iniciativas para a retenção de funcionários, como a manutenção de um ambiente de trabalho saudável, incentivos à adesão a campanhas de vacinação, manutenção com convênios médicos e odontológicos, prática da ginástica laboral, dentre outras.

Gráfico 7 – Evolução do nível de escolaridade entre 2009 e 2010



Fonte: Empresa pesquisada (2011).

Analisando outro importante indicador social, o índice de rotatividade dos colaboradores (*turnover*) consolidado no ano de 2010 foi inferior aos anos anteriores, conforme Figura 39, representando uma queda de 19% desde 2008.

Figura 39 – Índice de *turnover* de 2008 a 2010

Índice de Turnover	
2008	26%
2009	25%
2010	21%

Fonte: Empresa pesquisada (2011).

A redução do índice de *turnover* deve-se, entre outras políticas da empresa, ao estruturado processo seletivo da empresa que busca contratar pessoas com o perfil e a competência adequados a sua função na empresa, e também aos investimentos no treinamento funcional e para que todos os funcionários pratiquem a segurança e valorizem a vida.

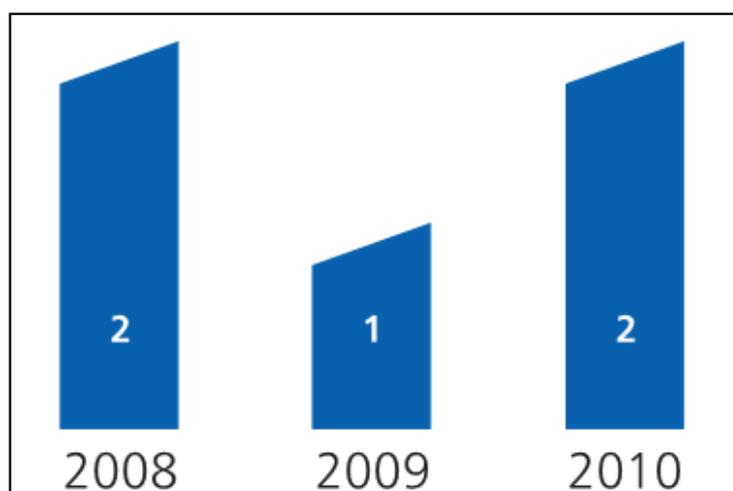
Anualmente é realizada a Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho (SIPAT), onde o objetivo é orientar e conscientizar seus funcionários sobre a importância da prevenção de acidentes e doenças ocupacionais.

Em 2010, foram abordados temas diversos, são eles: Drogas, EPI (Equipamento de proteção individual), direção defensiva, primeiros socorros e acidentes no lar.

A empresa conta ainda com a brigada de incêndio, composta por 22 funcionários aptos a identificarem situações de emergência, acionar o alarme e o corpo de bombeiros, orientar as pessoas para abandono da área, combater princípios de incêndio e, quando necessário, realizar os primeiros socorros. Os brigadistas passam por treinamentos de capacitação e desenvolvimento periodicamente.

Em 2010, houve duas ocorrências de acidentes com afastamento. No Gráfico 8 apresenta-se os registros de acidentes com afastamento entre os anos de 2008 e 2010.

Gráfico 8 – Registros de acidentes com afastamento entre 2008 e 2010



Fonte: Empresa pesquisada (2011).

Além da prevenção de acidentes a empresa busca, continuamente, identificar e eliminar condições e atos inseguros, e em 2010 não houve registro de afastamento por doença ocupacional.

Em 2008, foi implantado o Programa Criação, permitindo que os funcionários possam expressar suas opiniões e dar sugestões de melhorias no fluxo de trabalho. Para tanto, a empresa coloca à disposição mecanismos que permitem a livre participação, como as urnas de sugestão encontradas em todas as unidades ou acesso pelo site. Depois de sugeridas e implantadas, as ideias são analisadas por um comitê com base nas dimensões

da Sustentabilidade: Ambiental, Econômica e Social. Este comitê avalia e escolhe as melhores ideias para serem premiadas, e então o colaborador responsável pela ideia recebe uma premiação no mês seguinte. Não há limites de premiações mensais. O Programa Criação também representa uma maneira de funcionários se comunicarem com gestores e diretores. Em 2010 o programa registrou 555 ideias, onde 409 foram implantadas e 47 foram premiadas, o que gerou uma economia de cerca de R\$ 151.688,00.

Finalmente, dentre vários programas de apoio a instituições sociais e esportivas, destaca-se a parceria com a empresa TerraCycle, que cria produtos a partir de vários tipos de materiais de difícil reciclabilidade que não possuem destinação adequada, ou seja, esta instituição coleta diversos tipos de materiais difíceis de reciclar e os transforma em novos produtos, prática também conhecida como *upcycle*, produzindo desde bancos feitos de plástico reciclado até mochilas e bolsas. A TerraCycle paga R\$ 0,02 por cada embalagem recebida para a instituição indicada pelo Grupo que colabora com a coleta de embalagens de papel sulfite e beneficia uma escola pública de educação infantil localizada na cidade de Bauru.

3.6.2 Desempenho Ambiental

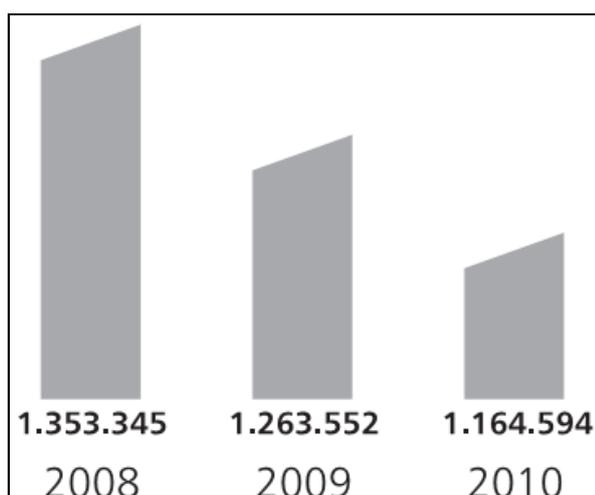
O compromisso da empresa com o meio ambiente está presente no seu planejamento estratégico e visa a reduzir impactos ambientais com a manutenção do crescimento econômico e sua competitividade. A gestão ambiental abrange, além do cumprimento à legislação vigente, a melhoria contínua das operações através da busca por tecnologias, processos e insumos que minimizem os impactos ambientais; o aumento de aquisição de produtos biodegradáveis; o investimento e o apoio em treinamento e programas de educação ambiental visando à conscientização; e com a definição de metas para redução do uso de recursos naturais, como água e energia, no desenvolvimento e produção, além da gestão com práticas sustentáveis dos resíduos e efluentes.

Como demonstração da busca da implementação da estratégia número dois de Platts (2007) para a implantação da manufatura sustentável a empresa substituiu recursos como matérias-primas e insumos, por exemplo, tintas à base de petróleo por tintas advindas de fontes renováveis a base de soja. Utiliza papel com certificação de origem, garantindo que o insumo respeitou os níveis exigidos de sustentação ecológica.

Visando a reduzir a utilização de recursos materiais e de energia, a empresa implantou a estratégia número um de Platts (2007) para a implantação da manufatura

sustentável e alcançou uma significativa redução no consumo de energia, água e outros recursos. A energia utilizada é proveniente do sistema público de abastecimento. A quantidade anual consumida em 2010 atingiu 1.164.594 kW/h, o que assegurou uma diminuição de 14% de 2008 para 2010 e representou uma economia anual em torno de R\$ 50.000,00. No Gráfico 9 apresenta-se a redução do consumo de energia entre 2008 e 2010.

Gráfico 9 – Redução de energia em kW/h entre 2008 e 2010



Fonte: Empresa pesquisada (2011).

