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

**O ESTÁGIO EMERGENTE DAS PRÁTICAS AMBIENTAIS NO
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO DAS ORGANIZAÇÕES INOVADORAS:
UM ESTUDO EXPLORATÓRIO**

Leandro José Morilhas

Orientador: Prof. Dr. Paulo Tromboni de Souza Nascimento

SÃO PAULO

2007

Profa. Dra. Suely Vilela
Reitora da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Carlos Roberto Azzoni
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Prof. Dr. Isak Kruglianskas
Chefe do Departamento de Administração

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

LEANDRO JOSÉ MORILHAS

**O ESTÁGIO EMERGENTE DAS PRÁTICAS AMBIENTAIS NO
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DAS ORGANIZAÇÕES INOVADORAS:
UM ESTUDO EXPLORATÓRIO**

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

Orientador: Prof. Dr. Paulo Tromboni de Souza Nascimento

SÃO PAULO

2007

FICHA CATALOGRÁFICA

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

Morilhas, Leandro José

O estágio emergente das práticas ambientais no desenvolvimento de produtos das organizações inovadoras: um estudo exploratório / Leandro José Morilhas. – São Paulo, 2007.

234 p.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, 2007

Bibliografia

1. Desenvolvimento de produtos 2. Gestão ambiental 3. Inovações tecnológicas - Administração I. Universidade de São Paulo. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade II. Título.

CDD – 658.575

Gostaria de dedicar este trabalho em primeiro lugar a Deus. E a duas pessoas muito especiais em minha vida: meu avô, Manoel (*in memoriam*) e minha esposa, Mileide.

Agradeço a Deus por ter me concedido sabedoria, saúde, disposição, condições espirituais e materiais para que, por sua vontade, eu pudesse chegar até aqui.

Agradeço ainda a todos os que, de alguma maneira, contribuíram para que fosse possível a realização deste trabalho.

- Aos professores da FEA USP, e principalmente ao meu orientador e amigo, Prof. Dr. Paulo Tromboni de Souza Nascimento, por sua disposição em me ajudar e por suas idéias, sugestões e críticas para o bom andamento deste trabalho.

- Aos professores que, juntamente com o meu orientador, compuseram a banca de qualificação: Prof. Dr. José Carlos Barbieri e Prof. Dr. Isak Kruglianskas, por suas valiosas contribuições.

- Aos profissionais entrevistados nas empresas estudadas, pelo tempo e atenção.

- Ao Prof. Dr. James Terence Coulter Wright, da FEA-USP e da FIA, pela indicação dos contatos para entrevista.

- Aos professores com quem trabalho ou trabalhei, que despertaram em mim o amor pelo conhecimento, pela pesquisa e pelo ensino: Prof. Dr. Domingos de Freitas Filho, Msc. Márcio Antônio Hirose Fedichina, Ruth de Carvalho Ceneviva, Maria Christina Fuster Soler Bernardo (UNIJALES), João de Altair Domingues e Maria Antônia (*in memorian*) (FIU), Dr. João Paulo dos Santos Netto e Msc. Luis Manoel da Silva (Faculdade Sumaré).

- À minha família: minha esposa pela paciência, dedicação e incentivo nos momentos mais difíceis, para que eu não desistisse deste trabalho. Aos meus pais, José e Izildinha, grandes incentivadores e amigos, minha irmã Alessandra e a todos os demais familiares e amigos, pelo carinho.

“Se você quer ser bem sucedido, precisa ter dedicação total, buscar seu último limite e dar o melhor de si mesmo.”

Ayrton Senna da Silva

RESUMO

A cada dia, a preocupação ambiental torna-se mais relevante no contexto empresarial, seja por meio de pressões de consumidores, governos, ONGs, entre outros, devendo estar presente em todas as ações, processos e procedimentos organizacionais, dentre estes o de desenvolvimento de produtos. Considerando que tal processo envolve de modo geral, às áreas de marketing, engenharia e manufatura, este trabalho, a partir de conceitos de gestão ambiental apresentados por Barbieri (2006), Tachizawa (2005), Polizelli, Petroni e Kruglianskas (2005), entre outros, das ferramentas para tal gestão e da análise do ciclo de vida (ACV), propôs um esquema de análise da gestão ambiental das empresas no desenvolvimento de produtos. Para atingir este objetivo, foi efetuado um estudo de múltiplos casos, abordando empresas que possuem efetivo desempenho em termos de gestão empresarial. São empresas que investem em inovação, desenvolvem constantemente novos produtos e apresentam declarada preocupação ambiental, certificadas com a norma ISO 14000. Este estudo identificou as tarefas, dentro do processo de desenvolvimento de produtos, que são realizadas pelas áreas de engenharia, produção e marketing e quais demandam decisões especializadas (dentro da área ambiental), quais decisões de gestão ambiental são tomadas antes mesmo do processo de desenvolvimento de produtos se iniciar e em quais etapas do processo de desenvolvimento de produtos são considerados os aspectos ambientais. O que se apurou, foi que a interação entre o processo de desenvolvimento de produtos e a gestão ambiental ainda está começando. As empresas têm desenvolvido ações ambientais conscientizando colaboradores, clientes, fornecedores, mas a última fronteira a ser ultrapassada é justamente a do desenvolvimento de produtos. Embora comecem a entrar neste tema de forma derivada, a reboque da produção, as empresas estão preocupadas com as questões ambientais no plano das operações correntes, mas ainda sem clareza das repercussões no desenvolvimento. Todavia, as empresas estudadas devem ser reconhecidas por seu pioneirismo na adoção de práticas ambientais no desenvolvimento. Na verdade, estão em estágios distintos de evolução, mas possuem mérito por estarem tentando. É provável que, por esse pioneirismo, desenvolvam vantagens competitivas, como afirma North (1992), ao dizer que as organizações que considerarem a variável ambiental em sua gestão poderão desenvolver novas estratégias em termos de produtos e serviços ambientais, antes dos concorrentes, criando assim vantagem competitiva, ou seja, devem aceitar primeiro o desafio ambiental, antes que seus concorrentes o façam.

ABSTRACT

Everyday, the environmental worry becomes even more relevant in the corporate context, because of the consumers, governments, NGOs pressures, having to be present in all the actions, processes and organizational procedures, and among these the products development. Considering that this process involves, generally speaking, to the areas of marketing, engineering and manufacture, this work, starting from concepts of environmental management presented by Barbieri (2006), Tachizawa (2005), Polizelli, Petroni and Kruglianskas (2005) among others, of the instruments for this management and the life cycle analysis (LCA), proposes a structure of environmental management analysis of the companies in the products development process. In order to reach this purpose, it has been carried out a study of various cases, embracing companies that have a performance in terms of environmental management, companies that invest in innovation, constantly develop new products and present a clear environmental worry and are certified with norm ISO 14000. This study identified the tasks within the products development process that are realized by the engineering, production and marketing areas and which need specialized decisions (within the environmental area), which decisions of environmental management are taken before the beginning of the product development process and in which stages of the products development process are considered the environmental aspects. What has been seen is that the interaction between the products development process and the environmental management is beginning. The companies usually develop environmental actions, giving a know-how to collaborators, clients, suppliers, and the last boundary to surpass is the products development. Even if they are starting to enter into this theme in a derivative way, the production towage, the companies are worried for the environmental question in the section of the current operations, but still without clearness of the development repercussions. But the studied companies have to be recognised for their pioneer in the adoption of environmental practices in the development. They are in different stages of evolution but have the merit of being trying. It is probable that, for this pioneer, develop competitive advantages as affirms North (1992), when says that the organizations that consider the environmental variable in its management shall develop new strategies in terms of environmental products and services, before the competitors, creating a competitive advantage, that is, they have to accept the environmental challenge before their competitors.

**O ESTÁGIO EMERGENTE DAS PRÁTICAS AMBIENTAIS NO
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DAS ORGANIZAÇÕES INOVADORAS:
UM ESTUDO EXPLORATÓRIO**

SUMÁRIO

ITENS	PÁGINA
LISTA DE QUADROS.....	5
LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	7
1 O PROBLEMA DA GESTÃO AMBIENTAL NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS.....	9
1.1 Introdução.....	9
1.2 Objetivos da pesquisa.....	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.1 Conceito de Inovação.....	17
2.2 Importância do desenvolvimento de produtos.....	24
2.2.1 Seleção de projetos para o desenvolvimento de produtos.....	26
2.2.2 Etapas do processo de desenvolvimento de produtos.....	29
2.2.3 Relação entre o projeto de produtos e a seleção de processos...	34
2.3 Conceitos de Gestão Ambiental.....	35
2.3.1 Princípios da gestão ambiental.....	36
2.3.2 Benefícios da gestão ambiental.....	39
2.3.3 Histórico da gestão ambiental.....	42
2.3.4 Ferramentas para a sustentabilidade ambiental.....	46
2.3.5 As normas da Série ISO 14000.....	50
2.4 Análise do Ciclo de Vida – ACV.....	52
2.4.1 Conceito do ciclo de vida do produto.....	52
2.4.2 Fases de uma análise de ciclo de vida.....	56
2.4.3 Estratégia de projeto de ciclo de vida.....	56
2.4.4 Uma opção viável para o fim do ciclo de vida: a reciclagem	58
2.4.4.1 Conceito de reciclagem.....	58
2.4.4.2 O processo de reciclagem: o exemplo dos plásticos.....	59
2.4.4.3 Panorama do setor de reciclagem no Brasil.....	60

2.4.4.4 Desenvolvimento de novos produtos por meio da utilização de material reciclado.....	65
2.4.5 A Logística e o ciclo de vida do produto.....	67
2.4.5.1 O processo de Logística Reversa e seus benefícios.....	68
2.5 O modelo de desenvolvimento de produto com a variável ambiental.....	70
3 METODOLOGIA DE PESQUISA.....	75
3.1 Método de pesquisa.....	75
3.2 Seleção das empresas.....	78
3.3 Coleta, validação e análise dos dados.....	80
3.3.1 Coleta dos dados.....	80
3.3.2 Validação dos dados.....	82
3.3.3 Tratamento dos dados.....	82
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE INDIVIDUAL DOS CASOS ESTUDADOS.....	83
4.1 Caso BASF (Badische Anilin und Soda - Fabrik ou Fábrica de anilina e soda de Baden).....	83
4.1.1 A Empresa.....	83
4.1.2 A Entrevista Realizada na Basf.....	84
4.1.3 Desenvolvimento de produtos na Basf.....	84
4.1.4 A Basf e o desenvolvimento sustentável: econômico, ambiental e social.....	88
4.1.4.1 As ações da Basf para promover o Meio Ambiente no processo de desenvolvimento de produtos, o Espaço Eco e a Análise de Ecoeficiência.....	91
4.1.4.1.1 O processo de desenvolvimento de produtos integrado ao meio ambiente.....	91
4.1.4.1.2 A Fundação Espaço Eco e a Análise de Ecoeficiência..	93
4.1.5 Comentários.....	97
4.2 Caso Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A. – EMBRAER.....	100
4.2.1 A Empresa.....	100
4.2.2 Estrutura Organizacional.....	104
4.2.3 As Entrevistas Realizadas na Embraer.....	106
4.2.3.1 Desenvolvimento de produtos na Embraer.....	106
4.2.3.2 A Embraer e o Meio Ambiente.....	109
4.2.3.3 A interação Meio Ambiente e o processo de desenvolvimento de produtos.....	114
4.2.4 Comentários.....	117
4.3 Caso NATURA.....	120
4.3.1 A Empresa.....	120
4.3.2 A Natura no Mundo.....	121
4.3.3 O Meio Ambiente dentro da estrutura organizacional da Natura.....	122

4.3.4 A Entrevista Realizada na Natura.....	123
4.3.4.1 Desenvolvimento de produtos na Natura.....	124
4.3.4.2 A Natura e o Meio Ambiente.....	128
4.3.4.3 A interação Meio Ambiente e o processo de desenvolvimento de produtos.....	133
4.3.5 Comentários.....	135
4.4 Caso PIRELLI PNEUS.....	138
4.4.1 A Empresa.....	138
4.4.1.1 A história da Pirelli.....	139
4.4.1.2 Estrutura do Grupo Pirelli.....	141
4.4.1.3 A Pirelli no mundo.....	142
4.4.1.4 A Pirelli no Brasil.....	143
4.4.2 A Entrevista Realizada na Pirelli.....	144
4.4.2.1 Desenvolvimento de produtos na Pirelli.....	145
4.4.2.2 A Pirelli Pneus e o Meio Ambiente.....	150
4.4.2.3 A interação Meio Ambiente e o processo de desenvolvimento de produtos.....	152
4.4.3 Comentários.....	154
4.5 Caso TIGRE.....	157
4.5.1 A Empresa.....	157
4.5.1.1 A História da Tigre.....	157
4.5.1.2 Missão, Visão, Valores e Política Corporativa da Tigre.....	160
4.5.1.3 A Tigre no Exterior.....	162
4.5.2 As Entrevistas Realizadas na Tigre.....	164
4.5.2.1 Desenvolvimento de produtos na Tigre.....	165
4.5.2.2 A Tigre e o Meio Ambiente.....	168
4.5.2.3 A interação Meio Ambiente e o processo de desenvolvimento de produtos.....	172
4.5.3 Comentários.....	174
5 ANÁLISE CONJUNTA DA GESTÃO AMBIENTAL DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS NAS EMPRESAS ESTUDADAS.....	177
5.1 Desenvolvimento de produtos e processos.....	177
5.2 Meio Ambiente.....	182
6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	193
6.1 Limitações do Estudo.....	196
6.2 Sugestões para os próximos estudos.....	198
7 O ESTÁGIO EMERGENTE DAS PRÁTICAS AMBIENTAIS NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DAS ORGANIZAÇÕES INOVADORAS: CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	201
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	205

APÊNDICE: ROTEIRO DE ENTREVISTA PESQUISA - O ESTÁGIO EMERGENTE DAS PRÁTICAS AMBIENTAIS NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO DAS ORGANIZAÇÕES INOVADORAS: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO.....	215
--	-----

LISTA DE QUADROS

ITENS	PÁGINA
Quadro 1: Fase do desenvolvimento de um produto na visão das áreas de Engenharia, <i>Marketing</i> e Manufatura.....	31
Quadro 2: Visão teórica do processo de desenvolvimento de produtos.....	32
Quadro 3: Ciclo de Vida do Produto.....	54
Quadro 4: Fase do desenvolvimento de um produto na visão das áreas de Engenharia, <i>Marketing</i> , Manufatura e Meio Ambiente.....	72
Quadro 5: Empresas selecionadas para a pesquisa.....	79
Quadro 6: Principais produtos desenvolvidos pelas empresas pesquisadas	178
Quadro 7: Realização ou não de integração com outras áreas no processo de desenvolvimento de produtos.....	178
Quadro 8: Existência das áreas de P&D e de Engenharia nas empresas.....	179
Quadro 9: Número de projetos desenvolvidos de modo simultâneo.....	179
Quadro 10: Ocorrência das revisões, participação e critérios de decisão na fase de desenvolvimento de produtos.....	180
Quadro 11: Etapas e local de desenvolvimento dos produtos.....	181
Quadro 12: Agentes mais relevantes para o processo de desenvolvimento de produtos.....	182
Quadro 13: Práticas ambientais adotadas pelas empresas.....	183
Quadro 14: Motivos para a adoção de tais práticas.....	183
Quadro 15: Alterações no processo de desenvolvimento de produtos após a adoção das práticas ambientais.....	183
Quadro 16: Tarefas dentro do processo de desenvolvimento de produtos que podem ser realizadas pela área de engenharia, produção e <i>marketing</i> e tarefas que demandam decisões especializadas na área ambiental.....	184
Quadro 17: Decisões de gestão ambiental tomadas antes mesmo do início do processo de desenvolvimento de produtos.....	185
Quadro 18: Etapas do processo de desenvolvimento de produto em que os aspectos ambientais foram considerados.....	186
Quadro 19: Presença de especialistas em meio ambiente no processo de desenvolvimento.....	187
Quadro 20: Momentos em que os aspectos ambientais são considerados nas fases concernentes ao desenvolvimento de produtos realizados pela empresa.....	187
Quadro 21: Momentos em que os profissionais da área ambiental são consultados durante o processo de desenvolvimento de produtos.....	188
Quadro 22: Motivos pelos quais as empresas resolveram adotar certificação ISO 14000.....	188
Quadro 23: Resultados obtidos para garantir a continuidade das práticas ambientais.....	188
Quadro 24: Integração com clientes e fornecedores para garantir práticas de preservação ambiental na cadeia de suprimentos.....	189
Quadro 25: Utilização de técnicas de logística reversa para o recolhimento de produtos descartados.....	190
Quadro 26: Evidência de ações e práticas ambientais desenvolvidas pelas empresas.....	190
Quadro 27: Adoção de modelos próprios ou prontos de gestão ambiental	

por parte das empresas.....	191
-----------------------------	-----

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

ITENS	PÁGINA
Ilustração 1: Variáveis que influenciam o processo produtivo.....	9
Ilustração 2 - A: Um diagrama de fluxo dos sete estágios do modelo de novos produtos e processos (Etapas I a IV).....	13
Ilustração 2 - B: Um diagrama de fluxo dos sete estágios do modelo de novos produtos e processos (Etapas V a VII).....	14
Ilustração 3: Relação <i>Marketing</i> e Tecnologia para o desenvolvimento de produtos.....	15
Ilustração 4: Tipos de projeto de desenvolvimento de produtos baseados em inovação.....	19
Ilustração 5: Processo de inovação usado na nova quarta geração de gestão da inovação.....	22
Ilustração 6: O funil de desenvolvimento.....	27
Ilustração 7: O Sistema de Gestão Ambiental.....	51
Ilustração 8: Modelo de avaliação de ciclo de vida.....	56
Ilustração 9: O processo logístico reverso e as possibilidades de utilização do material coletado para o desenvolvimento de novos produtos.....	69
Ilustração 10: Impressão Ambiental: a alternativa de pior performance está na posição um e as outras posicionadas entre zero e um, onde o zero é a melhor alternativa, embora dificilmente seja alcançada.....	94
Ilustração 11: Matriz de ecoeficiência: produto no quadrante superior direito é o mais ecoeficiente.....	95
Ilustração 12: Cubo da ecoeficiência: inclusão do aspecto social.....	96
Ilustração 13: A Embraer no mundo.....	101
Ilustração 14: Estrutura Organizacional da Embraer.....	105
Ilustração 15: Reciclagem na Embraer.....	113
Ilustração 16: Estrutura Organizacional da Pirelli.....	141
Ilustração 17: Países em que a Pirelli atua.....	142
Ilustração 18: Participação da Tigre no mercado Sul-Americano.....	163

1 O PROBLEMA DA GESTÃO AMBIENTAL NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

1.1 Introdução

Ao longo dos anos, com o surgimento de uma economia globalizada, intensificou-se a competição entre empresas, o que fez com que estas buscassem diferenciais para poderem permanecer no mercado.

Fez-se necessário, conseqüentemente, que as organizações passassem a considerar outros aspectos que não só o econômico em seus processos produtivos. Evidentemente, perguntas como: em que mercado atuar e o que e para quem produzir devem continuar a ser feitas. Todavia, estas são questões fundamentais que evidenciam a preocupação da empresa com dois *stakeholders*: os proprietários das organizações e seus clientes (mercado), mas que não abrangem todos os agentes que exercem influência nas corporações e delas sofrem influência.

Além desses tradicionais *stakeholders*, nesse novo cenário surgem outros, representados por variáveis com as quais os gestores devem se preocupar tais como econômicas, tecnológicas, legais, sociais, demográficas e físicas (ANDRADE, TACHIZAWA e DE CARVALHO, 2000) e que são apresentadas esquematicamente na ilustração um.

Ilustração 1: Variáveis que influenciam o processo produtivo

Fonte: Andrade, Tachizawa e De Carvalho, 2000.

Logo, uma quantidade crescente de atenção, por parte das organizações, tem se voltado para problemas que vão além das considerações meramente econômicas, atingindo um espectro muito mais amplo, envolvendo preocupações de caráter político-social, tais como proteção ao consumidor, controle da poluição, segurança e qualidade de produtos, assistência médica e social, defesa de grupos minoritários, entre outros. (BUCHHOLZ, 1989).

Essa mudança se consubstancia no fato de que, apesar do visível sucesso obtido pelo sistema capitalista, em consequência de uma eficiente combinação de ciência e tecnologia e de uma eficaz administração dos recursos, quando são confrontados resultados econômicos e monetários com outros resultados sociais, tais como redução da pobreza, degradação de áreas urbanas, controle da poluição, diminuição das inequidades sociais, entre outros, verifica-se que ainda há muito a ser conseguido. Dessa forma, a sociedade tem exigido, por parte das organizações, um posicionamento mais adequado e responsável, no sentido de minimizar a diferença verificada entre os resultados econômicos e sociais (ASHEN, 1970).

Dentre as novas ações de mudança que a sociedade tem exigido das empresas e que afetam a sua maneira de atuar estão as de caráter ambiental, uma vez que se relacionam diretamente à qualidade de vida das pessoas, o que faz com que as organizações adotem um novo posicionamento em sua interação com o meio ambiente, revendo até mesmo suas estratégias.

Até mesmo por uma questão de sobrevivência no mercado, o que se percebe é que as empresas, diante de tantas pressões impostas pela sociedade, órgãos públicos e ONGs (Organizações Não Governamentais), têm se mobilizado para implementar as melhorias ambientais em seus processos.

Considerando por exemplo, os consumidores. Além de itens como o preço ou a qualidade do serviço ou produto a eles oferecido, alguns já começam a considerar aspectos ambientais como a facilidade do descarte, a quantidade de matéria-prima utilizada, entre outros, para decidir sobre a aquisição ou não de um determinado produto ou serviço, premiando empresas que apresentam preocupações ambientais e punindo as que não o fazem.

Nesse sentido, Giovannini (2005, p.6) corrobora ao afirmar que os consumidores, cada vez mais atentos ao efeito de seus hábitos de consumo, usam seu poder de compra para punir

empresas irresponsáveis e premiar empresas que mostram compromisso com as questões sociais e ambientais.

O setor industrial, que a princípio resistiu às pressões para que seus processos considerassem a melhoria ambiental, vem criando ações para gerenciar seus aspectos ambientais e vem incorporando gradualmente o meio ambiente como variável importante no processo de tomada de decisões (WELFORD, 1994), pois além das pressões por melhoria por parte da sociedade, há uma série de fatores econômicos que levam empresas a gerirem melhor seus aspectos ambientais.

Ainda em relação aos consumidores, alguns levam em consideração a qualidade do produto, do processo e da empresa na hora de sua decisão de compra (PORTER & VAN DER LINDE, 1995) e preferem pagar mais caro por produtos ambientalmente mais responsáveis (OTTMAN, 1994), fazendo com que os investimentos ambientais gerem mais valor aos produtos.

Portanto, as indústrias (tipo de empresa a ser estudada neste trabalho) estão implementando ações ambientais porque percebem que cada vez mais existem possibilidades de retorno econômico-financeiro, seja por meio de economia de recursos ou por meio de ações do mercado. (REINHARDT, 2000).

A legislação ambiental brasileira também afeta diretamente o *modus operandi* das organizações, uma vez que está cada vez mais severa em relação às questões ambientais em todos os níveis de governo. Empresas que não se enquadram na legislação ambiental têm sido multadas por isso, como no caso dos acidentes de derramamento de petróleo de 2000 no Rio de Janeiro e Paraná.

Nesse sentido, a lei dos crimes ambientais (9605/98) veio dificultar ainda mais a vida das indústrias que falham em relação às questões ambientais. E além dela, outros agentes estão se especializando e atuando mais fortemente na área ambiental como a Marinha, as agências reguladoras e o ministério público. Este último tem tido um papel fundamental na denúncia e investigação sobre questões ambientais. Apesar de muitas vezes a fiscalização não ser completamente eficaz, hoje uma empresa corre um risco financeiro e judicial grande caso não cumpra a legislação ambiental.

As organizações não-governamentais (ONGs) também têm ocupado um espaço cada vez maior e com diferentes formas de atuação (VIOLA, 1992). O modo de atuação daquelas que focam o meio ambiente tem mudado ao longo do tempo, do protesto passaram à execução de projetos, muitos dos quais inovadores. Além disso, estas organizações estão atuando de modo mais profissional, o que cria alternativas de implementação de projetos governamentais ou da iniciativa privada em parceria com as ONGs. Isto pode gerar uma gestão de projetos mais eficiente e com maior legitimidade.

Deve-se considerar ainda que há situações em que os investimentos ambientais podem abrir novos mercados. Empresas em mercados exigentes em relação a questões socioambientais, como o europeu, por exemplo, tendem a dificultar a entrada de produtos de empresas com baixa qualidade ambiental devido à pressão de consumidores ou ambientalistas (MENON & MENON, 1997). Com isso, certificações de sistema de gestão, como a ISO 14000 ou selos verdes, como a certificação florestal FSC (*Forest Stewardship Council*), acabam sendo utilizados como indicadores de qualidade ambiental de empresas.

E finalmente, as questões socioambientais chegam a influenciar até as empresas do setor financeiro (SCHIMIDHEINY E ZORRAQUÍN, 1996). Indicadores de qualidade ambiental de empresas direcionam a ação de investidores, como o Índice de Sustentabilidade da Dow Jones nos Estados Unidos (DOW JONES, 2006) ou o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) criado pela Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa) no ano de 2005.

No caso das instituições bancárias, estas têm lançado fundos de investimento com objetivos de preservação ambiental. Conforme matéria publicada no jornal Folha de São Paulo (edição de 05 de junho de 2006) em 2001, o ABN Amro colocou no mercado o primeiro fundo dessa modalidade. O Itaú, o Bradesco, o HSBC e o Banco do Brasil também já oferecem aplicações formadas por papéis de companhias comprometidas com as questões sociais.

Como se percebe, do exposto acima, cada vez mais outros aspectos que não só os econômicos devem ser considerados pela organização na realização de suas atividades. Ao lançar um novo serviço ou produto no mercado, por exemplo, as empresas deverão identificar quais são os aspectos relevantes que devem estar inseridos em todo o processo de elaboração dos itens por ela oferecidos, desde a idéia inicial, passando pelas fases de desenvolvimento, lançamento do

produto e, no caso dos aspectos ambientais em especial, a fase de pós-consumo, compreendida pelo descarte e a possível posterior reutilização.

Na literatura de desenvolvimento de produtos, entretanto, percebe-se que não há uma preocupação com todas as variáveis apresentadas acima. Cooper (1983, p. 3), por exemplo, afirma que o processo de desenvolvimento de produtos é multidisciplinar e integrado, com *inputs* de *marketing*, engenharia, pesquisa e desenvolvimento (P&D) e produção, como pode ser observado na ilustração 2 (dividida em partes A e B) a seguir:

Ilustração 2 - A: Um diagrama de fluxo dos sete estágios do modelo de novos produtos e processos (Etapas I a IV)

Fonte: Cooper (1983).

Ilustração 2 - B: Um diagrama de fluxo dos sete estágios do modelo de novos produtos e processos (Etapas V a VII)

Fonte: Cooper (1983).

Por meio da ilustração acima e do trabalho do autor em questão, percebe-se que este considera para o bom desempenho de um produto dois agentes apenas: produção (subdividida em Engenharia e P&D) e *marketing*. *Marketing* reconhece quais são as necessidades do mercado e a área de produção verifica se possui tecnologia para satisfazer tais necessidades, desenvolvendo novos produtos e aprimorando os atuais. Tal fato pode ser observado esquematicamente na ilustração três.

Ilustração 3: Relação Marketing e Tecnologia para o desenvolvimento de produtos

Fonte: Elaborado pelo autor baseado em Cooper (1983).

Essa visão encontra-se incompleta nos dias atuais devido à relevância dos demais *stakeholders* apresentados até o momento. Conforme mencionado, ao desenvolverem um produto, as organizações devem considerar não só informações de mercado e tecnológicas (tais como: atributos esperados pelos clientes e quais maquinários, processos, entre outros são mais adequados para produção), mas também informações dos diversos agentes que afetam seus processos de gestão, tais como: concorrentes, organizações governamentais e não governamentais (órgãos públicos e ONGs respectivamente), sindicatos, meio ambiente e assim por diante.

Assim, considerando o escopo desta pesquisa, as práticas de prevenção de impactos ambientais no processo de desenvolvimento de produtos e que a preservação do meio ambiente tem alcançado destaque nos encontros e fóruns internacionais de empresários, nas ações desenvolvidas pelas empresas (SOUZA, 1993, p. 41) e que os aspectos ambientais deverão ser cada vez mais considerados em todas as etapas do processo de desenvolvimento, desde o planejamento estratégico do produto (pré-desenvolvimento), o desenvolvimento e o pós-desenvolvimento (descontinuidade do produto), pretende-se com este trabalho, entender

Quais são as práticas de prevenção de impactos ambientais no processo de desenvolvimento de produtos?

A relevância deste trabalho está ligada principalmente à importância da inovação e das questões socioambientais para o desenvolvimento sustentável das empresas. Verificar quais são as práticas de prevenção de impactos ambientais no processo de desenvolvimento de produtos tem importância não só para as empresas estudadas e seus gestores, mas também para a sociedade em geral. Espera-se que este estudo ofereça aos administradores informações, idéias e inspiração para que estes possam continuar inovando, desenvolver atuais e novos produtos e, sobretudo, preservarem o meio ambiente, prevenindo ou ao menos amenizando o impacto ambiental no processo de desenvolvimento de produtos.

1.2 Objetivos da pesquisa

Para que a pergunta de pesquisa possa ser respondida, pretende-se identificar:

- Quais tarefas dentro do processo de desenvolvimento de produtos podem ser realizadas pela área de engenharia, produção e *marketing* e quais demandam decisões especializadas (dentro da área ambiental).
- Quais decisões de gestão ambiental são tomadas antes mesmo do processo de desenvolvimento de produtos se iniciar.
- Em quais etapas do processo de desenvolvimento de produto são considerados os aspectos ambientais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta a revisão bibliográfica enfocando os conceitos de inovação, de desenvolvimento de produto, de gestão ambiental e de análise de ciclo de vida, bem como um modelo proposto para o desenvolvimento de produto com a variável ambiental.

2.1 Conceito de inovação

O conceito de Inovação está diretamente ligado a Joseph Schumpeter, economista austríaco e professor da Universidade de Harvard que foi o principal formulador deste conceito.

Schumpeter acreditava que longas ondas dos ciclos de desenvolvimento no capitalismo eram resultados da combinação de inovações, que criavam um setor líder na economia, ou um novo paradigma, que passava a impulsionar o rápido crescimento dessa economia (KLEINKNECHT, 1990, p. 89).

No ano de 1936, Schumpeter refinou e aprofundou a Teoria criada por Kondratieff, a Teoria do Investimento de Capital, (HALL, 1985, p. 06). Além disso, analisando a depressão de 1930 e baseando-se nas depressões dos anos de 1825 e 1873, formulou uma teoria a respeito dos Ciclos dos Negócios, lapidando-a a partir dos conceitos de: inovação, revoluções técnicas, setor líder de economia, novas empresas e formas organizacionais, mudanças nas instituições, destruição criativa e racionalização do trabalho.

A teoria de desenvolvimento econômico de Schumpeter trata de cinco tipos de atividades que envolvem o processo de inovação. SCHUMPETER (1988):

- Introdução de um produto novo ou uma mudança qualitativa em um produto existente.
- Novo processo de inovação na indústria (que não precisa envolver um conhecimento novo).

- A abertura de um mercado novo, um mercado em que uma área específica da indústria ainda não tenha penetrado, independentemente do fato do mercado existir antes ou não.
- Desenvolvimento de novas fontes de provisão para matérias-primas ou outras contribuições, independentemente do fato da fonte existir antes ou não.
- Mudança organizacional.

No modo de entender do autor, as inovações constituem o motor do processo de mudança que caracteriza o desenvolvimento capitalista e resultam da iniciativa dos agentes econômicos. Mesmo partindo de objetivos individuais, os efeitos da inovação são amplos e levam à reorganização da atividade econômica, garantindo o aspecto instável e evolutivo do sistema capitalista. Dessa forma, o desenvolvimento é definido pela realização de inovações.

Inovações, portanto, caracterizam-se pela introdução de novas combinações produtivas ou mudanças nas funções de produção.

Para Abernathy e Clark (1984, p. 01), inovação é vista como uma seqüência de atividades envolvendo a aquisição, transferência e utilização de informação. Davenport (1993, p. 11), por sua vez, define inovação como a introdução de algo novo. Para o autor, o objetivo de introduzir novos produtos está em trazer algo diferenciado.

O processo de inovação combina uma estrutura que trabalha com uma orientação para atingir resultados visíveis e consideráveis. Esta envolve retroceder em um processo para investigar seu objetivo empresarial global e efetuar as mudanças necessárias para a obtenção de tais resultados.

Em relação à classificação de projetos de desenvolvimento de produtos, Rozenfeld *et alli*. (2006, p. 8) afirmam que a mais comum e útil é baseada no grau de mudanças que o projeto representa em relação a projetos anteriores, isto é, no grau de inovação de um projeto em relação aos que o antecederam.

Nesse sentido, o de inovar por meio do desenvolvimento de produtos, Wheelwright & Clark (1992, p. 49) apresentam uma classificação de projetos de desenvolvimento usual nos setores

de bens de capital e bens de consumo duráveis, conforme pode ser observado na ilustração quatro.

		<i>Amplitude da Mudança do Projeto</i>			
		<i>Conceito Novo</i>	<i>Próxima Geração</i>	<i>Adição de Produto à Família</i>	<i>Incrementais e Derivados</i>
<i>Amplitude da Mudança no Processo</i>	D – Pesquisa e Desenvolvimento Avançado				
	<i>Conceito Novo</i>	C – Inovações Radicais			
	<i>Próxima Geração</i>		B – Próxima Geração ou Plataforma		
	<i>Melhoria em um departamento</i>			A – Projetos Incrementais e Derivados	
	<i>Ajustes e Mudanças Incrementais</i>				<i>E – Alianças ou Projetos de Parcerias</i>

Ilustração 4: Tipos de projeto de desenvolvimento de produtos baseados em inovação

Fonte: Wheelwright & Clark (1992, p. 49).

Pormenorizando os tipos de projetos apresentados na ilustração quatro tem-se:

- **Projetos radicais (*breakthrough*):** são os que envolvem significativas modificações no projeto do produto ou do processo existente, podendo criar uma nova categoria ou família de produtos para a empresa. Como nesse tipo de projeto são incorporados novas tecnologias e materiais, eles normalmente querem um processo de manufatura também inovador.
- **Projetos de plataforma ou próxima geração:** normalmente representam alterações significativas no projeto do produto e/ou processo, sem a introdução de novas tecnologias ou materiais, mas representando um novo sistema de soluções para o cliente. Esse novo sistema de soluções pode representar uma próxima geração de um produto ou de uma família de produtos anteriormente existentes. Também pode

representar o projeto de uma estrutura básica do produto que seria comum entre os diversos modelos que compõem uma família de produtos. Para funcionar como plataforma um projeto deve suportar toda uma geração de produto (ou de processo) e ter ligação com as gerações anteriores e posteriores do produto.

- **Projetos incrementais ou derivados:** envolvem projetos que criam produtos e processos que são derivados híbridos ou com pequenas modificações em relação aos projetos já existentes. Esses projetos incluem versões de redução de custo de um produto e projetos com inovações incrementais nos produtos e processos. Requerem menos recursos, pois partem dos produtos ou processos existentes, estendendo a sua aplicabilidade e ciclo de vida.

Miller (2006, p. 9) apresenta as fases de desenvolvimento do processo de gestão da inovação, ele afirma que este processo evoluiu ao longo do século passado e progrediu por meio de quatro gerações, cada uma das quais incorporou uma correspondente nova geração de gestão de pesquisa e desenvolvimento.

Segundo o autor (*op. cit.*, p. 9) a primeira geração (1 G) começou por volta de 1900 e se estendeu até meados de 1940. Nesse período de tempo departamentos fundamentais como P&D (Pesquisa & Desenvolvimento) e *marketing* foram criados. O processo de inovação na 1 G foi definido de modo simples e não tão bem executado por causa da independência dos departamentos de funções operacionais em relação aos demais departamentos.

A segunda geração (2 G) teve início em torno de 1950 e elevou o nível de coordenação com a introdução focada em equipes de projetos multidisciplinares com o apoio de governo, universidade e indústrias. O processo de inovação na 2 G foi um processo linear, com estágios bem demarcados (*stage-gate*) que deu apoio para a gestão de projetos apoiar produtos.

A terceira geração (3 G) começou por volta de 1975 e adicionou uma coordenação estratégica com novos conceitos e práticas, incluindo planejamento de cenários, tecnologias de ciclos de vidas e plataformas de produtos. Na década de 1990 a 3 G somou negócios, como processos de reengenharia e modelos de inovação para a prática de plataformas de multi-geração baseadas em inovação.

Embora a 3 G seja muito efetiva no gerenciamento da inovação incremental, a qual ocorre em mercados existentes e dentro de categorias existentes de produtos e serviços, ela não pode gerenciar efetivamente inovação radical. Suas limitações foram bem evidenciadas por Leifer *et alli.* (2000) e Utterback (1994).

A quarta geração (4 G) de inovação começou no final de 1980 para sobrepujar as limitações da 3 G e efetivamente gerenciar inovação radical para transformar mercados e indústrias aplicando novas capacidades gerenciais. Projetos dominantes na 4 G foram estruturados para operar nos três níveis: processo de produto/projeto, modelo de negócios e parcerias, e estrutura industrial.

Ao mesmo tempo, a 4 G, P&D e o *marketing* da 4 G foram combinados para incorporar 12 princípios e práticas na nova quarta geração de gestão da inovação, denominada 4 Gi, que inclui um processo de espiral para gerenciar inovação radical, conforme pode ser observado na ilustração cinco.

Ilustração 5: Processo de inovação usado na nova quarta geração de gestão da inovação.

Fonte: Miller (2006, p.11)

Considerando o foco do trabalho, as práticas de prevenção de impactos ambientais no processo de desenvolvimento de produtos e analisando as fases para inovação propostas por Miller (*op. cit* 2006), percebe-se que em nenhuma delas, o meio ambiente é considerado como fonte para a inovação. Questões como: “O que fazer para reduzir o impacto ambiental no desenvolvimento de produtos e processos?” ou “Como fazer para que um produto seja menos poluente ao ser descartado?” não são postas.

Os aspectos de inovação se restringem a P&D e *Marketing* na 1 G, equipes multidisciplinares na 2 G, coordenação estratégica na 3 G e como combinar P&D e *Marketing* para incorporar princípios e práticas na nova quarta geração, 4 Gi.