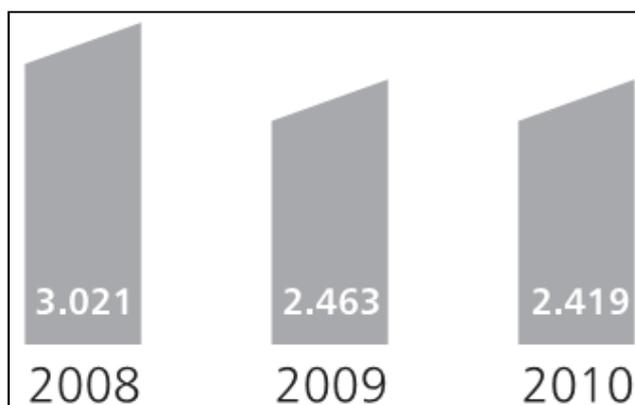
Atribui-se este resultado a várias melhorias em equipamentos e instalações; investimentos em novas tecnologias mais eficientes e também à conscientização dos funcionários, pois mesmo com a queda do principal negócio da empresa, o número de equipamentos aumentou devido ao forte investimento em novos produtos.

Para os próximos anos, a empresa iniciará um estudo para substituir parte do consumo de energia elétrica convencional através da diversificação da matriz energética provenientes de fontes renováveis, além disto, possui a meta de reduzir em 10% o consumo total de energia através de novas iniciativas.

A água utilizada pelas fábricas provém da rede de abastecimento público. De forma contínua, as empresas do Grupo são orientadas a fazer uso responsável do recurso, economizando e reutilizando na medida do possível. E assim, o Grupo vem aprimorando suas metas ambientais corporativas com o objetivo de reduzir o consumo de água sem comprometer seu processo produtivo. A meta para os próximos anos é de uma redução de 8% no volume total de água consumida.

O consumo total no ano foi de 2.419 m³, 20% a menos do que no ano de 2008. No Gráfico 10 está demonstrada a redução do consumo de água entre 2008 e 2010.

Gráfico 10 – Redução do consumo de água em m³ entre 2008 e 2010



Fonte: Empresa pesquisada (2011).

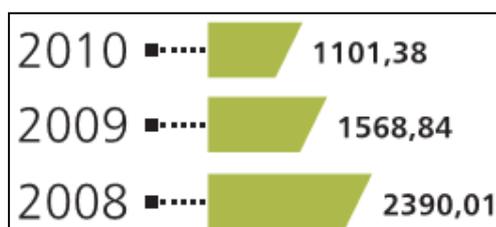
Esse desempenho tem relação direta com o forte trabalho de conscientização na obtenção e utilização de melhorias, como instalação de redutores de vazão, compra de um reciclador de água para processadora de chapas e a compra do CTP (*Computer to Plate*) com a processadora de chapas que não utiliza água para revelação. Esse último equipamento trata-se de uma tecnologia limpa, livre de produtos químicos e menos agressiva ao meio ambiente, pois reduz o consumo de água, o consumo de filme e de químicos, o que agrega valor ao impresso final, pois o torna mais sustentável e econômico. Esta mudança radical proporcionada por esse novo equipamento foi resultado da aplicação da estratégia número cinco de Platts (2007), denominada: redefinir a proposta do negócio, sendo que a empresa precisou recorrer a uma tecnologia nova para o mercado e que não existia no Brasil, por esse motivo desembolsou um investimento maior por ela, em relação aos outros equipamentos que utilizavam água no processamento das chapas, mas apostou no benefício ambiental e econômico representado pela futura redução no consumo de água, confirmada após a colocação do equipamento em operação.

Por atuar em atividades diferentes, o Grupo consome diversos materiais e em todas as unidades de negócios há um compromisso comum pelo uso responsável dos recursos e pela busca de tecnologias, processos e insumos que minimizem os impactos ambientais.

Seguindo o ritmo dos dois últimos anos, o papel autocopiativo (papel que transfere informações de uma via para outra dispensando o uso de papel carbono) apresentou

redução de 54% em relação a 2008. Tal resultado ocorreu devido à migração do documento fiscal multivias para a nota fiscal eletrônica e também a busca constante pela redução dos refugos e refíles (retalhos) nos processos de projeto e produção. No Gráfico 11 apresenta-se a redução do consumo de papel autocopiativo (em toneladas) entre 2008 e 2010.

Gráfico 11 – Redução do consumo de papel autocopiativo em toneladas entre 2008 e 2010



Fonte: Empresa pesquisada (2011).

Já o papel *Offset*, que vem substituindo o papel autocopiativo, por ser muito utilizado no novo ambiente da Nota Fiscal Eletrônica, para a produção do DANFE – Documento Auxiliar para a Nota Fiscal Eletrônica apresentou aumento de 11% no seu consumo, de 2010 em relação a 2008, conforme demonstrado no Gráfico 12.

Gráfico 12 – Aumento do consumo de papel *offset* em toneladas entre 2008 e 2010



Fonte: Empresa pesquisada (2011).

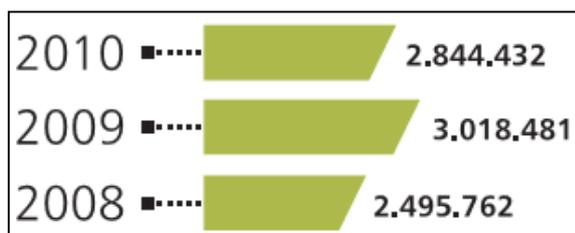
O papel térmico, utilizado principalmente para a produção de bobinas para terminais de ponto de venda (PDV), apresentou aumento de 50% em relação a 2008, representado no Gráfico 13. Este resultado consolida a migração também do papel autocopiativo para papel térmico para a emissão de cupons fiscais no ponto de venda.

Gráfico 13 – Aumento do consumo de papel térmico em toneladas entre 2008 e 2010



Fonte: Empresa pesquisada (2011).

O papel adesivo utilizado apresentou aumento de 14% do consumo em m² em relação a 2008, conforme representado no Gráfico 14.

Gráfico 14 – Aumento do consumo de papel adesivo em m² entre 2008 e 2010

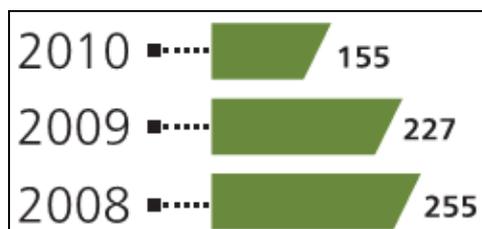
Fonte: Empresa pesquisada (2011).

Para 2011, a estimativa é de superar a quantidade utilizada em 2009 em função do crescimento da participação da empresa no mercado de Rótulos.

Com as ações de conscientização entre empresa e cliente, a utilização do papel carbono reduziu 22% em comparação a 2008, porém ainda é comercializado no Brasil ao contrário de outros países.

Em 2010, houve um aumento de 28% no consumo de papel proveniente de reciclagem, considerando o ano base 2008. Para os próximos anos, a meta será aumentar em 5% a utilização desse tipo de papel.

Com a aquisição do CTP (Computer to Plate), reduziu-se em 34% o consumo de chapas, devido ao melhor aproveitamento das mesmas. No Gráfico 15 apresenta-se a redução do consumo de chapas entre 2008 e 2010 em toneladas.

Gráfico 15 – Redução do consumo de chapas para *offset* em toneladas entre 2008 e 2010

Fonte: Empresa pesquisada (2011).

A operação do CTP também colaborou para a redução de 39% no consumo dos rolos de fotolito (filmes de poliéster), utilizados no processo antigo de gravação das chapas.

A utilização das tintas em todo o Grupo apresentou aumento de 17% em 2010 em relação a 2008, conforme representado no Gráfico 16, devido à entrada da empresa no segmento de mercado que utiliza impresso promocional e também à demanda de impressão dos DANFES em grandes quantidades.

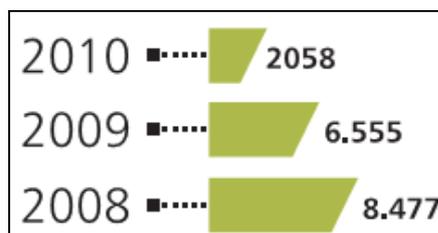
Gráfico 16 – Aumento do consumo de tintas em toneladas em 2010 com relação a 2008



Fonte: Empresa pesquisada (2011).