No que diz respeito às dificuldades encontradas pelas organizações para inovarem, Neely e Hii (1998, p. 5) sugerem a existência de certas barreiras para a inovação. Estas barreiras seriam tanto internas quanto externas à empresa.

As barreiras externas incluiriam itens como a falta de infra-estrutura, deficiências na educação e nos sistemas de treinamentos, legislação inadequada, entre outros. Dentre as principais barreiras internas à inovação, estão arranjos e procedimentos organizacionais rígidos, estruturas de comunicação formal e hierárquica, conservadorismo, conformismo, falta de visão, resistência à mudança, falta de motivação e atitudes que evidenciam a aversão à tomada de risco.

Wiig e Wood (1997) apresentam alguns pontos-chaves em relação às barreiras de inovação. Fatores que são considerados restritivos para a inovação de produtos e processos incluem: receio de ser imitado, apoio insuficiente do governo, falta de informação, falta de qualificação pessoal, ausência de mercado consumidor ou conhecimento insuficiente sobre o mercado de atuação e falta de infra-estrutura.

Cumprе ressaltar que é importante não valorizar demasiadamente os componentes tecnológicos do ambiente de inovação ou apenas a infra-estrutura para o processo inovativo. A dimensão social deste ambiente cumpre um papel decisivo na “sustentabilidade” e na continuidade de tal processo. Caso a dimensão social seja relegada a um segundo plano, no processo de inovação os riscos aumentam e junto a eles a vulnerabilidade e a incerteza de apropriação territorial dos frutos do crescimento econômico.

Visto os conceitos de inovação, os tipos de desenvolvimento de produtos nela baseados, as barreiras e as fases de desenvolvimento no processo de gestão da inovação, faz-se necessário evidenciar a importância de se desenvolver novos produtos, a seleção dos projetos para tal desenvolvimento, as etapas do processo de desenvolvimento e a relação entre projetos de produtos e seleção de processos.

O que se pretende neste trabalho é mostrar por meio das obras estudadas que, em alguns casos, os aspectos ambientais não são considerados no processo de desenvolvimento de produtos, nem mesmo como fonte geradora de idéias.

Os agentes principais que invariavelmente são considerados são *Marketing* e Produção, ou seja, verificam-se quais são as preferências, desejos e necessidades dos consumidores e se é possível transformar essa demanda em produtos e serviços. Não há uma preocupação ou ainda é incipiente e restrita, por parte das organizações com o impacto ambiental advindo da fabricação de seus produtos e de seus processos.

2.2 Importância do desenvolvimento de produtos

Considerando que a cada dia as organizações enfrentam um número maior de concorrentes, em um mercado global e dinâmico, desenvolver novos produtos e processos se constitui em uma importante vantagem competitiva.

Estudiosos da área apresentam motivos pelos quais, em suas visões, o desenvolvimento de produtos se consubstancia em uma ferramenta estratégica para que as organizações possam alcançar êxito em suas operações.

Clark e Fujimoto (1991) acreditam que tal ação traz vantagens competitivas para a organização, pois afirmam que o desenvolvimento de produto é crítico porque novos produtos estão se tornando o ponto chave de competição para muitas empresas.

Corrêa e Corrêa (2006, p.233) corroboram ao afirmarem que:

Em ambientes dinâmicos, desenvolver bem produtos e processos inovadores e eficientes tem-se tornado quase uma condição de permanência, mas, aquelas empresas que atingem excelência na gestão deste desenvolvimento são as que de fato obterão as vantagens competitivas mais sustentáveis.

Para Gaither e Frazier (2002, p. 97), projetar e desenvolver produtos e processos de produção são elementos-chave em estratégias bem-sucedidas na economia global de hoje.

Na mesma linha de pensamento estão Reid e Sanders (2005, p. 31). Os autores afirmam que para permanecerem competitivas as empresas devem ser inovadoras e lançar novos produtos periodicamente.

Wheelwright e Clark (1992) acreditam que o desenvolvimento e o projeto de novos produtos têm a sua importância crescente relacionada não apenas aos novos desenvolvimentos científicos e tecnológicos de ponta, mas a fatores mais amplos.

Para os autores (*op. cit*), tais fatores são:

- Competição Internacional mais intensa.
- Mercados mais fragmentados e mais exigentes.
- Evolução das tecnologias a taxas nunca antes vistas.
- Influência do projeto no desempenho e custo de produção e uso do produto.

O desenvolvimento de produto é importante também porque os sócios de diversas organizações, por meio deste desenvolvimento, reinvestem em suas empresas provavelmente mais do que em aquisições e fusões para equilibrar a evolução do mercado às condições técnicas. (SCHOOVEN, EISENHARDT & LYMAN, 1990).

Assim, desenvolvimento de produto está entre o processo essencial para o sucesso, a sobrevivência e a renovação de organizações, particularmente para empresas em acelerado desenvolvimento ou atuantes em mercados competitivos. (BROWN & EISENHARDT, 1995, p.344).

Considerando, portanto, que a inovação é fundamental para as organizações manterem-se competitivas, estas devem lançar continuamente novos produtos e para tanto devem buscar várias fontes de idéias.

No que diz respeito às fontes de idéias para o desenvolvimento de novos produtos, são as mais variadas possíveis. Para Gaither e Frazier (2002, p. 97), novas idéias de produtos e serviços podem vir de muitas fontes: clientes, gerentes, *marketing*, produção e engenharia. As grandes corporações têm departamentos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) formais.

Para Reid e Sanders (2005, p. 31), a idéia pode ser proveniente de um gerente de produtos que despende seu tempo com os clientes e tem conhecimento do que eles querem de um engenheiro com jeito para invenções ou de algum outro funcionário da empresa.

Além dos agentes acima citados, as empresas devem considerar como fonte geradora de idéias para novos produtos os próprios concorrentes. Há empresas que adotam a técnica do *benchmarking*, ou seja, comparam seus desempenhos aos de outras empresas, tentando aprender por meio de algum aspecto de operação da empresa estudada.

2.2.1 Seleção de projetos para o desenvolvimento de produtos

Muitas empresas (exceto talvez algumas iniciantes) quase sempre se ocupam de projetos simultâneos múltiplos. Elas têm de empreender grandes esforços de desenvolvimento tanto em produto quanto em processo, o que muda a maneira como os produtos chegam ao mercado e como novos projetos surgem para serem aprovados.

Para administração, por sua vez, isto implica decidir dentro de um conjunto de projetos quais devem ser acrescentados a uma "lista ativa", ou seja, quais devem sair do papel e efetivamente serem produzidos. E ainda, o que se pretende atingir com esses projetos, quando serão iniciados e terminados, quais recursos alocados a eles e em que períodos de tempo, e como eles realizarão, coletivamente, a estratégia da empresa.

De acordo com Clark & Wheelwright (1993) a administração e direção destas atividades constitui o plano de projeto agregado, uma peça importante na estratégia de desenvolvimento.

O plano de projeto agregado é definido por Wheelwright & Clark (1992) como um processo de alocação de recursos e de planejamento da evolução e do papel de cada projeto no esforço integrado de desenvolvimento. Para a sua elaboração, deve-se levar em consideração as estratégias tecnológicas e de mercado em que as organizações que dele se utilizam, executam e atuam, de tal modo que ao seu término seja possível apontar quais e quantos tipos de projetos serão efetivamente executados.

Entretanto, cada projeto empresarial de desenvolvimento de produto ou processo é, inicialmente, um conjunto de idéias e conceitos abstratos que deverá passar por várias etapas de avaliações quanto à sua viabilidade técnica e financeira até seu lançamento no mercado.

As fases e os métodos de avaliação, seleção e decisão adotados pela firma desde uma idéia até a concretização de um projeto compõem o modelo analítico conhecido como “funil do desenvolvimento”, cujas características serão discutidas mais detalhadamente a seguir.

Conforme se pode observar a seguir, a ilustração 6 representa o modelo ideal de um funil de desenvolvimento dividido em três fases distintas e separado por dois portões (A e B) que indicam os momentos cruciais de seleção dos projetos que atenderam aos requisitos de cada etapa.

Ilustração 6: O funil de desenvolvimento

Fonte: Clark e Wheelwright (1993, p. 306).

Na Fase 1, a entrada do funil se refere às possíveis fontes de inovação, desde as mais especializadas, como os departamentos e centros de P&D, até contribuições de clientes, competidores e fornecedores. Internamente às empresas, todos os departamentos também são incentivados a participar das fases iniciais de criação, propondo novas idéias e projetos.

No portão A está o término da fase 1. Por meio do mesmo, passam idéias com potencial para participar da execução do plano agregado, levando-se em consideração os recursos que a empresa reservou para tal fim.

Idéias e conceitos que não passaram pelo portão A podem retornar após um período de aperfeiçoamento ou desenvolvimento avançado, não sendo, portanto, totalmente descartados.

Durante a Fase 2 são identificados conceitos e idéias que irão resultar em projetos derivativos ou então serão incorporados em um projeto plataforma. Nesse sentido, não se trata de tomar decisão sobre a continuidade do projeto, mas sim remodelar e agrupar os projetos de acordo com o plano agregado e as estratégias e objetivos da empresa.

Dessa forma, são levantados todos os detalhes em relação ao custo do projeto e à sua viabilidade tecnológica que, juntamente com o plano agregado e a disponibilidade de recursos permitirão que a alta administração decida pela continuidade do projeto, cujo procedimento é representado pelo portão B. Em caso afirmativo, o projeto é oficialmente integrado ao plano de investimentos da empresa e são definidos prazos e os recursos financeiros e humanos necessários para sua execução que é realizada na fase 3.

Na medida em que a Fase 3 se desenvolve, a quantidade de recursos utilizados é cada vez maior e a decisão de voltar atrás ou mudar de direção é mais difícil. Assim, administrar vários projetos de desenvolvimento de produtos e processos nesta fase significa ter que optar entre os custos de continuar projetos que possam obter êxito ou abortar projetos que provavelmente não terão o resultado esperado.

Para superar esses riscos inerentes aos projetos de desenvolvimento, a prática de antecipar futuros problemas tem se mostrado bastante eficaz, tal como aponta Tidd (1997, p. 255):

No caso da inovação de produtos, a atenção está voltada para a prática de reconfigurar mecanismos internos para integrar e aperfeiçoar processos tais como engenharia simultânea e trabalho inter funcional, ferramentas avançadas, envolvimento desde o início do projeto entre outros. Com ciclos de vida curtos e demanda para uma maior variedade de produtos, a pressão é colocada também em sistemas de desenvolvimento de novos produtos para se trabalhar com um portfolio mais amplo de oportunidades de novos produtos e administração de risco associada com o progresso entre o desenvolvimento e o lançamento.

As técnicas de seleção das idéias e conceitos utilizados tanto no portão A quanto no portão B podem variar de um simples julgamento pessoal até complexos métodos matemáticos, onde são utilizados diversos critérios que um projeto ideal deve apresentar.

É importante observar que o processo de avaliação de idéias (conceitos) requer vários níveis de refinamento para se atingir uma visão clara de todos os aspectos relevantes do novo produto a ser desenvolvido, de tal maneira que seu papel no plano agregado seja bem definido.

Na medida em que grande parte das atividades do funil de desenvolvimento está voltada para a busca de informações, a aproximação com o ambiente de mercado, por meio de pesquisas e sondagens, permite que alguns problemas sejam detectados nas fases 1, 2 ou 3, e evitando-se assim perdas maiores no lançamento do produto final.

2.2.2 Etapas do processo de desenvolvimento de produtos

Não há um consenso entre os autores da área de gestão de projetos e desenvolvimento de novos produtos quanto às etapas que constituem tal processo de desenvolvimento.

Mattar e Santos (2003, p. 322) acreditam que dez sejam as etapas necessárias para o desenvolvimento de um novo produto:

Etapa 01: Levantamento de oportunidades para novos produtos.

Etapa 02: Levantamento de idéias para novos produtos.

Etapa 03: Análise preliminar da viabilidade das oportunidades e idéias levantadas.

Etapa 04: Desenvolvimento de propostas de novos produtos e testes de conceito.

Etapa 05: Análise da viabilidade.

Etapa 06: Desenvolvimento do(s) produto(s).

Etapa 07: Realização de pesquisas e testes de mercado.

Etapa 08: Preparação do plano de *marketing* do novo produto.

Etapa 09: Produção, comercialização e distribuição.

Etapa 10: Acompanhamento, controle, correções e ajustes.

Para Reid e Sanders (2005, p. 31), as etapas são apenas quatro: desenvolvimento do conceito, seleção do produto, projeto e teste preliminares e projeto final.

Assim como Mattar e Santos (*op. cit*), Gaither e Frazier (2002, p. 99) apresentam, entre as etapas do processo de desenvolvimento, uma preocupação quanto à viabilidade do projeto.

Os autores acreditam que, na verdade, o desenvolvimento de um novo produto deva passar por sete fases ou etapas: estudo da viabilidade técnica e econômica; projeto do protótipo; teste de desempenho do projeto do protótipo; percepção e avaliação de mercado e avaliação econômica do protótipo; modelo de projeto de produção; teste de mercado, desempenho e processo e avaliação econômica do modelo de produção e modificação contínua do modelo de produção.

Para Rozenfeld *et alli*. (2006), o processo de desenvolvimento de produtos está dividido em macrofases, subdividas em fases e atividades. As macrofases são três: pré-desenvolvimento (subdividido em: planejamento estratégico de produtos, planejamento do projeto), desenvolvimento (composto por: projeto informacional, projeto conceitual, projeto detalhado, preparação da produção do produto e lançamento do produto) e pós-desenvolvimento (cujas fases são: acompanhar e melhorar o produto e descontinuar o produto).

Wheelwright e Clark (1992, p. 173) apresentam cinco fases para o desenvolvimento de um produto, porém, uma das fases se divide em duas subfases, a saber: desenvolvimento do conceito, planejamento do produto, projeto detalhado e desenvolvimento (subdividido em fase I e fase II), produção piloto/crescimento e introdução no mercado. Estas fases, bem como a maneira como elas ocorrem, podem ser observadas no quadro 1, a seguir:

Quadro 1: Fase do desenvolvimento de um produto na visão das áreas de Engenharia, Marketing e Manufatura

Atividades Funcionais	Fases do Desenvolvimento					Introdução no Mercado
	Desenvolvimento do Conceito	Planejamento do produto	Projeto Detalhado e Desenvolvimento		Produção Piloto Crescimento	
			Fase I	Fase II		
Engenharia	Propõe novas tecnologias Novas idéias de produtos Constrói modelos Executa simulações	Escolhe componentes Interage com fornecedores Constrói primeiros protótipos do produto Define arquitetura do produto	Projeto detalhado do produto Interage com processo Constrói protótipo em escala Conduz testes de protótipos	Refina detalhes do projeto do produto Refina os protótipos	Avalia e testa unidades piloto Resolve problemas	Avalia experiência no campo com o produto
	Traz informações do mercado Propõe/investiga conceitos de produto	Define parâmetros de mercado alvo Estimativas de vendas e margens Desenvolve estimativas de margem Interações preliminares com mercado	Testes de protótipos com clientes Participa da avaliação dos protótipos	Refina testes de protótipos Define plano de marketing Define plano de distribuição	Prepara plano de marketing Treina força de vendas Treina pessoal de serviço Prepara processo de venda	Preenche canais de distribuição Vende e promove Interage com clientes
Manufatura	Propõe e investiga conceitos de processo	Estimativa de custo Define arquitetura de processo Simulação de processo Valida fornecedores	Projeto detalhado de processo Desenvolve meios de produção Participa do desenvolvimento dos protótipos em escala	Teste de meios de produção Protótipos em escala (processo) Instala meios de produção e procedimentos	Constrói unidades em escala comercial Refina processo em escala Treina pessoal logístico para canais	Leva produção para níveis alvo Atinge metas de desempenho

Fonte: Wheelwright e Clark (1992, p. 173).

A diversidade de etapas reflete diretamente contextos de origem e enorme variedade de tarefas no desenvolvimento de produtos que podem ser acomodados de diferentes modos. Vale ressaltar, entretanto, que independente do número de etapas, todos os projetos devem ter processos de produção adequados para o desenvolvimento satisfatório de novos produtos.

Resumindo a visão dos autores acima apresentada para o processo de desenvolvimento de produtos, bem como a de Cooper (1983), apresentada na introdução deste trabalho, o total de etapas que cada um deles apresenta, o foco das ações realizadas, bem como as que determinam o início e o fim de tal processo, tem-se:

Quadro 2: Visão teórica do processo de desenvolvimento de produtos

AUTOR	ANO	TOTAL DE ETAPAS	FOCO	ETAPA INICIAL	ETAPA FINAL
Cooper	1983	7	Engenharia e <i>marketing</i>	Desenvolvimento da idéia do produto	Lançamento
Wheelwright e Clark	1992	5	Engenharia, <i>marketing</i> e manufatura	Desenvolvimento do conceito	Introdução no mercado
Gaither e Frazier	2002	7	Economia	Estudo da viabilidade técnica e econômica	Modificação contínua do modelo de produção
Mattar e Santos	2003	10	<i>Marketing</i>	Levantamento de oportunidades para novos produtos	Acompanhamento, correção, controle e ajustes
Reid e Sanders	2005	4	Engenharia e manufatura	Desenvolvimento do conceito	Projeto final
Rozenfeld <i>et alli.</i>	2006	3	Engenharia e manufatura	Planejamento estratégico	Acompanhamento do produto e descontinuidade do projeto

Fonte: Elaborado pelo autor com base nas obras apresentadas acima.

Considerando a visão dos diversos autores que tratam do assunto desenvolvimento de produtos, é possível perceber que não há a preocupação com o meio ambiente nos modelos apresentados, a variável ambiental inexistente em todos eles. O foco está basicamente nas áreas de *marketing*, engenharia e manufatura, confirmando a visão de Cooper (1983), que é a de considerar apenas dois aspectos: mercado e tecnologia, isto é, se há demanda para determinado produto e se a organização tem tecnologia para produzi-lo, ela deve fabricá-lo, independentemente de qualquer outro *stakeholder*.

Outro aspecto que reforça a irrelevância dos aspectos ambientais nos modelos apresentados está nas etapas iniciais e finais de cada um deles, na primeira, a preocupação está em captar a demanda do mercado, determinar oportunidades e criar conceitos. Não há a preocupação em satisfazer exigências ambientais, por exemplo.

A última fase do processo de desenvolvimento de produtos está em lançar o produto no mercado (Cooper (1983), Wheelwright e Clark (1992)), fazer ajustes (Mattar e Santos (2003) e Gaither e Frazier (2002)), ou descontinuar o produto (Rozenfeld *et alli.* (2006) e Reid e Sanders (2005)). O que se deve fazer na fase de pós-uso e descarte não é mencionado em nenhum dos modelos.

Portanto, tais modelos são considerados inadequados, uma vez que não contemplam a variável ambiental no processo de desenvolvimento de produtos, objeto de estudo deste trabalho.

A partir desta constatação, pretendeu-se propor um modelo teórico considerando a variável ambiental em cada uma das etapas propostas por Wheelwright e Clark (*op. cit.*, 173), cujo modelo foi considerado o mais completo dentre os apresentados por apresentar a interface de três áreas: *marketing*, engenharia e manufatura, enquanto que os demais consideram apenas uma, como Mattar e Santos, (2003) e Gaither e Frazier (2002), ou duas, como Reid e Sanders (2005) e Rozenfeld, *et alli.* (2006).

A partir disso, pretendeu-se verificar a adequação do modelo. Se o que foi previsto por ele de fato ocorria na prática, o que deveria ser alterado, bem como aspectos previstos e não realizados pelas empresas pesquisadas, as quais apresentam processos de inovação e práticas de preservação ambiental.

Antes, porém, fez-se necessário evidenciar a relação entre o projeto de produto e a seleção de processos, bem como apresentar uma visão sobre o que é gestão ambiental, seus princípios, benefícios vindos de sua utilização nas empresas, suas origens (histórico) as principais ferramentas para sustentabilidade ambiental e a ferramenta de análise do ciclo de vida de um produto (ACV) e ainda, as ações que auxiliam no reaproveitamento de produtos descartados, como a reciclagem e a logística reversa.

2.2.3 Relação entre o projeto de produtos e a seleção de processos

As decisões do projeto de produtos e da seleção de processos estão diretamente ligadas e devem ser tomadas em conjunto. O tipo de produto que uma empresa produz define o tipo de operação necessária que por sua vez, define muitos outros aspectos da organização, como por exemplo: o modo como a empresa compete no mercado, o tipo de equipamento e sua distribuição na instalação, o tipo de estrutura organizacional e os novos produtos que podem ser desenvolvidos. (REID E SANDERS, 2005).

Para os autores mencionados no parágrafo anterior, as operações intermitentes e contínuas geralmente focalizam a produção de itens em estágios diferentes do ciclo de vida do produto. Estas operações focalizam produtos nos estágios iniciais do ciclo de vida, uma vez que os produtos nessa fase ainda estão sendo aperfeiçoados e o volume de demanda desses produtos ainda é incerto, sendo produzidos em quantidades menores.

Após atingir os estágios finais do ciclo de vida, seus recursos, bem como a demanda, são previsíveis. Nesse ponto, os volumes de um modo geral são maiores, o que faz com que seja melhor para uma instalação dedicada produzir uma grande quantidade de um tipo de produto em termos das perspectivas de eficiência e de custo, o que é possível por meio das operações contínuas, intensivas em capital e com grande grau de automação dedicada à produção eficiente de um só produto.

Sobre as decisões do projeto de produtos, Reid e Sanders (2005, p. 41) afirmam que:

O foco do produto de ambos os tipos de operações tem implicações significativas nas futuras opções de produto da empresa. Quando a empresa já tem uma operação intermitente em ação, projetada para produzir uma variedade de produtos em pequeno volume, não é uma boa decisão estratégica procurar produzir algo altamente padronizado na mesma instalação.

Conhecer as diferenças entre os dois tipos de operações e a maneira como gerenciá-las é importante para o resultado das organizações, basta considerar uma empresa que seja bem-sucedida no gerenciamento de uma operação contínua e que ofereça um produto padronizado. Caso a administração perceba uma oportunidade envolvendo produtos no estágio inicial do ciclo de vida, mas desconheça as diferenças entre os requisitos operacionais e decida fazer o novo produto aplicando o seu *know-how*, os resultados podem ser insatisfatórios.

2.3 Conceitos de Gestão Ambiental

Sabendo, portanto, da relevância cada vez maior do meio ambiente no que diz respeito à gestão empresarial, percebe-se a necessidade de se apresentar conceitos sobre o que vem a ser a aplicação dos aspectos ambientais nas organizações, a chamada gestão ambiental, os benefícios em adotá-la, os princípios que a norteia, suas origens (histórico), bem como as possíveis ferramentas que garantem a sustentabilidade ambiental concernente ao processo de desenvolvimento de produtos.

Barbieri (2006, p. 19) apresenta o conceito de gestão ambiental como diretrizes para a obtenção de resultados positivos sobre o meio ambiente. Para o autor:

Os termos administração ou gestão do meio ambiente, ou simplesmente, gestão ambiental podem ser entendidos como diretrizes e as atividades administrativas e operacionais, tais como planejamento, direção, controle, alocação de recursos e outras realizadas com o objetivo de obter efeitos positivos sobre o meio ambiente, quer reduzindo ou eliminando os danos ou problemas causados pelas ações humanas, quer evitando que eles surjam.

De acordo com Tachizawa (2005, p. 30), para que as organizações sejam gerenciadas sob uma perspectiva ambiental, faz-se necessária toda uma reestruturação das operações. O autor acredita que:

Uma gestão ambiental e de responsabilidade social é o exame e a revisão das operações de uma organização da perspectiva da ecologia profunda, ou do novo paradigma. É motivada por uma mudança nos valores da cultura empresarial, da dominação para a parceria, da ideologia do crescimento econômico para a ideologia da sustentabilidade ecológica.

A gestão ambiental pode ser entendida ainda como uma combinação de boas práticas administrativas com preservação da natureza. Por meio desta combinação de boas práticas, a empresa consegue ampliar seus compromissos éticos expressos na sua maior transparência e no respeito para com o desenvolvimento sustentável. (POLIZELLI, PETRONI, & KRUGLIANSKAS, 2005).

Para Andrade *et alli*, (2004, p. 9), a gestão ambiental não se restringe apenas à ciência da administração, seja ela pública ou privada. Os autores afirmam que:

O gerenciamento ambiental não se limita à ciência da administração pública ou privada. Ele reúne questões ligadas à Sociologia, Economia, Finanças, Teoria do Estado, Teoria das Organizações,

Psicologia, Direito e Planejamento etc. Portanto, os problemas de gestão ambiental não são meramente administrativos.

De acordo com as definições acima, percebe-se que não há um consenso no que diz respeito ao conceito de gestão ambiental, esse conceito ainda não apresenta um significado *stricto sensu*. Em relação a esse fato, Souza (1993, p. 46), corrobora ao afirmar que:

O conceito de gestão ambiental não apresenta ainda um significado *stricto sensu*, mas existem algumas propostas às empresas sobre diretrizes práticas feitas pelos representantes de comunidades ambientalistas e organizações internacionais.

Diante dessa constatação, a de que o conceito de gestão ambiental ainda está sendo estruturado, torna-se ainda mais necessário evidenciar casos de empresas que tenham práticas ambientais reconhecidas e verificar como tais práticas são utilizadas no desenvolvimento de produtos.

2.3.1 Princípios da gestão ambiental

Andrade, *et alli* (2000) e Donaire (1999) descrevem os fatos que deram origem aos princípios de gestão ambiental.

De acordo com os autores, a Comissão Mundial do Ambiente e Desenvolvimento (Comissão Brundtland), no seu histórico relatório de 1987, denominado “*Our Common Future*”, realçou a importância da proteção do meio ambiente na realização do desenvolvimento sustentável.

Com isso, a Câmara de Comércio Internacional criou a Carta Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável, a qual é composta por 16 princípios relativos à gestão do ambiente, o que é, para as organizações, aspecto de importância vital do desenvolvimento sustentável.

O objetivo dessa carta é auxiliar as empresas a cumprirem, de forma abrangente, as suas obrigações em matéria de gestão do meio ambiente. Ela foi oficialmente divulgada em 1991 por ocasião da Segunda Conferência Mundial da Indústria sobre a Gestão do Ambiente (WICEM II).

A Carta Empresarial considera que as organizações versáteis, dinâmicas, ágeis e lucrativas devem ser a força impulsora do desenvolvimento econômico sustentável, assim como a fonte da capacidade de gestão e dos recursos técnicos e financeiros indispensáveis à resolução dos desafios ambientais.

Os princípios de gestão ambiental elencados por Andrade, *et alli* (op. cit) são apresentados a seguir e dentre eles o mais relevante para efeito desta pesquisa é o sexto princípio, produtos e serviços, o qual retrata a importância de se desenvolver esses itens (produtos e serviços) de modo ambientalmente correto:

1 – PRIORIDADE ORGANIZACIONAL

- Reconhecer que a questão ambiental está entre as principais prioridades da empresa e que ela é uma questão-chave para o Desenvolvimento Sustentado.
- Estabelecer políticas, programas e práticas no desenvolvimento das operações que sejam adequadas ao meio ambiente.

2 – GESTÃO INTEGRADA

- Integrar as políticas, programas e práticas ambientais intensamente em todos os negócios como elementos indispensáveis de administração em todas suas funções.

3 – PROCESSO DE MELHORIA

- Continuar melhorando as políticas corporativas, os programas e a performance ambiental tanto no mercado interno quanto externo, levando em conta o desenvolvimento tecnológico, o conhecimento científico, as necessidades dos consumidores e os anseios da comunidade, tendo como ponto de partida as regulamentações ambientais.

4 – EDUCAÇÃO DO PESSOAL

- Educar, treinar e motivar o pessoal, no sentido de que possam desempenhar suas tarefas de forma responsável em relação ao ambiente.

5 – PRIORIDADE DO ENFOQUE

- Considerar as repercussões ambientais antes de iniciar nova atividade ou projeto e antes de construir novos equipamentos e instalações adicionais ou de abandonar algumas unidades produtivas.

6 – PRODUTOS E SERVIÇOS

- Desenvolver e fabricar produtos e serviços que não sejam agressivos ao ambiente e que sejam seguros em sua utilização e consumo, que sejam eficientes no consumo de energia e de recursos naturais e que possam ser reciclados, reutilizados ou armazenados de forma segura.

7 – ORIENTAÇÃO AO CONSUMIDOR

- Orientar e, se necessário, educar consumidores, distribuidores e o público em geral sobre o correto e seguro uso, transporte, armazenagem e descarte dos produtos produzidos.

8 – EQUIPAMENTOS E OPERACIONALIZAÇÃO

- Desenvolver, desenhar e operar máquinas e equipamentos levando em conta o eficiente uso de água, energia e matérias-primas, o uso sustentável dos recursos renováveis, a minimização dos impactos negativos ao ambiente e a geração de poluição e o uso responsável e seguro de resíduos existentes.

9 – PESQUISA

- Conduzir ou apoiar projetos de pesquisas que estudem os impactos ambientais das matérias-primas, produtos, processos, emissões e resíduos associados ao processo produtivo da empresa, visando à minimização de seus efeitos.

10 – ENFOQUE PREVENTIVO

- Modificar a manufatura e o uso de produtos ou serviços e mesmo os processos produtivos, de forma consistente com os mais modernos conhecimentos técnicos e científicos, no sentido de prevenir as sérias e irreversíveis degradações do meio ambiente.

11 – FORNECEDORES E SUBCONTRATADOS

- Promover a adoção dos princípios ambientais da empresa junto dos subcontratados e fornecedores,, encorajando e assegurando, sempre que possível, melhoramentos em suas atividades, de modo que elas sejam sempre uma extensão das normas utilizadas pela empresa.

12 – PLANOS DE EMERGÊNCIA

- Desenvolver e manter, nas áreas de risco potencial, planos de emergência idealizados em conjunto entre os setores da empresa envolvidos, os órgãos governamentais e a comunidade local, reconhecendo a repercussão de eventuais acidentes.

13 – TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

- Contribuir na disseminação e transferência de tecnologias e métodos de gestão que sejam amigáveis ao meio ambiente junto aos setores privado e público.

14 – CONTRIBUIÇÃO AO ESFORÇO COMUM

- Contribuir no desenvolvimento de políticas públicas e privadas, de programas governamentais e iniciativas educacionais que visam à preservação do meio ambiente.

15 – TRANSPARÊNCIA E ATITUDE

- Propiciar transparência e diálogo com a comunidade interna e externa, participando e respondendo suas preocupações em relação aos riscos potenciais e impacto das operações, produtos e resíduos.

16 – ATENDIMENTO E DIVULGAÇÃO

- Medir a performance ambiental. Conduzir auditorias ambientais regulares e averiguar se os padrões da empresa cumprem os valores estabelecidos na legislação. Prover periodicamente informações apropriadas para a Alta Administração, acionistas, empregados, autoridades e público em geral.

2.3.2 Benefícios da gestão ambiental

Gerenciar uma organização de modo ambientalmente correto pode resultar em benefícios consideráveis para as empresas que o fazem como, por exemplo: redução de custos, dado o menor índice de refugos de produção, incentivos para a inovação, oportunidades de novos negócios, melhorias na qualidade do produto, diminuições de pressões regulamentadoras, entre outros.

Donaire (1999, p. 57), afirma que nos anos 80, na então Alemanha Ocidental, certas empresas começaram a verificar que as despesas realizadas com a proteção ambiental poderiam paradoxalmente transformar-se numa vantagem competitiva, fato que levou estas organizações a desenvolverem sistemas administrativos em consonância com a causa ambiental.

Alguns autores apontam razões pelas quais uma empresa adotaria princípios de gestão ambiental. Winter (1992) apresenta algumas dessas razões:

- Sem gestão ambiental da empresa, esta perderá oportunidades de mercado em rápido crescimento e aumentará o risco de sua responsabilização por danos ambientais, o que significa enormes somas de dinheiro, pondo desta forma, em perigo seu futuro e os postos de trabalho dela dependentes.
- Sem gestão ambiental da empresa, serão potencialmente não aproveitadas muitas oportunidades de redução de custos.

North (1992), por sua vez, apresenta argumentos que reforçam a necessidade de as empresas adotarem sistemas de gestão ambiental. De acordo com ele, as empresas devem, em relação ao meio ambiente:

- Aceitar o desafio de serem não só economicamente, mas ecologicamente produtivas, uma vez que a cada dia a preocupação ambiental ganha maior relevância na visão das empresas e consumidores. Logo, aquelas organizações que considerarem a variável ambiental em sua gestão poderão desenvolver novas estratégias em termos de produtos e serviços ambientais, antes dos concorrentes, criando assim vantagem competitiva, ou seja, devem aceitar primeiro o desafio ambiental antes, que seus concorrentes o façam.
- Não apenas ser responsáveis, mas, tornar o fato conhecido. Devem demonstrar aos clientes, fornecedores, governo e comunidade que levam as questões ambientais a sério e desenvolvem práticas ambientais de forma eficiente.
- Utilizar formas de prevenir a poluição. Ser consideradas empresas amigáveis ao ambiente, especialmente se elas superam as regulamentações exigidas, propiciam vantagens de imagem em relação aos concorrentes, consumidores, comunidade e órgãos governamentais.
- Ganhar o comprometimento do pessoal. Com o crescimento da preocupação ambiental, as pessoas não querem trabalhar em organizações consideradas como

poluidoras do meio ambiente. Ter empregados interessados, dedicados e comprometidos depende também de uma imagem institucional positiva.

Quanto aos benefícios da gestão ambiental, o autor (*op. cit*, 1992) acredita que estes se dividem em duas vertentes: econômicos e estratégicos.

Os econômicos são:

Economia de custos:

- Economias devido à redução do consumo de água, energia e outros insumos.
- Economias devido à reciclagem, venda e aproveitamento de resíduos e diminuição de efluentes.
- Redução de multas e penalidades por poluição.

Incremento de receitas:

- Aumento da contribuição marginal de “produtos verdes” que podem ser vendidos a preços mais altos.
- Aumento da participação de mercado devido à inovação dos produtos e menos concorrência.
- Linhas de novos produtos para novos mercados.
- Aumento de novos produtos que contribuam para a diminuição da poluição.

Os Benefícios estratégicos são:

- Melhoria da imagem institucional.
- Renovação do “portfólio” de produtos.
- Aumento da produtividade.
- Alto comprometimento do pessoal.
- Melhoria nas relações de trabalho.
- Melhoria e criatividade para novos desafios.

- Melhoria das relações com os órgãos governamentais, comunidade e grupos ambientalistas.
- Acesso adequado ao mercado externo.
- Melhor adequação aos padrões ambientais.

A melhoria na relação com o meio ambiente é capaz de beneficiar a produtividade dos recursos utilizados na organização, porque traz benefícios para o processo e para o produto (PORTER, 1999).

Os benefícios para o processo, de acordo com o autor (*op. cit*), envolvem:

- Economias de materiais, resultantes do processamento mais completo, da substituição, da reutilização ou da reciclagem dos insumos de produção.
- Aumentos nos rendimentos do processo.
- Melhor utilização dos subprodutos.
- Conversão dos desperdícios em forma de valor.
- Menor consumo de energia durante o processo de produção.
- Redução dos custos de armazenamento e manuseio de materiais.
- Eliminação ou redução do custo das atividades envolvidas nas descargas ou no manuseio, transporte e descarte de resíduos.

E os benefícios para o produto incluem:

- Produtos com melhor qualidade e mais uniformidade.
- Redução dos custos do produto e nos custos de embalagem.
- Utilização mais eficiente dos recursos pelos produtos.
- Aumento da segurança dos produtos.
- Redução do custo líquido do descarte do produto pelo cliente.
- Maior valor de revenda e de sucata do produto.

2.3.3 Histórico da gestão ambiental

Donaire (1993, p. 5) explica a origem da gestão ambiental. De acordo com o autor:

As primeiras indústrias surgiram em uma época em que os produtos ambientais eram de pequena expressão, em virtude das reduzidas escalas de produção e das populações comparativamente menores e pouco concentradas. As exigências ambientais eram poucas e a fumaça das chaminés era um símbolo de progresso, apregoada orgulhosamente na propaganda de diversas indústrias.

O autor (op. cit, p.6), continua dizendo que:

O agravamento dos problemas ambientais veio alterar profundamente este quadro, gerando um nível crescente de exigências. A nova consciência ambiental, surgida no bojo das transformações culturais que ocorreram nas décadas de 60 e 70, ganhou dimensão e situou a proteção do meio ambiente como um dos princípios mais fundamentais do homem moderno. Na nova cultura, a fumaça passou a ser vista como anomalia e não mais como uma vantagem.

Diante dessa mudança de consciência, da degradação para a preservação ambiental, as empresas passaram a se preocupar com a questão ambiental e procuraram desenvolver atividades no sentido de atender essa nova crescente demanda de seu ambiente externo. (DONAIRE, 1993).

Polizelli, Petroni, & Kruglianskas, (2005, p. 312), por sua vez, evidenciam os principais acontecimentos em termos de gestão ambiental da década de 70 até 2020 (cenário previsto em decorrências dos fatos atuais). Esses acontecimentos constituem uma síntese teórica denominada por eles como paradigmas da gestão ambiental.

Os fatos são apresentados década a década, a partir de 1970, relacionados aos seguintes tópicos: foco das ações, meios de controle da degradação ambiental, influências, principais barreiras para a realização dessas ações, políticas concretas, inovações, problemas, ferramentas de controle e prevenção e perfil: reativo, ofensivo, transição ou inovativo.

- Década de 70 - Comando e controle:

Foco: Controle da poluição nas indústrias.

Meios: Extensa legislação sobre os limites de cada fonte poluidora e cobrança de taxas para as empresas poluidoras.

Influências: Visão da capacidade de regulação do Estado e visão restritiva da legislação ambiental.

Principais Barreiras: Cumprimento apenas da legislação, pouca integração entre matriz e filial, pequena articulação da gestão ambiental com o negócio, os consumidores estavam interessados apenas no preço e envolvimento apenas das empresas poluentes.

Políticas Concretas: Gestão fim de tubo (tratamento e disposição de poluentes após o fim da produção, sem interferir sobre os processos).

Inovação: Desenvolvimento da indústria ambiental, primeiros mecanismos de redução da poluição nas indústrias e origem das agências reguladoras de meio ambiente.

Problemas: A ênfase na legislação reduziu o estímulo para inovações ambientais nas fábricas isoladamente e poucas relações de P&D com negócios ambientalmente corretos e *marketing* corporativo.