Com um trabalho forte na aquisição de produtos biodegradáveis e busca por tecnologias limpas, o Grupo vem reduzindo significativamente o consumo de solventes em seus processos, conforme demonstrado no Gráfico 17

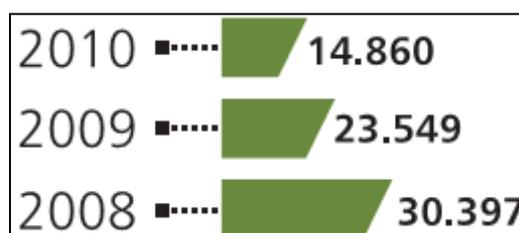
Gráfico 17 – Redução do consumo de solventes em litros em 2010 com relação a 2008



Fonte: Empresa pesquisada (2011).

Com a aquisição do CTP com o sistema de processamento da chapa *offset* que não utiliza químicos (nem água), o consumo de químicos reduziu expressivamente em relação a 2008, conforme demonstrado no Gráfico 18.

Gráfico 18 – Redução do consumo de químicos em litros em 2010 com relação a 2008



Fonte: Empresa pesquisada (2011).

A preocupação com o melhor aproveitamento e a eficiência no uso dos recursos utilizados no processo de transformação tem como objetivo principal melhorar a relação da produção de produtos e serviços com as saídas não desejadas, os resíduos. Esta preocupação, existente na empresa desde a sua fundação, foi fortalecida pela implantação da estratégia número três de Platts (2007), denominada: melhorar a proporção dos produtos desejados em relação às saídas não desejadas.

As atividades produtivas da empresa geram tipos variados de resíduos e rejeitos, e sua destinação segue as normas e regulamentações brasileiras. A gestão dos resíduos é coordenada pela atividade de Segurança, Higiene e Meio Ambiente (SHMA), que atua tanto na redução da geração como em melhorias na destinação, envolvendo processos de reutilização e reciclagem.

As aparas de papéis e filmes plásticos representam o volume mais significativo de resíduos. Estes são coletados, devidamente separados por tipo, fragmentados e enfardados para que sejam encaminhados ao mercado de reciclagem.

Os demais resíduos gerados são destinados a empresas especializadas, onde recebem um tratamento específico e o adequado descarte para os mesmos (co-processamento). Estas empresas contratadas são homologadas e possuem a Certificação de Aprovação de Destinação de Resíduos Industriais (CADRI).

O total de resíduos gerados mensalmente representa cerca de 0,06% do faturamento na unidade produtora de formulários em geral, 0,21% da unidade produtora de bobinas para caixas no ponto de venda e 0,70% na unidade produtora de rótulos. Este indicador considera o crescimento dos negócios, e a meta é aumentar os negócios e proporcionalmente reduzir a geração de resíduos.

Durante a fase de implantação do Projeto Manufatura Sustentável, a implantação da estratégia de Platts (2007) número 4, denominada: reutilização dos elementos de saída, colaborou para que os funcionários identificassem formas para reaproveitamento de resíduos no processo da empresa e também de outras empresas, como por exemplo o aproveitamento de tubetes de papelão, considerados resíduo na fábrica de formulários, mas reutilizados como insumo na fábrica de embalagens flexíveis.

Em 2010 não foram registrados derramamentos de qualquer espécie e não existem registros, entre 2008 e 2010, de autuações ou multas por descumprimento de regras ambientais.

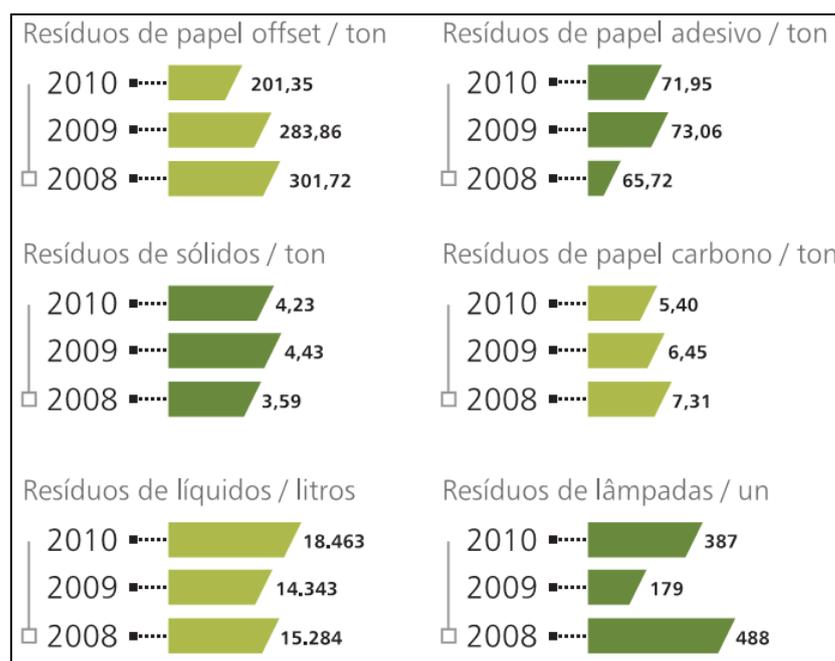
Os principais resíduos gerados pela empresa são apresentados na Figura 40.

A reciclagem e o reaproveitamento de produtos também são preocupações constantes, e em 2010 a porcentagem de resíduos destinados à reciclagem foi de 9% com relação ao seu faturamento, o que representa um total de 259 toneladas, e para os próximos anos, espera-se aumentar em 10% o nível reciclagem.

O Grupo ainda não conta com processos de levantamento de emissões de gases de efeito estufa (GEE), tais como CO₂, NO_x, SO_x, entre outros, sendo esse um ponto fraco identificado no Projeto Manufatura Sustentável, pois a empresa, durante todo o período do projeto, ainda não encontrou meios para esse levantamento. Porém a meta para os próximos anos será realizar o primeiro Inventário de Emissões de GEE, representando assim mais um passo que assegura o seu compromisso com a sustentabilidade. Após quantificar suas emissões, o Grupo será capaz de estabelecer metas que as minimizem, contribuindo com o combate ao aquecimento global. Foram identificados alguns dos

principais emissores de gases de efeito estufa da empresa, são eles: consumo de energia elétrica, consumo de gás no restaurante e empilhadeiras, consumo de combustíveis provenientes do transporte de colaboradores, do transporte de materiais e distâncias percorridas com os veículos de sua frota.

Figura 40 – Painel de indicadores – resíduos sólidos e líquidos



Fonte: Empresa pesquisada (2011).

Uma das ações já realizada é que os veículos de sua frota são, em sua maioria, bicombustíveis, abastecidos preferencialmente com etanol. A vantagem é que se trata de um combustível de fonte renovável, e que emite menos GEE comparado a combustíveis de origem fóssil, como a gasolina.

Entre as boas práticas está a Campanha de Coleta Seletiva para a devida separação dos recicláveis. Acredita-se que com esta campanha haverá conscientização de todos os funcionários para esta prática, onde os resultados refletem dentro e fora da empresa.

Conta-se também com o descarte ecológico de lâmpadas fluorescentes ao término da vida útil das mesmas. Essas lâmpadas utilizam substâncias nocivas ao meio ambiente, que afetam o ser humano e que podem contaminar o solo e o lençol freático, portanto é imprescindível que seja feito o descarte correto por uma empresa especializada e assim sejam tratadas com responsabilidade e de acordo com as leis ambientais vigentes. Pensando nos benefícios ambientais e econômicos, a empresa está efetuando,

gradativamente, a substituição das lâmpadas fluorescentes comuns por lâmpadas fluorescentes do tipo T05, com maior reflexão, baixo consumo e maior durabilidade.

Foi criada uma campanha para Descarte de Pilhas e Baterias, pois esses materiais são considerados resíduos perigosos e são compostos de metais pesados altamente tóxicos e não-biodegradáveis. Para evitar que esses materiais sejam jogados em lixos comuns, indo para aterros sanitários e lixões a céu aberto, o Grupo disponibiliza um recipiente próprio para a coleta dos mesmos, conscientizando seus funcionários e evitando a contaminação do solo e da água devido ao descarte incorreto.

Enfim, campanhas de conscientização ambiental estão sendo praticadas buscando incentivar mudanças em hábitos cotidianos não sustentáveis de seus funcionários. Assim, estará estimulando as pessoas a pensarem de forma consciente em tudo o que é consumido e no que acontecerá com aquele produto depois que ele for descartado.