Ferramentas: Relatório de impactos ambientais (licenciamento ambiental).

Perfil: Reativo (apenas cumpre a legislação, sem preocupação com o meio ambiente).

- Década de 80 - Instrumentos de Mercado:

Foco: Controle e início da prevenção.

Meios: Taxas e permissões para poluir (abordagem de custos), taxas para o poluidor e externalidade com base local.

Influências: Redução do Estado Previdência, do papel regulador do Estado e visão restritiva da legislação ambiental

Principais Barreiras: Legislação Normativa, consumidor interessado apenas no preço, pequena articulação da gestão ambiental com o negócio e pouca integração entre matriz e filial.

Políticas Concretas: Manutenção da gestão fim de tubo, permissões com poucos resultados mesmo na OECD (*Organization for Economic Co-operation and Development*) e tentativa de organização de um mercado de regulação.

Inovações: Indústria ambiental na OECD, integração das agências reguladoras no plano nacional, *marketing* ambiental (apenas na diferenciação de produtos), primeiras experiências de P&D com base nos negócios ambientais e certificações ambientais e selos verdes.

Problemas: O pequeno número de permissões para poluir não foi capaz de gerar um mercado, *marketing* ambiental restrito a pequenas diferenciações, poucas relações de P&D com negócios ambientais.

Ferramentas: Gestão de risco, eficiência energética, recuperação ecológica, leilão dos direitos de poluir e análise de viabilidade.

Perfil: Ofensivo (pequenas mudanças nos processos produtivos, pouca integração entre gestão ambiental e negócios).

- Década de 90 - Abordagens Híbridas:

Foco: Controle e prevenção integrados.

Meios: Prevenção da poluição por todos os membros da sociedade, esforço de integração nas empresas e crítica ao conceito de externalidade com base local.

Influências: Revisão das políticas ambientais do Estado, discurso sobre as responsabilidades sociais das empresas exercidas a partir de missão, cultura, objetivos e quadro de valores **explicitamente** comprometidos com o meio ambiente.

Principais Barreiras: Cultura conservadora em alguns segmentos das empresas, início da gestão ambiental na cadeia fornecedor-cliente, início de aproximação das políticas de P&D, produção e gestão ambiental entre matriz e filial.

Políticas Concretas: Revisão da gestão fim de tubo, P&D integrado com as políticas ambientais, emprego das certificações e estratégia de comunicação com compromissos ambientais relativamente mais claros.

Inovações: Cinco pontos de gestão ambiental aproximam pessoas (incluindo a gestão de resíduos residenciais), empresas (substituição de matérias-primas, redução do consumo de energia e de processo), ONGs e Estado dos processos de prevenção ambiental e início do *marketing* ambiental, que integra as necessidades dos consumidores com as práticas ambientais.

Problemas: Dificuldades na integração entre as diversas políticas de gestão, *marketing* ambiental ainda não totalmente implantado.

Ferramentas: Certificações, produção mais limpa (estratégias ambientais integradas a produtos, processos e serviços), análise do ciclo de vida (ferramenta de decisão com base no exame sistêmico da produção, desde as matérias-primas, aceitação do mercado e disposição dos produtos) e ISO 14000.

Perfil: Transição (mudanças de cultura efetiva rumo a critérios ambientalmente sustentáveis e investimentos orientados para objetivos claros).

- Décadas de 00, 10 e 20 (Século XXI) - Gestão do Conhecimento:

Foco: Negócio sustentável e estímulo para os processos de inovação.

Meios: Legislação como oportunidades, processos integrados com as necessidades ambientais e revisão do conceito de externalidade com base local.

Influências: Cultura de negócios rumo ao desenvolvimento sustentável e à responsabilidade socioambiental.

Principais Barreiras: Todos os níveis das organizações envolvidos nas políticas ambientais, integração da gestão ambiental concluída na cadeia fornecedor-cliente e maior aproximação das políticas de P&D, produção e gestão ambiental entre matriz e filial.

Políticas Concretas: Superação da gestão fim de tubo, certificações integradas com a missão e os objetivos da companhia e ampla participação da gestão.

Inovações: Políticas de longo prazo para a cadeia produtiva, integração entre as agências reguladoras no plano internacional, *marketing* ambiental efetivo, práticas de gestão ambiental em toda a cadeia de suprimentos e P&D incorporando às ações ambientais.

Problemas: Dependência tecnológica, maior implantação do *marketing* ambiental, forte disputa em relação a direitos e patentes, barreiras informais no comércio exterior com base em justificativas ambientais.

Ferramentas: *Ecodesign* (envolve o design para a produção ambiental combinado com a saúde e a segurança durante todo o ciclo de vida dos processos da empresa), Produção limpa (avanço qualitativo em relação à produção mais limpa) envolve quatro princípios básicos: precaução, prevenção, integração e controle democrático por parte da sociedade e *Ecoeficiência* (estratégia que integra as ações ambientais e todas as áreas da empresa).

Perfil: Inovativo (proativo - antecipa problemas, desenvolve processos e produtos ambientalmente corretos, com enfoque estratégico).

2.3.4 Ferramentas para a sustentabilidade ambiental

Tendo as questões ambientais atingido maior relevância no contexto empresarial, programas (atuação responsável), modelos de gestão ambiental (qualidade total ambiental, produção mais limpa, ecoeficiência, projeto para o meio ambiente e *eco-design*) e certificações de sistemas de gestão (ISO 14000) têm surgido para orientar as organizações sobre como realizar suas operações de modo eficiente, amenizando o impacto dessas operações sobre o meio ambiente.

Barbieri (2006, p. 114 e 127) apresenta alguns exemplos, descritos a seguir:

- **Atuação Responsável (*Responsible Care*):** esse programa baseia-se em seis componentes, a saber: princípios diretivos, códigos e práticas gerenciais, comissões de lideranças

empresariais, conselhos comunitários consultivos, avaliação de progresso e difusão na cadeia produtiva. Os princípios diretivos formam um código de conduta que orienta as ações da empresa nas áreas de saúde, segurança e meio ambiente, recomendando uma abordagem de prevenção da poluição, como: assumir o gerenciamento ambiental como expressão de alta prioridade; promover em todos os níveis hierárquicos o senso de responsabilidade individual em relação ao meio ambiente, promover pesquisa e o desenvolvimento de novos processos e produtos ambientalmente compatíveis, entre outros.

- **Gestão da Qualidade Ambiental Total:** pode ser considerada como uma extensão dos princípios e das práticas da gestão da qualidade total às questões ambientais. Tem como ponto forte a mobilização da organização, seus clientes e parceiros para as questões ambientais. Como ponto fraco, depende de um esforço contínuo para manter a motivação inicial. Uma entidade que a promove é a *The Global Environmental Management Initiative (Gemi)*.

- **Produção Mais Limpa (*Cleaner Production*):** consiste em uma estratégia ambiental preventiva aplicada de acordo com uma seqüência de prioridades cuja primeira é a redução de resíduos e emissões na fonte. Seu ponto forte é a atenção concentrada sobre a eficiência operacional, a substituição de materiais perigosos e a minimização de resíduos. Porém, como ponto fraco, depende de desenvolvimento tecnológico e de investimentos para a continuidade do programa no longo prazo. Como exemplo de instituições que o adotam, tem-se: PNUD, Onudi CNTAL/Senai, CEBDS, Centro de Estudos de Administração e do Meio Ambiente (Ceama/FGV).

- **Ecoeficiência (*Eco Efficiency*):** é a eficiência com que os recursos ecológicos são usados para atender às necessidades humanas. Tem ênfase na redução da intensidade de materiais e energia em produtos e serviços, no uso de recursos renováveis e no alongamento da vida útil dos produtos, o que se constitui em seu ponto forte, contudo, depende de desenvolvimento tecnológico, de políticas públicas apropriadas e de contingentes significativos de consumidores ambientalmente responsáveis. São as seguintes entidades que utilizam a Ecoeficiência: *Organization for Co-operation and Development (OCDE)*, *World Business Council for Sustainable Development (WBSCD)*.

- **Projeto Para o Meio Ambiente (*Design for environment*):** consiste em projetar produtos e processos considerando os impactos sobre o meio ambiente. Seu ponto forte está na inclusão

das preocupações ambientais desde a concepção do produto ou processo, todavia, os produtos concorrem com outros similares que podem ser mais atrativos em termos de preço, condições de pagamento e outras considerações não-ambientais.

Fiksel (1996) apresenta outra importante ferramenta para a preservação ambiental utilizada em projetos com preocupação ambiental, o *Ecodesign*.

A definição de *Ecodesign* proposta pelo autor (*op. cit*) diz que o projeto para o meio ambiente é a consideração sistemática do desempenho do projeto, com respeito aos objetivos ambientais, de saúde e segurança ao longo de todo ciclo de vida de um produto ou processo, tornando-os ecoeficientes.

O principal objetivo do *Ecodesign*, portanto, é a criação de produtos ecoeficientes, sem comprometer seus custos, qualidade e restrições de tempo para a fabricação.

Considerando a ferramenta do *Ecodesign*, Venzke e Nascimento (2003, p. 3) acreditam que, para que sejam alcançados os objetivos da empresa com relação aos compromissos ambientalmente assumidos, é necessário que sejam adotadas certas práticas durante o projeto de um produto. Algumas dessas práticas são listadas a seguir:

- **Recuperação do Material:** para que sejam facilmente recuperados, os materiais utilizados devem estar o mais próximo possível de seu estado natural. Materiais compostos (compósitos) são de difícil recuperação e reciclagem, pois muitas vezes não é possível a separação dos componentes originais.

- **Projetos voltados à simplicidade:** nesta prática do *Ecodesign*, o projetista deve procurar criar um produto que tenha formas simples, não descuidando do fator estético. Formas mais simples geralmente possuem um custo de produção menor, pois utilizam menor quantidade de material, além de permitir maior facilidade de montagem e desmontagem, podendo possuir uma durabilidade maior.

- **Redução de matérias-primas na Fonte:** é uma prática que visa reduzir o consumo de materiais ao longo do ciclo de vida do produto, sendo uma das alternativas mais desejáveis em termos de redução de impactos ambientais, pois reduzindo o consumo de matérias-primas,

reduz-se também a quantidade de resíduos gerados.

- **Recuperação e reutilização de resíduos:** durante todo o ciclo de vida de um produto, são produzidos diversos tipos de resíduos, sendo que o descarte após a vida útil é apenas uma fração destes resíduos, pois se encontram presentes também durante a fabricação e uso. Assim, é importante a adoção de tecnologias que recuperem estes resíduos, aproveitando o máximo da matéria-prima, obtendo ganhos ambientais e econômicos. Porém, vale lembrar que se é mais ecoeficiente à medida que uma menor quantidade de resíduo é gerada.

- **Uso de formas de energias renováveis:** um dos pressupostos do desenvolvimento sustentável é a utilização de formas de energia que utilizem recursos renováveis, como a solar, a eólica e a hidroelétrica, substituindo as que utilizam recursos não renováveis a curto prazo, como por exemplo os combustíveis fósseis. Por recursos renováveis entendem-se aqueles cuja taxa de renovação é suficiente para compensar a sua utilização. Deve-se analisar o ciclo de vida dos equipamentos e dispositivos que utilizam energias renováveis para se determinar a viabilidade, tanto ambiental como econômica, destes equipamentos, pois pode ocorrer que para a fabricação de um coletor solar, por exemplo, seja consumida uma grande quantidade de recursos não renováveis e seja gerada uma grande quantidade de resíduo perigoso.

- **Utilização de materiais renováveis:** ainda dentro do conceito de desenvolvimento sustentável, pode-se optar pela prática de utilizar materiais renováveis como substitutos de materiais não renováveis. Como exemplos podem ser citadas as tintas de origem vegetal, substituindo as químicas e madeiras reflorestadas.

- **Produtos com maior durabilidade:** a extensão da vida útil de um produto contribui significativamente para a ecoeficiência, pois fica claro que um produto durável evita a necessidade de fabricação de um substituto. O grande desafio é fazer com que os fabricantes optem por esta prática, pois a princípio venderiam menos produtos, mas, em contrapartida, conquistam maior credibilidade junto aos clientes. Para o aumento da durabilidade, pode ser necessário que seja utilizada uma maior quantidade de material, opondo-se às práticas de projeto para desmontagem, separação e redução de resíduos. Assim, o projetista deve analisar todo o ciclo de vida do produto, buscando identificar quais os custos ambientais das opções de fabricar produtos duráveis de fácil recuperação, podendo fazer uma escolha melhor.

- **Recuperação das embalagens:** a aplicação desta prática prevê que as embalagens possam ser reaproveitadas, seja na reutilização como na reciclagem. Para tanto, é importante que os fabricantes assumam a responsabilidade pelas suas embalagens e desenvolvam sistemas de recolhimento que facilitem a utilização ou reciclagem.

- **Utilização de substâncias a base de água:** a utilização de produtos a base de água, principalmente solventes e tintas, para a substituição de produtos a base de petróleo é uma prática que deve ser utilizada sempre que possível.

- **Prevenção de acidentes:** o *Ecodesign* permite que as práticas de prevenção de acidentes sejam aplicadas durante o projeto do produto, e não somente em produtos já existentes. Em produtos e processos já existentes, as práticas de análise de riscos procuram identificar riscos potenciais, quantificá-los e determinar quais os meios para diminuí-los, mas aplicando estas práticas durante o processo produtivo, atua-se de forma mais preventiva.

Venzke e Nascimento (op. cit, p. 4) afirmam que para implementar os conceitos do *Ecodesign* pode ser usada a análise do ciclo de vida (ACV) como ferramenta, pois esta permite a avaliação de um produto, considerando os impactos ambientais desde a extração da matéria prima até o final da vida útil deste produto. A ACV é o próximo tópico a ser abordado neste trabalho.

Antes, porém, de se apresentar a ACV, faz-se necessário evidenciar as normas que provêm às organizações os elementos de um sistema de Gestão Ambiental eficaz, as normas da série ISO 14000.

2.3.5 As normas da Série ISO 14000

Donaire (1999, p. 116) explica que a ISO – International Organization for Standardization é uma organização internacional fundada em 23 de fevereiro de 1947, sediada em Genebra na Suíça, que elabora as normas internacionais. Tornou-se mundialmente conhecida e passou a integrar os textos de administração por meio da ISO 9000, que é um conjunto de normas que se referem aos Sistemas de Gerenciamento da Qualidade na Produção de Bens de Consumo ou Prestação de Serviços.

Em 1996, a ISO oficializou com base na BS 7750 as primeiras normas da série ISO 14000, procurando estabelecer diretrizes para a implementação do sistema de gestão ambiental nas diversas atividades econômicas que possam afetar o meio ambiente e para a avaliação e certificação destes sistemas, com metodologias uniformes e aceitas internacionalmente.

As normas da série ISO 14000 referem-se ao sistema de gestão ambiental e têm por objetivo prover as organizações de elementos para que este sistema possa ser eficaz, passível de integração com os demais objetivos da organização. Sua concepção foi idealizada de forma a aplicar-se a todos os tipos e partes de organizações, independentemente de suas condições geográficas, culturais e sociais.

Ilustração 7: O Sistema de Gestão Ambiental
Fonte: NBR ISO: 14001 – 2004 – ABNT

O resultado da aplicação do Sistema de Gestão Ambiental, descrito na ilustração acima, depende do comprometimento de todos os níveis e funções, em particular da Alta Administração, e tem por objetivo um processo de melhoria contínua que pretende continuamente superar os padrões vigentes.

A Norma ISO 14004 especifica os componentes de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA):

1. Comprometimento e política.
2. Planejamento.
3. Implementação.

4. Medição e avaliação.
5. Análise crítica e melhoria.

Para este trabalho serão utilizadas as normas ISO 14040 *Environmental Management – Life Cycle Assessment – Principles and Framework* e ISO 14062 *Environmental Management – Integrating Environmental Aspects Into Product Design and Development*, por se enquadrarem no escopo da pesquisa.

2.4 Análise do Ciclo de Vida – ACV

2.4.1 Conceito do ciclo de vida do produto

Os limites ambientais servem como testemunhas de que, atualmente, não é possível conceber qualquer projeto sem confrontá-lo com a gama das relações que o produto, durante o seu ciclo de vida, terá no meio ambiente. É inegável que qualquer produto tenha a capacidade de provocar (ainda que em grau moderado) certo impacto ambiental ao ser produzido, distribuído, utilizado e descartado (MANZINI E VEZZOLI, 2002).

Fatores como: custos, assistência, aspectos legais, culturais e também os requisitos ambientais devem ser levados em consideração desde a primeira fase do desenvolvimento de um produto, o que é oportuno, considerando que é mais eficaz agir preventivamente, já no projeto, do que buscar soluções, de recuperação ou paliativas, para os danos já causados.

Concernente aos projetos de desenvolvimento de produtos, é mais interessante e eficiente do ponto de vista da gestão ambiental intervir diretamente no produto em questão do que projetar e produzir (posteriormente) soluções e produtos com o propósito de gerir os impactos ambientais.

Aplicando uma estratégia ambiental consciente desde as fases iniciais do projeto, é possível limitar e até mesmo evitar os problemas, para que recursos como tempo (saúde e dinheiro) não sejam perdidos para reparar os danos já causados.

Diante disso, uma nova abordagem ambientalmente consciente no desenvolvimento de

produtos terá de se basear em uma visão mais ampla do que a geralmente adotada, ou seja, o produto deve ser projetado considerando, em todas as suas fases, esta visão ambiental, da concepção do produto ao seu descarte, é denominada análise do ciclo de vida (ACV).

A Norma ISO 14040 retrata a maneira pela qual se deve avaliar o ciclo de vida de um produto. Na referida norma, a ACV é definida como uma compilação e avaliação dos *inputs*, *outputs* e dos potenciais impactos ambientais de um sistema de produto ao longo de seu ciclo de vida.

Para Manzini e Vezzoli (2002, p. 23), o ciclo de vida de um produto:

É uma maneira de conceber o desenvolvimento de novos produtos tendo como objetivo que durante todas as suas fases de projeto, sejam consideradas as possíveis implicações ambientais ligadas às fases do próprio ciclo de vida do produto (pré-produção, distribuição, uso e descarte) buscando assim, minimizar todos os efeitos negativos possíveis.

Na visão de Prates (1988), a ACV pode se constituir como um processo de avaliação na visão de Prates (1988), o autor afirma que:

A análise do ciclo de vida é um processo de avaliação dos produtos ambientais associados a um sistema de produtos e serviços que permite identificar e avaliar os impactos dos produtos no meio ambiente ao longo do seu ciclo de vida do produto (desde a extração das matérias primas, produção, transporte, uso e descarte após o uso). Cada uma das fases do processo produtivo é avaliada, sendo que a profundidade dependerá da finalidade do estudo.

Barbieri (2006, p. 146) afirma que a ACV, dadas as suas características, também é conhecida pela expressão *do berço ao túmulo*. Para o autor:

A avaliação do ciclo de vida (ACV) é um instrumento de gestão ambiental aplicável a bens e serviços. O ciclo de vida que interessa à gestão ambiental refere-se aos aspectos ambientais de um bem ou serviço em todos os seus estágios, desde a origem dos recursos no meio ambiente até a disposição final dos resíduos de materiais e energia após o uso passando por todas as etapas intermediárias, como beneficiamento, transportes, estocagens e outras.

Rohrich e Cunha (2004, p. 85) a partir da obra de Blumenfeld (1991), apresentam uma análise do ciclo de vida dos produtos (quadro 3), considerando desde a aquisição de materiais, disposição de resíduos perigosos, disposição final do produto, enfocando a sua atenção para além do produto em si, ou seja, para a sua embalagem. Vale ressaltar, todavia, que a segunda

linha da tabela (fontes de matéria-prima) não se constitui em uma etapa do ciclo de vida, mas sim uma atividade complementar à fase de produção, vendas e distribuição.

Quadro 3: Ciclo de Vida do Produto

Fases do Ciclo de Vida	Características
Design do produto	Produtos como detergentes, passam a ser mais concentrados, utilizando embalagens menores.
Fontes de matéria-prima	Utilização de recursos renováveis e fornecedores não poluidores.
Produção, vendas e distribuição	Eficiência energética, prevenção ou redução da poluição e minimização dos resíduos.
Uso do produto	Reduzir o impacto durante o uso do produto, como maior eficiência energética, redução no consumo de água, produtos livre de CFC.
Disposição final	Preferência por materiais que possam ser reciclados ou reutilizados por meio de um mercado secundário.

Fonte: Rohrich e Cunha (2004, p. 85) a partir da obra de Blumenfeld (1991).

Rozenfeld *et alli.* (2006, p.525) apresentam a ACV relacionada a áreas como finanças, *marketing* entre outras. De acordo com os autores, a ACV:

1. Na área de análise financeira do processo de desenvolvimento de produto, pode significar a análise de todas as entradas e saídas para a elaboração do fluxo de caixa.
2. Na área é utilizado também para a análise de cada um dos tipos de consumidores e seus requisitos.
3. Uma técnica específica para avaliar o impacto ambiental de um produto analisando toda a cadeia produtiva e considerando o consumo de energia e produção de rejeitos.
4. Na área de *marketing*, o termo significa análise do estágio de maturidade mercadológica de um determinado tipo de produto.

Para a finalidade desta pesquisa, a definição mais adequada dentre as apresentadas por Rozenfeld *et alli.* (op. cit, p. 525), é a terceira, pois o objetivo deste estudo é avaliar quais são as práticas de prevenção de impactos ambientais no processo de desenvolvimento de produtos e, para tanto, fez-se necessário avaliar o impacto ambiental dos produtos desenvolvidos pelas empresas estudadas, analisando toda a cadeia produtiva e considerando o consumo de energia e produção de rejeitos.

A norma ISO 14040 evidencia que a ACV pode ajudar:

- A identificar oportunidades para melhorar os aspectos ambientais de produtos nos diversos estágios de seus ciclos de vida.
- Na tomada de decisão na indústria e em organizações governamentais ou não governamentais (ONGs). Por exemplo: planejamento estratégico, decisão quanto a prioridades, projeto ou redesenho de projetos.
- A selecionar indicadores relevantes de performance ambiental, incluindo medidas técnicas.
- Por exemplo: na reivindicação ambiental, na rotulagem ambiental ou na declaração de produto ambiental.

O objetivo do ciclo de vida do produto é reduzir a carga ambiental associada ao mesmo, ou seja, o objetivo é criar uma idéia sistêmica de produto em que os *inputs* de materiais e de energia bem como o impacto de todas as emissões e refugos sejam reduzidos ao mínimo possível, seja em termos quantitativos ou qualitativos, ponderando assim a nocividade de seus efeitos (MANZINI E VEZZOLI, 2002, p. 100).

Esta visão mais ampla leva a considerar, na fase de projeto todas as atividades que caracterizam o produto durante o ciclo de vida, pondo-as em relação com o conjunto das trocas (os *inputs* e *outputs* dos vários processos) que elas terão com o meio ambiente.

Para este fim, no processo de projeto, deverá ser definido um perfil das fases do Ciclo de vida do produto, partindo da extração da matéria-prima, até a eliminação dos seus refugos e dos resíduos.

Nesse sentido, deve-se considerar que o produtor não é o único responsável por todo o sistema-produto. Outros agentes participam e controlam os vários processos no decorrer do ciclo de vida de um produto, são eles: fornecedores de matérias-primas e de materiais semi-elaborados, produtores, distribuidores, usuários, organismos públicos e ainda as empresas responsáveis pelo descarte do produto.

Portanto, uma abordagem correta e eficaz baseada no ciclo de vida do produto deve levar em consideração todas as fases e agentes envolvidos, com o objetivo não somente de minimizar o

impacto ambiental, mas fazê-lo em relação à melhor ou a mais provável das configurações do sistema.

2.4.2 Fases de uma análise de ciclo de vida

Em relação às fases que compõem uma análise de ciclo de vida, consta da Norma ISO 14040 que a avaliação de ciclo de vida incluirá definição de meta e escopo, análise de inventário, avaliação de impacto e interpretação de resultados, como apresentado na ilustração oito.

Ilustração 8: Modelo de avaliação de ciclo de vida

Fonte: Norma ISO 14040 – Gestão ambiental: análise do ciclo de vida, princípios e condicionantes.

2.4.3 Estratégia de projeto de ciclo de vida

Para que um produto seja considerado um bom produto, ou mesmo um produto eficiente do ponto de vista ambiental, não basta que ele satisfaça os requisitos ambientais, é necessário que ele satisfaça os requisitos típicos de um projeto de produto, ou seja, os requisitos de prestação de serviço, tecnológicos, econômicos, legislativos, culturais e estéticos. (MANZINI E VEZZOLI 2002).

Diante de tais requisitos, as estratégias apresentadas nesta perspectiva são as seguintes:

- Minimização dos recursos: reduzir o uso de materiais e de energia.
- Escolha de recursos e processos de baixo impacto ambiental: selecionar os materiais, os processos e as fontes energéticas de maior compatibilidade ecológica.
- Otimização da vida dos produtos: projetar artefatos que perdurem.
- Extensão da vida dos materiais: projetar em função da valorização (reaplicação) dos materiais descartados.
- Facilidade de desmontagem: projetar em função da facilidade de separação das partes e dos materiais.

Para serem eficazes, essas estratégias devem ser aplicadas somente depois da definição dos objetivos do projeto e dos requisitos daí derivados.

O objetivo ambiental básico de cada projeto do ciclo de vida é reduzir ao mínimo possível seja a entrada de materiais e de energia, seja o impacto de todas as emissões e dos descartes finais, isto é, as saídas do sistema-produto inteiro.

Assim, em relação às estratégias apresentadas, a minimização do uso de recursos e a escolha de tais recursos e processos de baixo impacto ambiental são, portanto, prioritárias.

Como é pouco provável que uma única estratégia seja a melhor para satisfazer a todos os requisitos ambientais, deve-se adotar um conjunto de estratégias ambientais e de opções de projeto.

Também é bastante útil levar em consideração o conjunto das estratégias possíveis para que sejam aproveitadas as oportunidades melhores de desenvolvimento.

Todavia, adotar diversas estratégias ao mesmo tempo pode levar ou à sinergia ou ao conflito. O gestor de desenvolvimento de produtos deve saber decidir se duas ou mais estratégias, quando adotadas ao mesmo tempo, trarão mais problemas ou vantagens.

O gestor de desenvolvimento de produtos deve também estabelecer as prioridades em relação aos objetivos e, conseqüentemente, decidir qual a estratégia seguir e com quais modalidades.

Na busca da sustentabilidade, os requisitos ambientais deveriam ser prioritários, mas a verdade é que uma solução voltada para os critérios de redução do impacto ambiental, para ser vencedora, também deve ser economicamente praticável, além de socialmente atraente; deve ser, portanto, eficiente do ponto de vista econômico-financeiro e ecológico.

2.4.4 Uma opção viável para o fim do ciclo de vida: a reciclagem

2.4.4.1 Conceito de reciclagem

O verbo reciclar vem da língua grega e significa repetir o ciclo, ou seja, iniciar novamente um ciclo (para este estudo, de produção e do produto).

A Agência de Proteção Ambiental Norte-americana (EPA), citada por Piva e Wiebeck (2004), define reciclagem como “a coleta, processamento, comercialização e uso dos materiais considerados lixo”. Os mesmos autores, (*op. cit*), afirmam que a definição encontrada em dicionário traz a reciclagem como “o processo pelo qual passa um mesmo material já utilizado para fazer o mesmo produto ou um produto equivalente”.

Leite (2003), por sua vez, define reciclagem do ponto de vista da logística reversa para o desenvolvimento de novos produtos. O autor afirma que:

Reciclagem é o canal reverso de revalorização, em que os materiais constituintes dos produtos descartados são extraídos industrialmente, transformando-se em matérias-primas secundárias ou recicladas que serão reincorporadas à fabricação de novos produtos.

Na Internet também existem web sites de entidades e organizações não – governamentais com preocupação ambiental e que discutem o assunto reciclagem. As definições são as seguintes:

- Reciclagem é o processo industrial ou artesanal, de reaproveitamento de matéria-prima, roupas, alimentos ou qualquer outro recurso material que possa ser novamente utilizado, seja ele transformado ou recuperado para o uso. (pt.wikipedia.org/wiki/Reciclagem).

- Processamento de refugos para o seu reaproveitamento (preserveomundo.conhecimentosgerais.com.br/lixo-e-reciclagem/glossário.html).

- Reciclar, em resumo, significa reaproveitar o que já existe e não devastar novamente o meio ambiente para a fabricação de novos produtos, reduzindo o impacto ambiental provocado pela ação do homem.

(www.meioambientehp.hpg.ig.com.br/conceitosbasicos2.htm).

- É o reaproveitamento das sobras, como caco de vidro, alumínio, papel, metais. (educar.sc.usp.br/biologia/cp/PrePrudente/vocabu.htm).

- Reprocessamento de um material num produto novo. (www.escolasverdes.org/compostagem/compost/gloss r.html).

Logo, a idéia básica de reciclagem é reaproveitar materiais já existentes para o desenvolvimento de novos produtos, evitando o impacto ambiental que os seus descartes causariam e, ao mesmo tempo, gerando novos ganhos econômicos oriundos da reutilização desses materiais.

2.4.4.2 O processo de reciclagem: o exemplo dos plásticos

A Plastivida, Instituto Sócio-Ambiental dos Plásticos (<http://www.plastivida.org.br>) é a entidade que representa institucionalmente a cadeia produtiva do setor para divulgar a importância dos plásticos na vida moderna e promover sua utilização ambientalmente correta, ao mesmo tempo em que prioriza iniciativas de responsabilidade social, apresenta as seguintes etapas para o processo de reciclagem:

- **Coleta e Separação:** Triagem por tipos de materiais (papel, metal, plásticos, madeiras entre outros).

- **Revalorização:** Etapa intermediária que prepara os materiais separados para serem transformados em novos produtos.

- **Transformação:** Processamento dos materiais para a geração de novos produtos a partir dos materiais revalorizados.

Faz-se necessário ressaltar que para garantir a sustentação econômica da reciclagem, deve-se levar em consideração:

- Custo de separação, coleta, transporte, armazenamento e preparação do resíduo antes do processamento.
- Quantidade de material disponível e condições de limpeza.
- Proximidade da fonte geradora ao local onde o material será reciclado.
- Custo do processamento do produto.
- Características e aplicações do produto resultante.

2.4.4.3 Panorama do setor de reciclagem no Brasil

No cenário internacional, o Brasil ocupa uma posição de destaque quando o assunto é reciclagem. O país é líder no processo de reciclagem de latas de alumínio, e ocupa o 4º lugar na reciclagem mecânica do plástico, ficando atrás apenas da Alemanha, Áustria e EUA.

Entretanto, essa liderança não se dá por aspectos de consciência ambiental, e sim como reflexo de situações de carência de boa parte da população brasileira.

De acordo com a pesquisa feita pela Plastivida, acima citada, o Continente Europeu, em 2004, por exemplo, reciclou 10,5% dos plásticos, o que equivale a 48 mil toneladas.

Nos EUA, 51% dos pacotes e sacos usados para embrulhar e embalar produtos são compostos por plástico. Cerca de 44% é papel e 4% é folha de alumínio.

A resina de polietileno de baixa densidade (PEBD) e a de polipropileno (PP) são as mais usadas no Brasil, correspondendo cada uma a 23% dos polímeros consumidos no mercado brasileiro de plástico.

De acordo com os web sites “plastivida” (www.plastivida.org.br) e “cempre” (www.cempre.org.br), 16,5% dos plásticos rígidos e filme são reciclados em média no Brasil,

o que equivale a cerca de 200 mil toneladas por ano. Não há dados específicos para o plástico filme. Em média, o material corresponde a 29% do total de plásticos separados pelas cidades que fazem coleta seletiva.

A taxa de reciclagem de plástico na Europa há anos está estabilizada em 22%, sendo que em alguns países a prática é impositiva e regulada por legislações complexas e custosas para a população local, diferentemente do Brasil, onde a reciclagem acontece de forma espontânea.

O material plástico representa entre 5% e 10% do peso do lixo no Brasil, conforme a região.

As tabelas um e dois a seguir mostram respectivamente a reciclagem de plástico pós-consumo por tipo de resíduo plástico em toneladas por ano e os mercados consumidores de materiais plásticos reciclados no Brasil.

Tabela 1: Reciclagem de plástico pós-consumo por tipo de resíduo plástico (ton/ano)

Tipo de Resíduo Plástico	Centro - Oeste	Norte	Nordeste	Sul	Sudeste	Brasil
PET	24.979	22.903	84.953	59.747	187.816	149.308
PEAD	24.714	22.660	84.053	59.113	185.824	62.607
PVC	6.772	6.209	23.030	16.197	50.916	17.053
PEBD/ PELBD	39.851	36.539	135.534	95.320	299.641	79.841
PP	32.935	30.197	112.012	78.777	247.637	41.039
OS	8.807	8.075	29.952	21.065	66.217	6.303
Outros	4.948	4.537	16.829	11.836	37.207	2.983
TOTAL:	143.006	131.120	486.363	342.055	1.075.258	359.134

Fonte: Pesquisa - Elaboração e Monitoramento dos Índices de Reciclagem Mecânica dos Plásticos no Brasil.
(disponível em: <http://www.plastivida.org.br>)

Tabela 2: Mercados consumidores de materiais plásticos reciclados no Brasil

Segmentos de Mercado	Total	
	(ton)	%
Utilidades domésticas	166.245	23,6
Construção civil	97.860	13,9
Têxtil	74.957	10,7
Descartáveis	63.084	9,0
Agropecuária	55.389	7,9
Calçados	41.510	5,9
Eletroeletrônico	37.224	5,3
Limpeza doméstica	31.455	4,5
Industrial	30.694	4,4
Automobilístico	19.168	2,7
Móveis	12.649	1,8
Outros	72.761	10,3
TOTAL :	702.997	100,0

Fonte: Pesquisa - Elaboração e Monitoramento dos Índices de Reciclagem Mecânica dos Plásticos no Brasil.
(disponível em: <http://www.plastivida.org.br>)

Em relação à literatura, o tema reciclagem é recente e tem normalmente como objetivo entender os aspectos de quantificação da geração de resíduos e buscar aplicativos para sua reutilização.

A política dos 3 R's (reduzir, reutilizar e reciclar) segundo Santos *et alli.* (2004) deve ser a tendência a ser perseguida.

Segundo Yoshiga *et alli.*, (2004), dados de 2000 revelaram que 3502 municípios brasileiros, ou seja, 63% do total, geram cerca de 125 mil toneladas de resíduos domiciliares diariamente, causando graves problemas ambientais. Somente em São Paulo, são cerca de 15 mil toneladas diárias de resíduos domiciliares, sendo que 700 toneladas são resíduos plásticos.

Dentre os resíduos plásticos, tem-se a seguinte distribuição entre eles: PE (37%), PET (21%), PP (10%), PVC (14%), e 18% (outros).

O ciclo de vida útil dos produtos elaborados com resina de PVC é bem maior que as outras resinas, sendo que a maior parte deles pode durar de 2 a 100 anos.

Segundo Piva *et alli.* (1999), a grande quantidade de PVC foi aplicada nos mais variados artigos os mais variados, tais como: tubulações rígidas, flexíveis, toalhas de mesa, cortinas,

bolsas, roupas de couro artificial, revestimentos de fios e cabos elétricos, pisos, brinquedos, sapatos, forração em geral, filmes, acessórios para automóveis, placas e embalagens em geral.

Entretanto, o mercado de reciclagem exige cada vez mais qualidade e regularidade no fornecimento da resina recuperada.

A maioria das empresas de reciclagem é de pequeno porte, e, além disso, necessita de subsídios fortes para operar. Em países desenvolvidos, essas etapas já foram ultrapassadas e quem recicla também exporta a resina recuperada.

A Europa é a região de maior índice de reciclagem de plásticos (32%), seguida dos EUA, com maior destaque ao PET. Esse índice de reciclagem na Europa foi atingido devido à norma que regulamentou que 25% a 40% da massa de embalagem no lixo fosse reciclada e no mínimo 50% fosse recuperada.

Segundo Santos *et alli.*, (2004), no Brasil existe uma classe trabalhadora de baixa renda que usufrui da atividade de coleta de resíduos recicláveis e acaba por inserir o país entre os maiores recicladores mundiais. Essa parcela da população representa cerca de 200 mil trabalhadores clandestinos.

No Brasil, 4% das embalagens plásticas e dos pneus presentes no resíduo sólido urbano são reciclados, porém, nos grandes centros urbanos esse índice pode variar entre 9 e 19%.

Os plásticos constituem uma das classes de materiais com menor índice de reciclagem, porém alguns pontos a serem trabalhados nesse processo são:

- A dificuldade na triagem e descontaminação dos resíduos plásticos.
- A dificuldade de tratamento da água resultante da lavagem do resíduo sólido urbano.
- A dificuldade de efetuar a reciclagem com qualidade e constância.

As principais dificuldades inerentes do mercado plástico reciclado estão entre a falta de comprometimento entre demanda e fornecimento de matéria prima, e o baixo custo das resinas virgens, além da contaminação das resinas a serem recicladas.

Outra dificuldade desse processo de reciclagem e que necessita ser vencida é sua visão pejorativa, que resulta na baixa divulgação dessa reciclagem, fator esse muito diferente no caso da reciclagem de papel.

Normalmente, a procedência do material a ser reciclado consiste em 40% de resíduo industrial e 60% de resíduo pós-consumo, são resíduos captados em sucateiros e podem estar misturados a outras resinas e materiais orgânicos.

Um alavancador desse processo de reciclagem e preocupação com o meio ambiente é a ISO 14000 (Internacional Standardization Organization), que tem uma de suas normas, a ISO 14040, apresentada neste trabalho, no item 2.4 Análise do ciclo de vida.

Segundo Santos *et alli.* (2004), os quatro elementos da cadeia produtiva (produtor da matéria-prima, o processador, o engarrafador e o atravessador) são responsáveis pela redução de resíduos de embalagens plásticas.

Outro ponto a ser futuramente analisado é o desenvolvimento de embalagens que permitam maior facilidade de separação visando à reciclagem.

Segundo Pacheco e Herais (1999), a reciclagem é considerada uma das alternativas mais importantes dentro do conceito de desenvolvimento sustentável definido pela Organização das Nações Unidas (ONU).

Os resultados satisfatórios da reciclagem estão diretamente ligados a: fornecimento de matéria prima, tecnologia de reciclagem e mercado diferenciado.

O polietileno de alta densidade é o termoplástico com maior número de fornecedores no país, com taxa de crescimento de 10% anual.