3.6.3 Desempenho Econômico

A empresa busca a conquista de resultados financeiros satisfatórios, além de contribuir para o desenvolvimento econômico das comunidades onde atua ou se relaciona, por meio de geração de empregos, melhoria da qualidade de vida dos funcionários, valorização dos trabalhadores locais e fortalecimento de fornecedores locais.

A diversificação dos produtos e negócios é uma estratégia da empresa que visa a proporcionar soluções de valor para atender às expectativas dos clientes. O ano de 2010 foi um ano de grande transformação para os negócios do Grupo. Seu principal produto foi historicamente o documento fiscal, que vem sofrendo grande queda devido à consolidação da nota fiscal eletrônica. Devido a isso, o Grupo teve a necessidade de redirecionar seu foco estratégico para outras atividades do setor gráfico. Iniciou sua atuação no segmento de impressos promocionais com a aquisição de máquinas de impressão e equipamentos de acabamento. Paralelamente, adequou as suas estruturas físicas para poder produzir impressos e documentos de segurança.

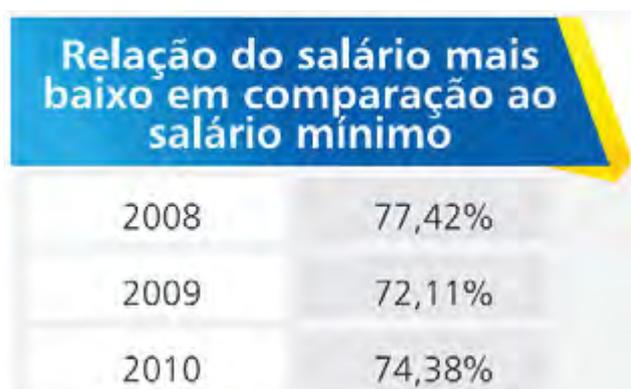
Com esse cenário de constante mudança, o Grupo obteve uma margem EBTIDA de 6,4% em 2010, que foi considerada positiva pela Diretoria, pois negócios que figuravam de maneira secundária no Grupo apresentaram crescimento consistente, contribuindo para o resultado consolidado.

De acordo com a estratégia de diversificação para novos mercados, o Grupo investiu mais de R\$ 2.300.000,00 em melhorias no seu parque gráfico e infraestrutura

atual. Além disso, o Grupo tem em execução um plano de investimento em um novo segmento de atuação, a embalagem flexível. Em 2010, investiu em máquinas e equipamentos de última geração e adequou uma nova unidade fabril que entrou em operação no início de 2011. Todo esse investimento está avaliado em aproximadamente R\$ 6.500.000,00. Com isso, o Grupo entra como uma importante empresa nesse segmento, aumentando assim a sua representatividade no setor gráfico.

O salário mais baixo em comparação ao salário mínimo apresentou uma queda em relação a 2008, conforme demonstrado na Figura 41. A queda ocorreu devido à taxa de aumento do salário mínimo maior em comparação com a do acordo coletivo do setor gráfico.

Figura 41 – Relação do salário mais baixo em comparação ao salário mínimo entre 2008 e 2010



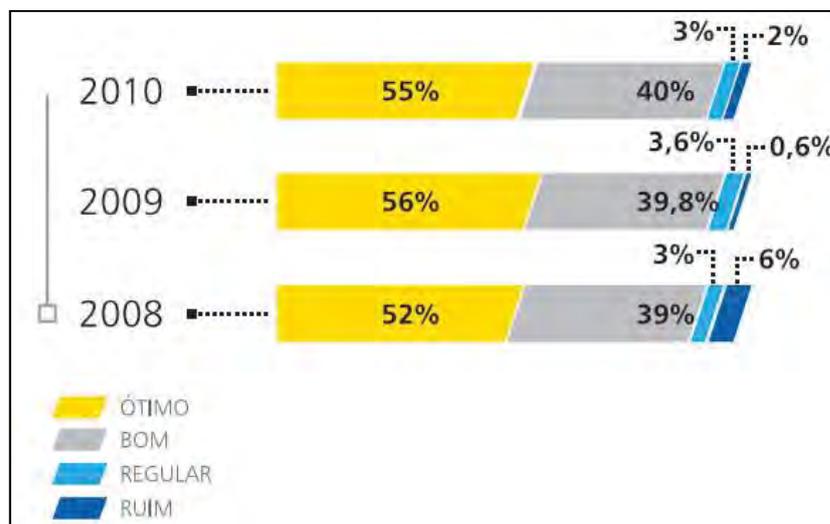
Relação do salário mais baixo em comparação ao salário mínimo	
2008	77,42%
2009	72,11%
2010	74,38%

Fonte: Empresa pesquisada (2011).

Para buscar a continuidade e melhoria da imagem organizacional, a empresa busca conhecer as opiniões de clientes sobre seu desempenho, visto que importantes contribuições para o desenvolvimento de inovações nos produtos e no modelo de negócio podem ser alinhados com a expectativa dos clientes. Portanto, o Grupo, certificado pela ISO 9001, desde 2008, preocupa-se em abrir espaço para receber sugestões, reclamações, solicitações e dúvidas.

Anualmente é realizada a pesquisa de satisfação de clientes, onde são questionados a respeito de prazo de entrega, qualidade dos produtos, atendimento comercial, pós-venda e a comunicação com o Grupo. No ano de 2010, 158 clientes responderam a pesquisa, e a tabulação das respostas destes demonstrou que 95% dos mesmos julgaram que a empresa apresentou um desempenho bom ou ótimo, conforme demonstrado no Gráfico 19.

Gráfico 19 – Evolução da pesquisa de satisfação entre 2008 e 2010



Fonte: Empresa pesquisada (2011).

Em 2010, o Grupo se preocupou em inserir na pesquisa de satisfação de clientes questões sobre a Sustentabilidade para verificar se este item era percebido como uma prática que trouxesse valor para o relacionamento entre as empresas. Com isso, 78% dos clientes afirmaram que têm preferência por realizar negócios com empresas que praticam a sustentabilidade, e 17% afirmaram conhecer as práticas sustentáveis desenvolvidas pelo Grupo.

Após essa pesquisa, o Grupo pôde confirmar que a implantação da Manufatura Sustentável, e suas ações sustentáveis possibilitaram ganhos também no que tange à imagem e credibilidade da empresa no mercado, uma vez que foram notórias aos clientes as práticas de sustentabilidade. Dessa forma, estima-se considerável aumento dessa percepção com a divulgação dos Relatórios Anuais de Sustentabilidade, que são de suma importância para difundir as práticas e o compromisso com os seus *stakeholders*.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente capítulo tem como objetivo finalizar a pesquisa. Em um primeiro momento os resultados da pesquisa serão a maneira de analisar e refletir sobre a questão da pesquisa e os objetivos. Em seguida serão apresentadas as considerações finais, reflexão acerca das limitações da pesquisa e encaminhamentos para estudos futuros.

Na pesquisa-ação realizada na empresa houve mudanças e aprendizagem, organizadas em fases interativas de ação e reflexão, formando ciclos de aprendizagem. Estes ciclos permaneceram até que os objetivos da pesquisa fossem atingidos, revisados ou abandonados.

Apesar de o método de pesquisa aplicado neste estudo não contribuir para a obtenção de enunciados científicos generalizada, a refutação ou confirmação da questão e objetivos da pesquisa permite enriquecer o arcabouço dos conceitos e implementações existentes sobre o tema.

Sobre a questão básica da pesquisa: as estratégias propostas por Platts (2007) proporcionam resultados positivos? Nas seções 3.6.1, 3.6.2 e 3.6.3 estão destacados os resultados do desempenho social, ambiental e econômico, respectivamente, da empresa participante da pesquisa. Foram conquistados resultados como:

1. Redução de 19% no índice de rotatividade dos funcionários;
2. Implantação de 74 melhorias na operação relacionadas à Manufatura Sustentável;
3. Redução de 14% no consumo de energia elétrica;
4. Redução de 20% no consumo de água;
5. Redução de 49% no consumo de produtos químicos no processo operacional;
6. Aumento de 28% no consumo de papel proveniente de reciclagem;
7. Economia anual de R\$ 151.688,00 com as melhorias geradas;
8. Manutenção da rentabilidade da empresa diante do cenário turbulento que o setor gráfico vem enfrentando. A margem EBTIDA de 2010 foi de 6,4%;
9. Investimento de R\$ 6.500.000,00 no ano de 2010 em novos negócios;
10. Publicação de Relatório de Sustentabilidade pelo terceiro ano consecutivo, com 57 indicadores publicados na edição do ano de 2011, promovendo um processo de comunicação transparente e idôneo perante as partes interessadas.