Um exemplo de futuros mercados para PET/HDPE com alto teor de PET tem sido a aplicação em tanques de gasolina conferindo-lhes maior poder de permeabilidade do que os feitos com HDPE somente. Outro artifício é a utilização de coextrusão de HDPE com outros materiais.

Outro paradigma é a utilização de embalagens recicláveis para alimentos em contato com o produto.

Em vários países como Brasil, Chile e Austrália a utilização de embalagem reciclável de plástico está restrita ao não contato com o produto. No Brasil, a resolução número 105 da ANVISA proíbe o contato com o alimento.

É necessária a regulamentação específica para essa utilização, pois a preocupação maior está na retenção de pesticidas, uma vez que a contaminação microbiana pode ser eliminada no processo de reciclagem e extrusão.

Há alguns países na Europa que já utilizam plásticos reciclados em contato com alimentos.

Segundo Santos *et alli.* (2004), o PET foi o primeiro plástico a ter aprovação de reciclagem para fim alimentício nos EUA, em 1994. O processo utilizado foi inicialmente mecânico e, mais recentemente, os processos chamados “super-clean”, que são economicamente viáveis, porém, a maior dificuldade está na qualidade e garantia de suprimento.

Outra forma de utilização de reciclagem de PET está na coextrusão com PS virgem como barreira funcional, aprovado pelo FDA, na confecção de produtos como: embalagens para ovos, frutas, sacolas de mercearia e outros.

Outra aplicação em estudo é o papel plástico, segundo Manrich (2000), estudos ainda bastante raros.

Nesses estudos foram avaliadas misturas de plástico de origem de resíduo industrial e de origem urbana. Estudos mostram a possibilidade de serem processados, coextrusados a fim de obter um produto final viável (papel plástico) que possa se aproximar do papel, entretanto maior aprimoramento nas técnicas e viabilidade dos processos necessitam ser feitos.

2.4.4.4 Desenvolvimento de novos produtos por meio da utilização de material reciclado

Um desafio para a criação de novos produtos está na habilidade de converter um conhecimento em produtos e serviços que ofereçam valor superior aos consumidores.

Entretanto, no caso de produtos que utilizem parcela de sua matéria-prima, material reciclado, a criação do mesmo deve trazer também valor superior à cadeia que abastece esse material.

A remuneração de todas as etapas reversas necessita satisfazer os interesses econômicos dos diversos agentes, além de manter qualidade e suprimento constantes para que o mercado em ambos os lados da cadeia produtiva e comercial.

O que leva uma empresa a investir em novos produtos, ou na modificação de produtos existentes utilizando materiais reciclados, deve ser mais do que simplesmente o fator econômico e social para agregar valor ao produto.

De acordo com Mattar e Santos (2003), novos produtos podem ter os seguintes tipos: simples melhorias ou revisão de linha existente, reposicionamento no mercado, novos produtos ou novas linhas de produtos para a empresa, mas já existente no mercado, novos produtos ou novas linhas não existentes no mercado, porém já existente em outros e produtos ou linhas de produtos totalmente novos no mundo.

Certamente, a cada tipo de novo produto existe o nível de risco atribuído. A utilização de material reciclado pode ser parte de qualquer tipo de novo produto, porém, em função do desenvolvimento crescente da cadeia logística, acredita-se que normalmente esses materiais fazem parte de produtos de linhas existentes ou com pequenas inovações.

Um risco na utilização de material reciclado como parte da composição de um novo produto, onde se procura agregar valor ao mesmo por meio de algum tipo de diferenciação: custo, tecnologia ou qualidade, está na solidez da cadeia abastecedora.

A decisão de lançar um novo produto no mercado demanda, por parte da empresa, escolha e avaliação de alternativas para tal e avaliação das possíveis consequências. Portanto, as empresas podem considerar algumas alternativas no desenvolvimento de novos produtos:

- Desenvolvimento interno
- Desenvolvimento externo
- Compra de patentes

- Compra de licença ou tecnologias de outra empresa.

De acordo com Kotler (1999), há três situações que podem trazer oportunidades de mercado: escassez de algo, possibilidade de inovar ou melhorar produto já existente ou fornecimento de produto totalmente novo.

Para Mattar e Santos (2003), o desenvolvimento de um produto pode provir de uma estratégia reativa ou proativa no mercado em que atua, a depender da estruturação da empresa e visão estratégica de negócio.

Conforme já visto, o desenvolvimento de novos produtos passa por diversas fases, enumeradas por vários autores. No caso de desenvolvimento de novos produtos utilizando materiais reciclados, algumas das fases requerem uma extensão maior, a fim de garantir o suprimento da matéria prima e a capacidade de utilizar tecnologias que possam trabalhar com uma faixa maior de variação de qualidade do que um material virgem.

2.4.5 A Logística e o ciclo de vida do produto

A globalização trouxe grandes oportunidades de mercado para as organizações e abriu portas para fornecedores localizados em diversos locais ao redor do mundo.

Quanto mais as distâncias diminuem, maiores e mais complexas tornam-se as cadeias de suprimentos.

No entanto, o ciclo de vida do produto não acaba após a sua utilização final. É sabido que as empresas devem, por meio da logística, atingir alguns objetivos operacionais, como a resposta rápida (satisfação das exigências e serviços ao cliente em tempo hábil), a variância mínima, o estoque mínimo, a consolidação da movimentação, a qualidade e o apoio ao ciclo de vida.

Não basta somente vender o produto, pois o destino final de embalagens, como pneus, baterias de telefones celulares, resíduos de agrotóxicos (defensivos agrícolas) é de responsabilidade da empresa fabricante e as consequências da contaminação do meio ambiente por parte desses produtos também.

Para a logística, o conceito de ciclo de vida do produto vai de sua concepção até o destino final, ocasionando, em seguida, o seu descarte, reparo ou reaproveitamento.

Para isto, um efetivo controle sobre o ciclo de vida do produto requer ferramentas de gestão que possibilitem um controle eficaz, sendo importante saber de onde o produto saiu e para onde ele foi (ou vai). Em outras palavras, possibilitar a rastreabilidade do produto diante de uma cadeia de suprimento complexa.

A Legislação Ambiental está direcionando a responsabilidade das empresas em controlar todo o ciclo de vida do produto e não apenas a responsabilidade de entregar o mesmo. De acordo com essa legislação, todo o impacto que esses produtos causarem no meio ambiente é de responsabilidade das empresas fabricantes.

Para realizar a correta reciclagem, as empresas fabricantes devem cumprir a legislação ambiental, reduzindo alguns custos, uma vez que tais embalagens podem ser reaproveitadas ou transformadas em outros produtos.

Fica evidente que a importância dos processos inversos da logística, neste contexto, deve ser discutida. Ao invés do fluxo de transporte ocorrer no sentido: fornecedor→empresa→cliente, é preciso ser feito no sentido oposto, cliente→empresa→fornecedor.

Este caminho inverso é definido por alguns autores como logística reversa e, se bem efetuado, torna-se um grande diferencial para as organizações que o praticarem.

2.4.5.1 O processo de Logística Reversa e seus benefícios

A logística reversa é freqüentemente utilizada na área de gestão ambiental e visa ao cumprimento de todos os elos da corrente: fornecedor → empresa → cliente. Porém, uma análise mais aprofundada sobre o sentido oposto desta relação cliente→fornecedor→ empresa pode ser um novo caminho para a busca da competitividade.

O conceito e o objetivo da logística reversa são apresentados por Leite (2003) ao afirmar que:

A logística reversa e o estudo dos canais de distribuição reversos, uma nova área da logística empresarial, ainda mais recente, concentra-se principalmente no exame dos fluxos reversos, ou

seja, naqueles que fluem no sentido inverso ao da cadeia direta, a partir dos produtos descartados como pós-consumo ou dos produtos de pós-venda, visando agregar-lhes valor de diversas naturezas, por meio da reintegração deles de seus componentes ou materiais constituintes ao ciclo produtivo e de negócios.

Ao criar um fluxo contrário, a logística reversa está altamente ligada à reciclagem de materiais e à gestão ambiental, ainda mais se for analisado que, nos últimos anos, o reaproveitamento de produtos e embalagens tem aumentado.

Lacerda (2002) demonstra que o reaproveitamento dos produtos e embalagens tem aumentado principalmente ocasionados pelas questões ambientais, pela concorrência-diferenciação por serviço e pela redução de custo.

Analisando a afirmação do autor, pode-se verificar que a aplicabilidade de mecanismos de logística reversa, neste processo, torna-se vital, pois eles serão um dos principais agentes de aceleração do fluxo de mercadorias já utilizadas, iniciando-se no consumidor e chegando até o fabricante da embalagem.

O autor (op. cit) apresenta o processo logístico reverso e as possibilidades de utilização do material coletado para o desenvolvimento de novos produtos: retorno ao fornecedor para possível remanufatura, revenda para terceiros, recondicionamento, reciclagem e em última instância, o descarte, quando as demais alternativas não são possíveis de serem realizadas.

Ilustração 9: O processo logístico reverso e as possibilidades de utilização do material coletado para o desenvolvimento de novos produtos

Fonte: Lacerda (2002).

2.5 O modelo de desenvolvimento de produto com a variável ambiental

Conforme visto no início deste trabalho, a variável ambiental torna-se a cada dia mais relevante no contexto empresarial, seja por meio de pressões de consumidores, governos, ONGs, entre outros, devendo estar presente em todas as ações, processos e procedimentos organizacionais, dentre estes, o de desenvolvimento de produtos e, considerando que tal processo se restringe de modo geral às áreas de *marketing*, engenharia e manufatura, como se pôde perceber por meio das obras citadas, fez-se necessário, a partir dos conceitos de gestão ambiental, suas ferramentas e da análise do ciclo de vida (ACV), propor um modelo que viesse preencher as lacunas provenientes da ausência da variável ambiental.

A partir do modelo proposto por Wheelwright e Clark (1992), pretendeu-se propor um modelo teórico que contemplasse a variável ambiental em todas as etapas de desenvolvimento de produtos.

Em relação às fases de desenvolvimento, e considerando a análise de ciclo de vida (ACV), as fases propostas para o modelo são as seguintes:

- Desenvolvimento do conceito.
- Planejamento do produto.
- Projeto detalhado e desenvolvimento, subdividido em:
 - Projeto funcional.
 - Qualificação.
 - Produção piloto.
- Fase comercial.
- Descarte e pós-uso.

O que se objetivou nas quatro primeiras fases foi discutir a interação da função meio ambiente com as demais atividades funcionais: *marketing*, engenharia e manufatura, ou seja, deseja-se apresentar prováveis ações ambientais que deveriam ocorrer nas referidas fases, a partir das ações realizadas pelas outras funções. Além dessas fases, pretendeu-se também apresentar uma quinta fase, uma vez que se faz necessário considerar o que é feito do produto após a sua utilização, o descarte e pós-uso.

Sendo assim, o modelo desenvolvido é o resultado de uma matriz que apresenta as interações entre as variáveis: fases do desenvolvimento (elencadas acima) e com atividades funcionais: engenharia, *marketing* e manufatura, já previstas e meio ambiente, isto é, engenharia traz a abordagem sistemática do produto, *marketing* apresenta informações do mercado e leva a ele informações do produto, manufatura, estrutura processos de desenvolvimento e o meio ambiente apresenta as ações para preservação ambiental desde a concepção do produto até o seu descarte e possível reutilização.

Considerando o exposto, o modelo proposto pode ser observado a seguir:

Quadro 4: Fase do desenvolvimento de um produto na visão das áreas de Engenharia, Marketing, Manufatura e Meio Ambiente

Atividades Funcionais		Engenharia	Marketing	Manufatura	Meio Ambiente
Fases do Desenvolvimento	Desenvolvimento do Conceito	Propõe novas tecnologias e novas idéias de produtos. Constrói modelos. Executa simulações. Cria alternativas. Analisa oportunidades e ameaças juntamente com a área de <i>Marketing</i> .	Traz informações do mercado. Propõe/investiga conceitos de produto. Analisa oportunidades e ameaças juntamente com a área de Engenharia.	Propõe e investiga conceitos de processo.	Propõe conceitos ambientalmente corretos para o produto e para o processo. Apresenta especificações ambientais, proposta por diversos <i>stakeholders</i> . Apresenta resultados da análise de um produto de referência. Identifica oportunidades para desenvolver produtos ambientalmente corretos. Discute alternativas de produtos e de tecnologias de produção.
	Planejamento do produto	Escolhe componentes. Interage com fornecedores. Constrói primeiros protótipos. Define arquitetura do produto.	Define parâmetros de mercado alvo. Estimativas de vendas e margens. Desenvolve estimativas de margem. Interações preliminares com mercado.	Estimativa de custo. Define arquitetura de processo. Simulação de processo. Valida fornecedores.	Analisa o ciclo de vida do produto. Alinha o planejamento ambiental com a estratégia organizacional. Analisa fatores externos. Adota projetos ambientais apropriados. Verifica <i>trade-offs</i> entre aspectos ambientais e econômicos.
	Projeto Detalhado e Desenvolvimento	Projeto detalhado do produto. Interage com o processo. Constrói protótipo em escala. Conduz testes de protótipos.	Testes de protótipos com clientes. Participa da avaliação dos protótipos.	Elabora projeto detalhado de processo. Desenvolve meios de produção. Participa do desenvolvimento dos protótipos em escala.	Aplica detalhes do projeto e finaliza especificações de produto, inclusive considerações de ciclo de vida. Apresenta idéias de projetos voltados à simplicidade, facilitando a posterior montagem e desmontagem do produto. Reduz a utilização de matérias primas, recupera e reutiliza resíduos, reutiliza materiais renováveis. Projeta embalagens que possam ser recicladas.
	Qualificação	Refina detalhes do projeto e do produto. Refina os protótipos.	Refina testes de protótipos. Define plano de <i>marketing</i> . Define plano de distribuição.	Teste de meios de produção. Protótipos em escala (processo). Instala meios de produção e procedimentos.	Verifica especificações testando protótipos. Revê e faz considerações a respeito do ciclo de vida por meio do protótipo.
	Produção Piloto	Avalia e testa unidades piloto. Resolve problemas.	Prepara plano de <i>marketing</i> . Treina força de vendas. Treina pessoal de serviço. Prepara processo de venda.	Constrói unidades protótipo em escala comercial. Refina processo em escala. Treina pessoal. Verifica logística para canais.	Considera possível declaração ambiental e suas exigências. Publica juntamente com a área de <i>marketing</i> material de comunicação com aspectos ambientais, evidenciando uma melhor utilização e disposição dos produtos.
					Continua na página seguinte.

Atividades Funcionais	Engenharia	Marketing	Manufatura	Meio Ambiente
Comercialização	Avalia experiência no campo com o produto.	Preenche canais de distribuição. Vende e promove. Interage com clientes.	Leva produção para níveis alvo. Atinge metas de desempenho.	Considera e avalia experiências, aspectos ambientais e impactos para prevenção e/ou redução de impactos adversos.
Descarte e Pós - Uso	Planeja a descontinuidade do produto e sua substituição por novos produtos. Propõe novas tecnologias e novas idéias de produtos. Constroi modelos. Executa simulações. Cria alternativas. Analisa oportunidades e ameaças juntamente com a área de <i>Marketing</i> .	Analisa e aprova a descontinuidade do mercado. Traz novas informações do mercado. Propõe/investiga conceitos de produto. Analisa oportunidades e ameaças juntamente com a área de Engenharia.	Prepara o recebimento do produto junto com o Meio ambiente. Faz uma avaliação geral e encerra a produção. Propõe e investiga novos conceitos de processos.	Prepara o recebimento do produto junto com a Manufatura. Define o pós-uso dos produtos: desmontagem do produto, reciclagem, descarte, reutilização de componentes. Recupera embalagens para possível reutilização. Propõe conceitos ambientalmente corretos para novos produtos e processos. Apresenta especificações ambientais, proposta por diversos <i>stakeholders</i> . Apresenta resultados da análise de um produto anteriormente desenvolvidos. Identifica oportunidades para desenvolver novos produtos ambientalmente corretos. Discute alternativas de produtos e de tecnologias de produção.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da obra de Wheelwright e Clark (1992, p. 173).

A partir do modelo proposto, foi possível desenvolver uma análise comparativa de cinco empresas com reconhecido desempenho do ponto de vista de gestão empresarial (o critério para identificar este aspecto encontra-se no item três Metodologia) com preocupação ambiental e que investem em inovação nas práticas de gestão ambiental adotadas no processo de desenvolvimento de produtos: Basf, Embraer, Natura, Pirelli Pneus e Tigre.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Este capítulo apresenta o método de estudo utilizado. Desta forma, são indicados o tipo de pesquisa, as fontes de dados, as empresas a serem estudadas e os procedimentos utilizados para coleta, validação e análise dos dados.

3.1 Método de pesquisa

Considerando o fato de que o assunto estudado, a variável ambiental no processo de desenvolvimento de produtos, é pouco explorado pela literatura de gestão da inovação e desenvolvimento de novos produtos, o presente estudo tem por base o método qualitativo e exploratório para o desenvolvimento da pesquisa.

Sabe-se que a pesquisa exploratória está destinada a incrementar o conhecimento de um fenômeno que depois deve ser pesquisado com maiores detalhes. Este tipo de pesquisa é útil para levantar hipóteses e incrementar o conhecimento de um determinado tema. Assim, os resultados das pesquisas exploratórias podem servir de ponto de partida a pesquisas específicas de diferentes tipos.

De acordo com Gil (1995, p. 44):

Pesquisas exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato. Esse tipo de pesquisa é realizado especialmente quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil sobre ele formular hipóteses precisas e operacionalizáveis.

Este estudo é do tipo exploratório, embasado no interesse de aumentar o conhecimento sobre as práticas ambientais adotadas no processo de desenvolvimento de produtos. Concernente à natureza das variáveis, estas podem ser consideradas qualitativas, uma vez que o objetivo principal foi identificar quais são as práticas de prevenção de impactos ambientais no processo de desenvolvimento de produtos. Além disso, este estudo não pretendeu identificar frequências, fazer inferências estatísticas nem medir o grau de associação das variáveis (realizar correlações), o que o tornou mais próximo de um estudo exploratório.

Parte do planejamento da pesquisa se constituiu no delineamento selecionado, que envolve a diagramação, a previsão da análise e a interpretação dos dados coletados. O delineamento considerou o ambiente onde foi feita a coleta de dados e a maneira de controlar as variáveis envolvidas.

De acordo com Gil (1987) há dois grupos de delineamento, o primeiro define se a pesquisa será bibliográfica e/ou documental:

- Bibliográfica: é constituída por livros e artigos científicos e consiste em contribuições de autores sobre o assunto estudado.
- Documental: baseia-se em documento em que não há nenhum tratamento analítico.

Já o segundo grupo apresenta as seguintes classificações para os delineamentos:

- **Pesquisa experimental:** define-se um objeto de estudo, selecionam-se variáveis que podem influenciá-lo e, por fim, definem-se as formas de controle e de observação dos efeitos que as variáveis produzem no objeto.
- **Pesquisa *ex-pos facto*:** considera situações, como experimentos que se desenvolveram naturalmente, trabalhando sobre elas como se estivessem submetidas a controle.
- **Levantamento:** neste tipo de pesquisa, são solicitadas informações a um número considerável de pessoas sobre o problema estudado e, em seguida, por meio de uma análise quantitativa, formulam-se as conclusões a partir de análises dos dados coletados.
- **Estudo de caso:** consiste num estudo profundo e detalhado de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento, tarefa esta praticamente impossível de se realizar por meio dos delineamentos acima citados.