Os resultados apresentados foram conquistados, principalmente, após a aplicação

das cinco estratégias propostas por Platts (2007) para a implantação da Manufatura Sustentável.

Em relação ao objetivo geral: Estruturar o pensamento da Manufatura Sustentável em uma empresa gráfica, o estudo de campo, apoiado pela aplicação do método de pesquisa-ação, pôde ser considerado eficaz, uma vez que permitiu a identificação de divergências da prática com relação ao embasamento teórico. Tais divergências dizem respeito à não consideração de pontos de análise mais complexos pela teoria, o que se justifica pela natureza humana e a força política de cada organização. Entretanto, as barreiras que surgiram não impediram a estruturação do pensamento da Manufatura Sustentável na empresa, que se mostrou consistente com o passar dos anos e com os ciclos de avaliação, apresentando evidências de resultados positivos nos indicadores das três dimensões da sustentabilidade desde o seu primeiro Relatório de Sustentabilidade publicado em 2009, passando pelo Relatório publicado em 2010 até o Relatório de Sustentabilidade publicado em 2011.

Conforme planejado, este trabalho realizou três verificações estabelecidas nos objetivos específicos, e que agora terão seus resultados e reflexões apresentados.

Verificar a contribuição das estratégias propostas por Platts (2007), para aplicação dos conceitos de Manufatura Sustentável. A aplicação das cinco estratégias propostas por Platts (2007) para a implantação da Manufatura Sustentável mostrou-se de simples entendimento pelos funcionários da empresa e contribuiu para a obtenção de resultados na dimensão econômica, e principalmente resultados na dimensão ambiental. Conforme tratado na seção 3.6.2, a empresa ainda não obteve êxito na tentativa de realizar o levantamento de emissões de gases de efeito estufa (GEE), caracterizando uma dificuldade específica que está pendente, entretanto em seu último Relatório de Sustentabilidade a empresa anunciou que irá elaborar o Inventário de Emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE) até o ano de 2013.

Verificar a contribuição das práticas de produção mais limpa, *ecodesign* e a avaliação do ciclo de vida do produto para a implementação da Manufatura Sustentável.

A estruturação do pensamento da Manufatura Sustentável na empresa gráfica foi fundamentada basicamente sobre as cinco estratégias propostas por Platts, sendo que as práticas de produção mais limpa, *ecodesign* e a avaliação do ciclo de vida contribuíram pontualmente, conforme apresentado no Quadro 8 desta pesquisa. Não obstante, ao amadurecer o pensamento da Manufatura Sustentável, possivelmente estas práticas serão melhores exploradas pela capacidade de suportar o melhoramento contínuo que a empresa

está se propondo a realizar sobre o pensamento da Manufatura Sustentável.

Verificar a aderência das diretrizes existentes para publicação de Relatórios de Sustentabilidade à proposta dos conceitos de Manufatura Sustentável e ao sistema de medição de desempenho da empresa.

O presente trabalho identificou que, dentre as diretrizes existentes para a publicação de Relatório de Sustentabilidade, a do GRI, foi escolhida pela empresa por ter alcance internacional, por focar a criação de valor para os grupos de interesse e por ser utilizada como modelo para sistemas de indicadores de sustentabilidade. Verificou-se que essas diretrizes foram plenamente aderentes à proposta dos conceitos de Manufatura Sustentável, demonstrando compatibilidade entre as diretrizes do GRI e os conceitos de Manufatura Sustentável, e principalmente com o sistema de medição de empresa, pois possibilitou a ampliação dos indicadores de desempenho existentes na organização e a integração das ações nos âmbitos social, ambiental e econômico.

Os participantes da pesquisa observaram que as diretrizes do GRI minimizaram o viés na dimensão ambiental presente nas cinco estratégias propostas por Platts (2007), colaborando para que a organização visualizasse os reflexos destas estratégias nos indicadores sociais e econômicos, além dos ambientais. Mesmo assim a coordenação e a direção da empresa optaram por direcionar as práticas empresariais no âmbito social para a área de Gestão de Pessoas, contando com o apoio e o acompanhamento da Coordenação do Projeto Manufatura Sustentável.

Enfim, a estruturação e publicação dos três Relatórios de Sustentabilidade, de 2008, 2009 e 2011, promoveu um processo de comunicação transparente e idôneo entre a empresa e seus grupos de interesse, pois anualmente os relatórios foram agregando mais indicadores de sustentabilidade. Em sua última edição, o Relatório de Sustentabilidade da empresa continha 57 indicadores de desempenho distribuídos entre as dimensões social, ambiental e econômica, gerando assim uma sustentação ao pensamento da Manufatura Sustentável na empresa.

Por meio do levantamento teórico e da condução de pesquisa de campo há o entendimento de que os objetivos da dissertação foram atendidos e o método de pesquisa-pode ser considerado apropriado para o estudo.

Verificou-se, na aplicação, que a empresa assimilou rapidamente os conceitos da Manufatura Sustentável e as estratégias propostas por Platts (2007), alinhando-as à prática empresarial, integrando as ações estratégicas, gerenciais e operacionais ao âmbito social, ambiental e econômico, obtendo resultados significativos em seu desempenho de médio

prazo, ou seja, nos anos de 2009 e 2010 comparando-se com o ano de 2008.

Os indicadores de sustentabilidade propostos pelo GRI foram aderentes à proposta dos conceitos de Manufatura Sustentável, sendo que a empresa agregou novos indicadores e resultados positivos ao seu sistema de medição de desempenho.

A adoção de instrumentos de gestão e práticas de produção que estejam alinhados com o escopo da Manufatura Sustentável, como *ecodesign*, produção mais limpa e avaliação do ciclo de vida, foram importantes para a aplicação plena dos conceitos de Manufatura Sustentável, apesar de a empresa não adotar formalmente esses instrumentos, eles foram compreendidos e aplicados nas etapas de planejamento, diagnóstico e implementação das ações, podendo ser retomados no futuro.

Em função dos resultados conquistados na aplicação dos conceitos de Manufatura Sustentável e dos Relatórios de Sustentabilidade, a direção da empresa declarou aos funcionários e demais grupos de interesse:

Nossa estratégia de sustentabilidade não se limita a melhorar nossas próprias operações e reduzir os impactos diretos. Queremos construir parcerias que nos possibilitem ampliar os resultados e torná-los mais duradouros. Por isso, outro ponto relevante é o constante envolvimento de nossos *stakeholders*, que é fundamental para alcançarmos êxito em todas as iniciativas sustentáveis.

A empresa também definiu novas metas para 2013, visando a controlar e consolidar suas práticas de Manufatura Sustentável.

O trabalho desenvolvido apresenta algumas limitações. O fato de ter se trabalhado com apenas uma empresa não permite a generalização dos resultados e discussões aqui apresentados. Para se alcançar tal efeito seria necessário o trabalho com um universo de pesquisa ampliado. Outro fator que colabora com tal fato é o uso do método de pesquisa-ação, o qual possui característica de baixo potencial de generalização.

No entanto, a escolha do método permitiu atingir os objetivos propostos e obter um entendimento maior acerca do tema, o que permite o desenvolvimento de trabalhos futuros com vista à análise das questões derivadas deste trabalho, como:

- Quais os resultados proporcionados pela Manufatura Sustentável em um universo de pesquisa ampliado, que possibilite à generalização dos resultados encontrados?
- Como a Manufatura Sustentável pode colaborar para as organizações se adequarem às exigências da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS?

- Como a Manufatura Sustentável pode ser ampliada para a gestão sustentável da cadeia de abastecimento e, portanto, olhar para uma parte mais longa da cadeia de abastecimento?

Finalmente, após a realização da pesquisa, a manufatura sustentável se tornou um novo indutor para a empresa repensar todos os esforços de medição de desempenho, influenciar sua visão de futuro para seus negócios e continuar buscando o crescimento de modo sustentado.

REFERÊNCIAS

ABIEF, **Associação Brasileira da Indústria de Embalagens Plásticas Flexíveis.**

Disponível em: <http://www.abief.com.br/associado_areas.asp>. Acesso em: 15 jul. 2011.

ABIGRAF, **Associação Brasileira da Indústria Gráfica.** Disponível em:

<<http://abigraf.org.br/>> Acesso em: 15 jul. 2011.

ALMEIDA, Fernando. **Os desafios da sustentabilidade.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

ANNES, J. **Manufatura ambientalmente consciente.** Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2005.

ARAÚJO, J. B.; CARDOZA, E. G.; OLIVEIRA, J. F. G.; CARPINETTI, L. C. R.

Introdução da prática de medição de desempenho para produção sustentável no cluster industrial de Ibitinga. In: XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, ENEGEP, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR ISO 14040:** gestão ambiental: avaliação do ciclo de vida: princípios e estrutura. Rio de Janeiro, 2001 (b).

_____. **NBR ISO 14041:** gestão ambiental: avaliação do ciclo de vida: definição de objetivo e escopo e análise de inventário. Rio de Janeiro, 2004 (b).

BARRETO, A. P. L. et al. **Ciclo de vida de produtos:** certificação e rotulagem ambiental, Abepro, 2007. Disponível em:

<http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2007_TR650479_9289.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2011.

BITITCI, U.; CARRIE, A. S.; McDEVITT, L. Integrated performance measurement systems: a development guide. **International Journal of Operations & Production Management.** v. 17, n. 17, p. 522-534, 1997.

BORCHARDT, M.; SELLITO, M. A.; PEREIRA, G. M. Vantagens e dificuldades associadas à implementação do Ecodesign: estudo de caso em uma indústria de laminados. In: OLIVEIRA, V. F.; CAVENAGHI, V.; MÁSCULO, F. S. (Orgs.). **Tópicos emergentes e desafios metodológicos em engenharia de produção: casos, experiências e proposições.** v. II. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2009, p. 289-305.

BRUNDTLAND, G. H. **Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development.** Oxford University Press, 1987.

BRYMAN, A. **Research methods and organization studies** (contemporary social research). Londres: Routledge, 1989.

CASTKAA, P.; BALZAROVAB M. ISO 26000 and supply chains: on the diffusion of the social responsibility standard. **International Journal of Production Economics**, v. 111, n. 2, p. 274-286, 2008.

CASTRO, F. A.; SIQUEIRA, J. R. M; MACEDO, M. A. Análise da utilização dos indicadores essenciais da versão “G3” da Global Reporting Initiative, nos relatórios de sustentabilidade das empresas do setor de energia elétrica sul americano. In: **Anais... SIMPOI**, Salvador, 2009.

CEBDS. Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável. **Guia da produção mais limpa**: faça você mesmo. Disponível em: <<http://www.wbcds.org/DocRoot/ciFpL5hcUN7XBAQBe8Iu/guia-da-pmaisl.pdf>>. Acesso em: 01 dez. 2010.

CORRÊA, H. L; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. São Paulo: Atlas, 2004.

COUGHLAN, D.; BRANNICK, T. **Doing action research in your own organization**. Londres: Sage, 2008.

COUGHLAN, P.; COUGHLAN, D. Action research for operations management. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 220-240, 2002.

CRITERIA FOR PERFORMANCE EXCELLENCE. 2005. Disponível em: <http://www.quality.nist.gov/Education_Criteria.htm>. Acesso em: 14 mai. 2005.

CROSS, K.; LYNCH, R. Accounting for competitive performance. **Journal of Cost Management**. v. 3, n. 1, p. 20-28, 1989.

CROSS, K. F; LYNCH, R. L. Managing the corporate warriors. **Quality progress**. v. 23, n. 4, p. 54-59, 1990.

CROSS, K. F.; LYNCH, R. L. For Good Measure. **CMA Magazine**. v. 23, n. 4, p. 54-59, 1992.

EFQM. **European Foundation for Quality Management**. 2011. Disponível em: <<http://www.efqm.org/en/tabid/108/default.aspx>>. Acesso em: 01 ago. 2011.

EHRENFELD, J. R. The roots of sustainability. MIT sloan management review, 46, n. 2, p. 23-25, Massachusetts, 2005.

ELKINGTON, J. **Cannibals with Forks – The Triple Bottom Line of 21st Century Busines**. Canada: New Society Publishers, 1998.

FENG, S. C.; JOUNG, C. B. An overview of proposed measurement infrastructure for sustainable manufacturing. In: **The 7th Global Conference on Sustainable Manufacturing 2009**. Disponível em: <http://www.nist.gov/cgibin//get_pdf.cgi?pub_id=904166>. Acesso em: 10 dez. 2010.

FIKSEL, J.; McDANIEL, J.; MENDENHALL, C. **Measuring Progress towards Sustainability Principles, Process and Best Practices**. Ohio, USA: Battelle Memorial Institute, 1999.

FLYNN, B. B.; SAKAKIBARA, S.; SCHROEDER, R. G.; BATES, K. A.; FLYNN, E. J. Empirical research methods in operations management. **Journal of Operations Management**, v. 9, n. 2, p. 250-284, 1990.

FNQ. **Fundação Nacional da Qualidade**. 2011. Disponível em: <<http://www.fnq.org/en/site/315/default.aspx>>. Acesso em: 01 ago. 2011.

FRANCO-SANTOS, M.; MARR, B.; MARTINEZ, V.; GRAY, D.; ADAMS, C.; MICHELI, P.; BOURNE, M.; KENNERLEY, M.; MASON, S.; NEELY, A. Towards a definition of a business performance measurement system. In: **Proceedings...** The Six International Conference on Performance Measurement, University of Cambridge, UK, p. 395-402, 2004.

GANDHI, N.; SELLADURI, V.; SANTHI, P. Unsustainable development to sustainable development: a conceptual model. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, v. 17, n. 6, p. 654-672, 2006.

GARVIN, D. **Operations strategy, text and cases**. Havard Business School. Prentice Hall, ISBN 0-13-638917-1, 1992.

GIL, A. C. **Técnicas de pesquisa em economia e elaboração de monografias**. São Paulo: Atlas, 2010.

GIOVINE, H.; SACOMANO, J. B. A logística reversa como instrumento de melhoria do meio ambiente: um estudo de caso sobre a fábrica de reciclagem de eletrodomésticos da Matsushita. In: *XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção*. 2007, Foz do Iguaçu.

GOMES, C. F.; YASIN, M. M.; LISBOA, J.V. A literature review of manufacturing performance measures and measurement in an organizational context: a framework and direction for future research. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 15, n. 6, p. 511-530, 2004.

GRI – Global Reporting Initiative. **History**. Disponível em: <<http://www.globalreporting.org/AboutGRI/WhatIsGRI/History>>. Acesso em 02 ago. 2010.

_____. **Sustainability Reporting Guidelines**, 2011. Disponível em: <<http://www.globalreporting.org/resourcelibrary/G3.1-Sustainability-Reporting-Guidelines.pdf>>. Acesso em: 27 dez. 2011.

GUNGOR, A.; GUPTA, S. Issues in environmentally conscious manufacturing and product recovery: a survey. **Computers e Industrial Engineering**. v. 36, n. 4, 1999, p. 811-853.

GUTIERRES, N. **Avaliação do ciclo de vida do produto (ACV)**. Baumer, 2008.

Disponível em: <<http://www.baumer.com.br/Baumer/upload/artigo/Portugues/meio-ambiente.pdf>>. Acesso em: 02 fev. 2011.

HART, S. L.; MILSTEIN, M. B. Criando valor sustentável. **RAE executivo**, v. 3, n. 2, p. 65-79, FGV-EAE, 2004.

HAYES, R. H.; WHEELWRIGHT, S. C. **Restoring our competitive edge**: competing through-manufacturing. New York: John Wiley, 1984.

IBICT. Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. **Avaliação do ciclo de vida**. Disponível em: <<http://acv.ibict.br/>>. Acesso em: 10 jul. 2010.

IBRAHIM, G. D. et al. Análise de ciclo de vida de sacos plásticos produzidos por reciclagem: estudo de caso em Seropédica. Rio de Janeiro. **Anais do XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Foz do Iguaçu, 2007.

ISHIKAWA, K. **TQC - Total Quality Control**: Estratégia e Administração da Qualidade. São Paulo: IM&C Internacional Sistemas Educativos, 1986, 220 p.

JANSSON, H. T.; PHAAL, R. **Progress Towards Sustainable Production: Industrial and Academic Perspectives. Proceedings**. 10^o Internacional Conference of the Greening of Industry Network. Goteborg. June 23-26, 2002.

JAYACHANDRAN, R. et al. **The design of a sustainable manufacturing system**: a case study of its importance to product variety manufacturing. Intelligent Production Machines and Systems – Oproms, 2006. Disponível em: <http://conference.iproms.org/the_design_of_a_sustainable_manufacturing_system_a_case_study_of_its_importance_to_product_variety_manufacturing>. Acesso em: 01 dez. 2010.

JIN, X.; HIGH, K. A. **Application of Hierarchical Life Cycle Impact Assessment in the Identification of Environmental Sustainability Metrics**, 2004.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. The Balanced Scorecard – measures that drive performance. **Harvard Business Review**. v. 70, n. 1, p. 71-79, 1992.

_____. **The Balanced Scorecard – translating strategy into action**. New York: Harvard Business Review Press, 1996.

_____. Transforming the balanced scorecard from performance measurement to strategic management: Part I. **Accounting Horizons**, v. 15, n. 1, p. 87-104, march 2001a.

_____. Transforming the balanced scorecard from performance measurement to strategic management: Part II. **Accounting Horizons**, v. 15, n. 2, p. 147-160, june 2001b.

_____. How to Implement a New Strategy without Disrupting your Organization. **Harvard Business Review**. On line version, 2006.

KARLSSON, C. Guest Editorial. IJOPM – Special Issue on Research Methodology in Operations Management, **International Journal of Operations and Production Management** v. 22, n. 2, 2002.

KENNERLEY, M.; NEELY, A. Performance measurement frameworks – a review. In: **Proceedings ...** The Second International Conference on Performance Measurement, University of Cambridge, July 19-21, p. 291-298, 2000.

KPMG INTERNATIONAL, 2008. **Sustainability Reporting** A guide, Australian.

KÜLLER, J. A. **Ritos de passagem**: gerenciando pessoas para a qualidade. São Paulo: Editora SENAC, 1996, 319 p.

KURTZ, L. R. P; BORCHARDT, M. Performance evaluation of corporate sustainability in an industry of plastic film. In: **3rd International Workshop Advances in Cleaner Production**. Disponível em: <http://www.advancesincleanerproduction.net/third/files/sessoes/5B/7/Kurtz_LRP%20-%20Paper%20-%205B7.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2011.

LABUSCHAGNE, C.; BRENT, A. C.; VAN ERCK, R. P. G. Assessing the sustainability performances of industries. **Journal of Cleaner Production**, 2005.
LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

_____. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

LEBAS, M. J. Performance measurement and performance management. **International Journal Production Economics**, v. 41, n. 23-35, 1995.

LEONG, G. K.; SNYDER, D. L.; WARD, P. T. Research in the process and content of manufacturing strategy. **Omega**, v. 18, n. 2, p. 109-122, 1990.

LINDE, C; PORTER, M. E. Green and Competitive: Ending the Stalemate. **Harvard Business Review**, Boston, Sept.-Oct., 1995.

LJUNGBERG, L. Responsible Products: Seleting Design and Materials. **Design Management Review**. v. 1. 16, n. 3, p. 64-73, 2005.

LOUETTE, A. **Compêndio para sustentabilidade**: ferramentas de gestão social de responsabilidade social. 2. ed. São Paulo: Antakarana, 2008.

MACHADO, C.; CAVENAGHI, V. Use of cycle assessment in sustainable manufacturing: review of literature, analysis and trends. In: **POMS 20th Annual Conference**, USA, Florida, 2009.

MACHADO, C. G. **Estudo da aplicabilidade dos conceitos de manufatura sustentável no rerrefino de óleos lubrificantes usados**. 2011. 147 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Estadual Paulista – UNESP, Bauru, 2011.

MANUFATURA. In: **DICIONÁRIO Houaiss da língua portuguesa**. Disponível em: <<http://www.uol.com.br/houaiss>>. Acesso em: 01 ago. 2011.

MARTINS, R. A. The use of performance measurement information as driver in designing a performance measurement system. In: **Proceedings...** III International Conference on Performance Measurement, Boston, July 2002.

MARTINS, R. A.; ARAÚJO, J. B.; OLIVEIRA, J. F.G. Algumas reflexões sobre as implicações da manufatura sustentável para a medição de desempenho organizacional. In: OLIVEIRA, V. F.; CAVENAGHI, V.; MÁSCULO, F. S. (Orgs.). **Tópicos emergentes e desafios metodológicos em engenharia de produção: casos, experiências e proposições.** v. II. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2009. p. 278-288.

MENDES, Tânia. A única saída para o planeta: sustentabilidade. **Revista Brasileira de Administração.** Ano XVII, n. 67, nov./dez. 2008. p. 24-31.

MICHELSEN, O.; FET, A. M.; DAHLSTRUD, A. Eco-efficiency in extended supply chains. **Journal of Environmental Management**, v. 79, n. 3, p.290-297, 2006.

MIGUEL, P. A. C. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. **Revista da produção**, v. 17, n. 1, p. 216-229, São Paulo, 2007.

MITCHELL, G. Problems and fundamentals of sustainable development indicators. **Sustainable Development**, v. 4, n. 1, p. 1-11, 1996.

MITRA, S.; WEBSTER, S. Competition in remanufacturing and the effects of government subsidies. **International Journal of Production Economics**, v. 111, n. 2, p. 287-298, 2008.

MOREIRA, R. D.; PESSÔA, M. S. P.; CARRARA, A. R. Ferramentas de software livre para apoio à gestão de processos – BPM. In: **XVI Simpósio de Engenharia de Produção**, Bauru, Anais. Bauru, 2009.

MUMFORD, E. **Advice for an action researcher.** Information, Technology and People, v. 14, n. 1, p. 12-27, 2001.

NAKANO, D. N.; FLEURY, A. C. C. **Métodos de Pesquisa na Engenharia de Produção.** Anais do 16º Encontro Nacional de Engenharia de Produção, UNIMEP/ABEPRO: Piracicaba, 1996.

NEELY, A. **Measuring business performance.** London: The Economist Books, 1998.

_____. The performance measurement revolution: why now and what next? **International Journal of Operations & Production Management**, v. 19, n. 2, p. 205-228, 1999.

NEELY, A.; ADAMS, C., CROWE, P. The performance Prism in Practice. **Measuring Business Excellence**, v. 5, n. 2, p. 6-12, 2001.

NEELY, A.; GREGORY, M.; PLATTS, K. Performance measurement system design – a literature review and research agenda. **International Journal of Operations & Production Management.** v. 25, n. 2, p. 1228-1263, 2005.

OECD – Organization for economic co-operation and development. Sustainable Manufacturing and Eco-innovation> Towards a Green economy. **The OECD Policy Briefs**, jun. 2009. Disponível em: <<http://www.oecd.org/dataoecd/34/27/42944011.pdf>> Acesso em: jul. 2010.

OMETTO, A. R. **Avaliação do ciclo de vida do álcool etílico hidratado combustível pelos métodos EDIP, Exergia e Emergia**. Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2005.

OMETTO, A. R. et al. Ecodesign – as estratégias de projeto de produtos sustentáveis e os passos que as empresas devem seguir para sua implantação. In: **2º Congresso Brasileiro em Gestão do Ciclo de Vida de Produtos e Serviços**, p. 229-234, 2010, Florianópolis. Disponível em: <<http://www.ciclodevida.ufsc.br/congresso>>. Acesso em: jan. 2011.

OLSTHOORN, X.; TYTECA, D.; WEHRMEYER, W.; WAGNER, M. Environmental indicators for business: a review of the literature and standardization methods. **Journal of Cleaner Production**, 2001.

OQUIST, P. The epistemology of action research. **Acta sociologica**, v. 21, n. 2, p. 143-163, 1978.

PINHEIRO, E.; COSTA, S. E. G.; OLIVEIRA, S. C.; CAVENAGHI, V. Desenvolvimento de um marco conceitual para a gestão estratégica de operações baseada em princípios da responsabilidade social corporativa. In: OLIVEIRA, V. F.; CAVENAGHI, V.; MÁSCULO, F. S. (Orgs.). **Tópicos emergentes e desafios metodológicos em engenharia de produção: casos, experiências e proposições**. v. II. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2009, p. 266-277.

PLATTS, K. W. Integrated manufacturing: a strategic approach. **Integrated Manufacturing Systems**, v. 6, n. 3, p. 18-23, 1995.

_____. Strategies for Sustainable Manufacturing. In: **XIII International Conference on Industrial Engineering and Operations Management**, 2007, Foz do Iguaçu. Slides: color. Apresentação em Power-point.

PORTER, M. E.; KRAMER, M. R. The link between competitive advantage and corporate social responsibility. **Harvard Business Review**, v. 84, n. 12, p. 1-14, 2006.

PRADO, M. R.; KASKANTZIS NETO, G. (2005). A análise do Ciclo de Vida como ferramenta de otimização de processos e gestão ambiental. **Revista Eletrônica Polidisciplinar Vóos**, v.1, n.1. Disponível em: <<http://pluridata.sites.uol.com.br/voos.htm>>. Acesso em: 01 ago. 2011.

PRODUÇÃO. In: **DICIONÁRIO Houaiss da língua portuguesa**. Disponível em: <<http://www.uol.com.br/houaiss>>. Acesso em: 01 ago. 2011.

QUINTANILHA, L. A produção mais limpa como diferencial competitivo. **Revista Meio Ambiente Industrial**. Ano XIII, Ed. 74, São Paulo, jul./ago. 2008.

RASHEED, A.; SARKIS, J. Greening the manufacturing function. **Business Horizons**, n 38, p. 17-27, Indiana, 1995.

REINEHR, S. S. **Reúso sistematizado de software e linhas de produto de software no setor financeiro**: estudo de caso no Brasil 2008. 310 p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

RENSI, F.; SCHENINI, P. C. Produção Mais Limpa: uma questão de responsabilidade empresarial. Um estudo de caso. In: **SIMPOI – Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais**, 8, 2005, São Paulo. Anais do SIMPOI 2005. São Paulo: FGV, EAESP, 2005.

RIBEIRO, C. M.; GIANETTI, B.; ALMEIDA, C. M. V. B. Avaliação do ciclo de vida (ACV): uma ferramenta importante da ecologia industrial. In: **Revista da Graduação de Engenharia Química**, v. 11, p.13-23, 2003. Disponível em: <<http://www.hottopos.com/regeq12/ar4.htm>>. Acesso em: 01 ago. 2011.

RUTHES, S. **Inteligência competitiva para o desenvolvimento sustentável**. São Paulo. Peirópolis, 2007.

SALLES, C. A. Mensagem do Presidente – **Classe Mundial 2000**. Ano I, número 01. São Paulo: FPNQ, 2001.

SAVITZ, Andrew W.; WEBER, Karl. **A empresa sustentável: o verdadeiro sucesso é o lucro como responsabilidade social e ambiental**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

SCUDDER, G.; HILL, C. **A review and classification of empirical research in Operations Management**. *Journal of Operations Management*, v. 16, p. 91-101, 1998.

SEURING, S.; MULLER, M. From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. **Journal of Cleaner Production**. v. 16, p. 1699-1710, 2008.

SIKDAR, S. K. **Sustainable Development and Sustainability Metrics**. *AICHe Journal*, 2003.

SILVA, G. A.; KULAY, L. A. **Avaliação do Ciclo de Vida**. São Paulo. Mar. 2010. 20 slides. Apresentação em Power-point.

SILVA, O. F. M; CAVENAGHI, V; BARROS, G. C. S. Performance in operation systems: The contribution of the sustainable manufacture in a printing company. In: **3rd International Workshop Advances in Cleaner Production**. Disponível em: <http://www.advancesincleanerproduction.net/third/files/sessoes/5B/2/da_Silva_OFM%20-%20Paper%20-%205B2.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2011.

SKINNER, W. Manufacturing: the missing link in corporate strategy. **Havard Business Review**, Boston, 1969.

SLACK, N. **Vantagem Competitiva na Manufatura**: atingindo competitividade nas operações industriais. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

STANO, L. C. **Avaliação do ciclo de vida**: uma ferramenta que merece ser mais conhecida. Instituto Brasil Pnuma, 2008. Disponível em: http://www.brasilpnuma.org.br/pordentro/artigos_011.htm>. Acesso em: 30 dez. 2010.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2007.

TINGSTRÖM, J.; KARLSSON, R. The relationship between environmental analyses and the dialogue process in product development. **Journal of Cleaner Production**. v. 14, p. 1.409-1.419, ISSN: 0959-6526, 2006.

TRIPP, D. **Pesquisa-ação**: uma introdução metodológica. Revista Educação e Pesquisa, v. 31, n. 3, p. 443-446, 2005.

UNEP. United Nations Environment Programme. **Cleaner Production**: a training resource package. Paris. United Nations Publication, 1996.

_____. **Life Cycle management**: a business guide to sustainability. ISBN: 978-92-807-2772-2, 2007. Disponível em: <<http://www.ciraig.org/fr/Documents/LifeCycleManagmentGuide.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2011.

_____. **Design for sustainability**: a step-by-step approach. ISBN: 92-807-2711-7, 2009. Disponível em: <<http://www.d4s-sbs.org>>. Acesso em: 02 jul. 2010.

_____. **Understanding Resource Eficient and Cleaner Production**. Disponível em: <<http://www.unepie.org/scp/cp/understanding/industries.htm>>. Acesso em: 01 ago. 2010.

UCED. United Nations Conference on Environment and Development, Rio de Janeiro, Brazil. In: **Agenda 21: Programme of Action for Sustainable Development**. New York: United Nations, 1992.

VELEVA, V.; ELLENBECKER, M. Indicators of sustainable production: framework and metology. **Journal of Cleaner Production**, v. 9, p. 519-549, 2001.

VELEVA, V.; HART, M.; GREINER, T.; CRUMBLEY, C. Indicators of sustainable production. **Journal of Cleaner Production**, p. 447-452, 2001.

WESTBROOK, R. **Action research**: a new paradigm for research in production Management, v. 15, n. 12, p. 6-20, 1995.

WESTKAMPER; ALTING; ARNDT. Life cycle management and assestment: approaches and visions towards sustainable manufacturing (keynote paper). **CIRP Annals – Manufacturing Thechnology**. v. 49, issue 2, 2000, p. 501-526.

WETTSTEIN, T.; KUENG, P. A maturity model for performance measurement systems. **Management Information Systems**, p. 113-122, 2002.

WISNER, J. D.; EAKINS, S. G. Prêmio Baldrige, o Nobel da qualidade. **HSM Management**, 1, mar.-abr., 1997, p. 140-142.

WOOD-HARPER, A. T., Research methods in information systems: using action research. In: MUMFORD, E. et al. **Research Methods in Information Systems**. Amsterdam: Elsevier Science Publishers, 1985. p. 169-191.

YIN, R. K. **Case Study research: design and methods**. 3 ed. Thousand Oaks: Sage Publications, 2002.

YUAN, Y. **A system approach for reducing te environmental impact of manufacturing and sustainability improvement of nano-scale manufacturing**. Tese (doutorado em Filosofia), Universidade da Califórnia, Berkeley, 2009.

ZUBER-SKERRITT, O.; PERRY, C. Action research within organizations and university thesis writing. **The Learning Organization**, v. 9, 4, p. 171-179, 2002.

ZUIDWIJK, R.; KRIKKE, H. Strategic response to EEE returns: product eco-design or new recovery processes. **European Journal of Operational Research**, v. 191, n. 3, p. 1206-1222, 2008.