O estudo de caso é considerado um delineamento produtivo para estimular a compreensão e sugerir hipóteses, assim como questões de pesquisa. Mattar (1997) indica que, no estudo de caso, a unidade de análise pode ser um indivíduo, um grupo de indivíduos, uma organização, um grupo de organizações ou uma situação.

Gil (1987), por sua vez, destaca como principal vantagem do estudo de caso a estimulação de novas descobertas, em razão de sua flexibilidade.

Para Mattar (op. cit) outra vantagem do estudo de caso é a ênfase na totalidade, que faz o pesquisador abordar a multiplicidade de dimensões e aspectos singulares do problema, focalizando-o como um todo, o que permite identificar semelhanças e diferenças quando comparado com outros casos estudados.

Para Yin (2001, p. 19):

Em geral, os estudos de caso representam a estratégia preferida quando se colocam questões do tipo “como” e “por que”, quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real.

De acordo com Bonoma (1985), o estudo de caso é uma descrição de uma situação gerencial que envolve um ciclo de revisão de teoria-dados-teoria, o que o torna passível de ser utilizado na situação da empresa pesquisada. Yin (2001) corrobora esta afirmação, complementando que o método do estudo de caso contribui de modo inigualável para a compreensão que temos dos fenômenos individuais, organizacionais, sociais e políticos.

Gil (op. cit) afirma que os procedimentos de coleta de dados são mais simples do que outros delineamentos e a linguagem mais acessível. Em contrapartida, o autor aponta a dificuldade existente para generalizar os resultados, pois alguns casos poderiam ser considerados fora da normalidade quando comparados com outros de sua mesma espécie.

Segundo Yin (*op. cit*), os estudos de caso podem envolver casos únicos, múltiplos e diferentes níveis de análise. De acordo com o número de casos, os estudos podem ser: casos individuais ou múltiplos casos. Em relação ao nível de análise, os casos podem ser: incorporados (consideram-se subunidades de análise) ou holísticos (estudo analisa unicamente a natureza global da unidade de análise).

Concernente ao primeiro grupo de delineamentos, este estudo adotou tanto a pesquisa bibliográfica de fontes referentes à inovação, desenvolvimento de produtos, gestão do meio ambiente e análise de ciclo de vida como a pesquisa documental. Em relação ao segundo grupo, foi adotada a modalidade de múltiplos casos, uma vez que se tem por objetivo

apresentar quais são as práticas de prevenção de impactos ambientais no processo de desenvolvimento de produtos e levantar questões sobre o tema. Finalmente, o estudo se enquadrou no tipo holístico, pois cada caso foi constituído por uma empresa ou unidade de negócio e não foram consideradas subunidades de análise.

3.2 Seleção das empresas

Para este estudo selecionou-se os casos intencionalmente, com objetivo de incorporar empresas que invistam em inovação, desenvolvam novos produtos e que apresentem preocupação ambiental. O perfil das empresas procuradas foi definido por critérios de seleção orientados a escolher empresas com características que contribuíssem da melhor forma para que os objetivos do estudo fossem atingidos. Com isso, foram utilizados os seguintes critérios para selecionar os casos:

1. Empresas e/ou unidades de negócio que tivessem efetivo desempenho em termos de gestão empresarial e fossem reconhecidas por este aspecto.
2. Empresas que investissem em inovação e desenvolvessem constantemente novos produtos e processos.
3. Empresas que apresentassem declarada preocupação ambiental.

A seleção segundo o primeiro critério foi feita utilizando-se a relação de empresas (indústrias especificamente) consideradas as maiores e melhores dos anos de 1997 a 2006 pela revista *Exame* nas seguintes categorias: alimentos, bebidas e fumo; automotivo; confecções e têxteis; construção; eletroeletrônico; farmacêutico, higiene e cosméticos; material de construção; mecânica; mineração; papel e celulose; plásticos e borracha; química e petroquímica e siderurgia e metalurgia.

Acreditava-se que, uma vez que o assunto gestão ambiental relacionado ao processo de desenvolvimento de produtos é relativamente novo, deveria a princípio ocorrer a adoção de práticas ambientais nesse processo com maior frequência entre empresas e/ou unidades de negócio que tivessem efetivo desempenho em termos de gestão empresarial e que fossem

reconhecidas por este aspecto. Para maximizar as diferenças entre os casos e aprimorar a contribuição do estudo, foram selecionados casos com situações extremadas e tipos opostos, como recomenda Eisenhardt (1989).

A seleção das empresas de acordo com o segundo critério foi feita coletando-se informações a respeito dos investimentos em inovação e desenvolvimento constante de novos produtos e/ou processos. Essas informações foram obtidas de web sites das organizações e de web sites que apresentam empresas com foco em inovação, como o da ANPEI, Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras, por exemplo.

Em relação ao terceiro critério, buscou-se informações a respeito de empresas que fossem certificadas com a norma ISO 14000, possível indicativo de preocupação ambiental por parte dessas empresas em órgãos como INMETRO, Instituto Nacional de Metrologia, e em revistas com enfoque ambiental, como a revista Meio Ambiente Empresarial.

O processo de pré-seleção das empresas segundo os três critérios resultou numa lista de dez empresas pertencentes a nove setores distintos. São apresentadas a seguir as empresas que poderiam ser pesquisadas, bem como os setores aos quais elas pertencem, conforme classificação da revista *Exame*, edição Maiores e Melhores.

Quadro 5: Empresas selecionadas para a pesquisa

Setores	Empresas selecionadas
Alimentos, bebidas e fumo:	- Souza Cruz.
Automotivo:	- Embraer.
Eletroeletrônicos:	- Ericsson.
Farmacêutico, higiene e cosméticos:	- Natura.
Materiais para construção:	- Tigre.
Mecânica:	- Usiminas. - Weg.
Papel e celulose:	- Aracruz.
Plásticos e borracha:	- Pirelli Pneus.
Química e petroquímica:	- Petrobrás.

Fonte: elaborado pelo autor.

Além dessas empresas, os professores que compuseram a banca de qualificação sugeriram a inserção da empresa de produtos químicos Basf e de papel e celulose Suzano, entre as empresas a serem pesquisadas, pois, de acordo com eles estas empresas apresentam efetivo desempenho em termos de gestão empresarial e são reconhecidas por este aspecto, investem em inovação e desenvolvem constantemente novos produtos e processos e apresentam

também declarada preocupação ambiental, atendendo, portanto, a todos os critérios de seleção de empresa propostos para a pesquisa.

O passo seguinte consistiu em marcar reuniões de entrevista com os responsáveis das áreas de desenvolvimento de produtos de cada empresa, inclusive com a Basf e Suzano. O objetivo destas reuniões era coletar informações concernentes aos critérios dois e três, explicar a natureza do trabalho aos entrevistados e conhecer a predisposição da empresa de tomar parte nele.

Apesar de todas as empresas selecionadas terem sido contactadas optou-se por estas: Basf, Embraer, Natura, Pirelli Pneus e Tigre. As cinco empresas se enquadravam nos três critérios propostos e aceitaram participar deste trabalho.

Em relação às demais empresas, Aracruz, Ericsson, Petrobrás, Souza Cruz, Suzano, Usiminas e Weg, algumas não responderam ao e-mail e telefonemas do pesquisador para que uma reunião inicial fosse agendada: Aracruz, Ericsson, Petrobrás, Suzano, Usiminas, e Weg. No caso da Souza Cruz, a empresa solicitou o envio de um questionário ou roteiro de entrevista via e-mail, informou que iria respondê-lo e enviá-lo, mas não o fez até a conclusão deste estudo.

Após a seleção das empresas, foram realizadas as próximas etapas da pesquisa: coleta, validação e análise dos dados.

3.3 Coleta, validação e análise dos dados

3.3.1 Coleta dos dados

O estudo trabalhou com dados primários e secundários. Quanto aos dados primários, Mattar (1997) define como dados primários todos aqueles que não foram coletados, que estão em posse dos pesquisados e que são coletados com o propósito de atender às necessidades específicas da pesquisa em andamento.

Nesse sentido, a pesquisa considerou como fontes de dados primários os membros da organização que participam do processo de desenvolvimento de produto, ou seja, engenheiros, pessoal de *marketing*, gerentes de produto, gestores ambientais (se existissem nas empresas pesquisadas), entre outros e que pudessem trazer informações relevantes para a finalidade da pesquisa.

Em relação aos dados secundários, Mattar (*op. cit*), apresenta-os como sendo aqueles que já foram coletados, tabulados, ordenados, às vezes até analisados, com propósitos diferentes aos da pesquisa em andamento e que estão catalogados a disposição dos interessados.

Portanto, para a obtenção de dados secundários utilizados nesta pesquisa, foram utilizados livros, artigos, revistas e web sites, os quais serviram de base para a formulação do referencial teórico.

De acordo com Mattar (*op. cit*), as pesquisas podem ser levadas a cabo mediante técnicas, como o questionário, a entrevista e a observação. Das três técnicas citadas, a entrevista é definida como um diálogo orientado e projetado para buscar informações para a pesquisa e é comumente utilizada nos estudos de caso.

Assim, para este estudo de caso, os dados foram coletados em duas empresas, Basf e Embraer, por meio de entrevistas com os membros da organização que participavam do processo de desenvolvimento de produto. Nas demais empresas, Natura, Pirelli Pneus e Tigre, embora o pesquisador tenha tentado realizar entrevistas como na Basf e na Embraer, a solicitação foi que o roteiro de entrevista fosse enviado por e-mail para ser respondido e posteriormente, em caso de dúvidas, estas poderiam ser dirimidas por e-mail ou telefone, o que de fato ocorreu.

Foi utilizado inicialmente um roteiro semi-estruturado de perguntas abertas para coletar informações sobre o processo de desenvolvimento de produto dentro dessas organizações, bem como a influência (ou não) da variável ambiental dentro desse processo.

O procedimento da coleta de dados foi direcionado por meio de um instrumento de pesquisa apresentado em anexo, elaborado a partir do modelo proposto para esta pesquisa.

3.3.2 Validação dos dados

As respostas fornecidas pelos entrevistados foram registradas e analisadas e, no caso de possíveis dúvidas, estas foram dirimidas por meio de consultas por *e-mail* e telefone. Em seguida, as informações foram submetidas à revisão dos entrevistados para validar seu conteúdo.

3.3.3 Tratamento dos dados

Os dados foram tratados de acordo com as recomendações feitas por Yin (2001), que sugere que estes sejam classificados por categorias para facilitar sua apresentação em diferentes modalidades e, finalmente, compará-los.

A primeira fase do tratamento de dados consistiu em distribuí-los em categorias como: processo de desenvolvimento de produtos, práticas ambientais adotadas pelas empresas e inter-relação entre estas práticas e o processo de desenvolvimento de produtos.

Na segunda fase as informações foram analisadas e foi feita uma análise conjunta dos dados, isso permitiu verificar o estágio de adoção das práticas ambientais no desenvolvimento de produtos em que se encontrava cada uma das empresas pesquisadas. Nesta fase também foram respondidas a pergunta de pesquisa e os objetivos propostos.

Na terceira fase foram realizadas as conclusões e recomendações do estudo, sendo apresentadas as limitações deste, bem como, sugestões para os próximos estudos. Além disso, foram apresentados também, as principais considerações a respeito do estágio emergente das práticas ambientais no desenvolvimento de produto das organizações inovadoras.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE INDIVIDUAL DOS CASOS ESTUDADOS

Neste capítulo são apresentados e analisados os cinco casos selecionados. De um modo geral, são apresentados para cada empresa itens como um panorama da empresa: setor em que atua, produtos que desenvolve, dados como faturamento, número de colaboradores, países em que atua, histórico, o perfil do entrevistado, o processo de desenvolvimento de produtos, as práticas de gestão ambiental adotadas, a interação entre meio ambiente e desenvolvimento de produtos e análise e comentários do pesquisador.

4.1 Caso BASF (Badische Anilin und Soda - Fabrik ou Fábrica de anilina e soda de Baden)

4.1.1 A Empresa

De acordo com o web site da Basf (www.basf.com.br), a empresa é líder mundial no setor em que atua (químico) e tem como meta crescer de forma rentável e melhorar ainda mais o seu valor.

O portfólio de 8.000 produtos da empresa abrange itens como produtos químicos, plásticos, produtos performance para agricultura, nutrição e química fina, até óleo cru, petróleo e gás natural.

A Basf é uma empresa de origem alemã, com sede em Ludwigshafen e foi fundada em 1865. Suas unidades de produção estão distribuídas em 39 países e conduzem seus negócios (todos baseados nos princípios do desenvolvimento sustentável) com clientes em mais de 170 nações, sendo que na América do Sul, a empresa está presente em todos os países, com exceção das Guianas e do Suriname.

Em 1911, a Basf iniciou suas atividades na América do Sul com a comercialização de anilina, alizarina e anil para a indústria brasileira de produtos têxteis e de couro. A empresa tinha um escritório de representação comercial estabelecido no Rio de Janeiro.

Em agosto de 1955 a empresa decidiu estabelecer uma unidade de produção própria no Brasil e o local escolhido para a instalação da planta foi a cidade de Guaratinguetá, localizada entre as cidades do Rio de Janeiro e de São Paulo. Ali, a Basf inaugurou na primavera de 1959 sua primeira unidade fabril, com 95 colaboradores dedicados à produção de inorgânicos, plásticos, monômeros, polímeros e Styropor®.

No Brasil a Basf conta, atualmente, com centros de produção em: Camaçari (BA), Guaratinguetá (SP), Jaboatão (PE), Mauá (SP), São Bernardo do Campo (SP) e São José dos Campos (SP).

4.1.2 A Entrevista Realizada na Basf

Para o desenvolvimento do caso Basf foi realizada uma entrevista com diretora Vice-Presidente e de Ecoeficiência da Fundação Espaço Eco (instituição estabelecida em parceria público-privada entre a Basf e a GTZ – Agência de Cooperação Técnica do Governo Alemão). Mais detalhes sobre a Fundação Espaço ECO podem ser vistos no item 4.1.4.1. As ações da Basf para promover o Meio Ambiente no processo de desenvolvimento de produtos, o Espaço Eco e a Análise de Ecoeficiência.

A entrevistada, que tem formação universitária em engenharia química e especialização em toxicologia atua na empresa há nove anos e meio e na área ambiental, há cinco meses. Trabalha na Fundação Espaço ECO com programas de desenvolvimento sustentável, educação ambiental, reflorestamento e ecoeficiência.

4.1.3 Desenvolvimento de produtos na Basf

As inovações são consideradas indispensáveis ao crescimento lucrativo da empresa. As necessidades dos clientes e o progresso tecnológico são os principais direcionadores da inovação. Em muitos casos, os produtos da Basf servem de impulsionadores do progresso de outras indústrias, onde agem como o ponto de partida para o desenvolvimento de novos produtos. Em contrapartida, o sucesso de tais produtos fortalece o próprio negócio da Basf.

A empresa investe consideráveis somas em P&D, as despesas para esta área superaram mais de €200 milhões em 2006. No mundo todo a empresa está atuando, conforme dados do web

site da matriz da empresa (www.basf.com) em mais de 1.400 pesquisas e a expectativa da empresa é gerar €4 bilhões por o ano em receita de vendas de inovações de produto a partir de 2010.

Em seu centro de pesquisas na Alemanha estão quatro plataformas globais da tecnologia: pesquisa de polímeros; pesquisa de produtos químicos; pesquisa química e engenharia; e pesquisa da biotecnologia de plantas.

Em 2006, a Basf expandiu suas atividades de pesquisa ao redor do mundo. As aquisições da Engelhard Corp., a construção de atividades químicas da Degussa AG, da Johnson Polímero, bem como a CropDesign N.V. e a PEMEAS GmbH fortaleceram sua capacidade para a inovação.

Com a integração de Engelhard, a empresa ganhou 22 centros de pesquisa e desenvolvimento e é um líder global no campo da catálise. A integração da Degussa à área de negócios químicos melhorou a posição da empresa em um negócio de rápido crescimento: produtos químicos de construção. Simultaneamente às aquisições, a Basf fortaleceu suas plataformas da tecnologia e está desenvolvendo capacidade adicional de pesquisa em regiões importantes do mundo.

Em 2006, a Basf empregou mais de 8.300 empregados na área de P&D ao redor do mundo. Além disso, como já mencionado, tem aproximadamente 1.400 cooperações de pesquisa com universidades, institutos de pesquisa, companhias que estão iniciando suas atividades e sócios industriais. Por exemplo, naquele mesmo ano, a empresa inaugurou o laboratório de pesquisa de catálise: CarLa, em cooperação com a universidade de Heidelberg, no *campus* da universidade. Todos os anos, a Basf registra uma média de 1.100 patentes químicas, o que a coloca na posição de número um no mundo entre as companhias químicas.

Ainda em 2006, a empresa gastou € 1,277 milhões em pesquisa e desenvolvimento, comparados com o € 1,064 milhão em 2005. Até 2010, pretende conseguir vendas anuais acima de € 4 bilhões de produtos pioneiros e inovadores.

No Brasil, a empresa conta com um portfólio de 8.000 produtos: químicos, plásticos, produtos performance, para agricultura, nutrição e química fina, até óleo cru, petróleo e gás natural.

A filial brasileira possui áreas diretamente relacionadas ao processo de desenvolvimento de produtos: P&D e engenharia de projeto e de produto, porém a inovação é coordenada pela área de laboratório de desenvolvimento.

Para aumentar seu portfólio de produtos a empresa desenvolve de modo simultâneo, conforme a entrevistada, tantos projetos quanto possível, dependendo das oportunidades. A área de tintas desenvolve em média oito projetos ao mesmo tempo.

As revisões na fase desenvolvimento de produtos ocorrem ao longo de todo o processo. Há encontros periódicos com a presença de diversos stakeholders: clientes, técnicos, assessoria jurídica (pensando nas implicações legais que o uso do produto pode ter). A área ambiental atua como parte do laboratório de P&D.

Em relação aos países em que os produtos são desenvolvidos, a empresa os desenvolve tanto na matriz (Alemanha), quanto em suas filiais (dentre elas o Brasil). Além disso, alguns produtos que são desenvolvidos na matriz são trazidos ao Brasil, onde, em alguns casos sofrem modificações para se adaptar ao mercado consumidor local.

Dada a variedade de produtos que constitui o portfólio da empresa, o número de etapas é bastante diversificado, não sendo possível uniformizar as etapas em termos de número e características.

Concernente à participação dos diversos stakeholders para o processo de desenvolvimento e a sua relevância para tal processo, estes podem ser classificados dentro de uma escala de Likert onde zero é considerado pouco importante, dez, muito importante e quatro, cinco e seis, importância intermediária.

A classificação ficou da seguinte forma:

- Alta direção no Brasil que, juntamente com consumidores finais (na maior parte das vezes, empresas clientes, onde apenas tintas são vendidas para o mercado de varejo) receberam nota máxima, portanto, são os principais drivers do processo de desenvolvimento de produtos, conforme já havia sido relatado, uma vez que para a

empresa, as necessidades dos clientes e o progresso tecnológico são os principais direcionadores da inovação.

- De certa forma os próximos três itens considerados mais importantes (obtiveram nota nove) estão diretamente relacionados ao meio ambiente: legislação, matriz da empresa e meio ambiente. A empresa procura atender os princípios e valores da matriz, fortemente ligados ao conceito de sustentabilidade, como se pode perceber no item 4.1.4 A Basf e o desenvolvimento sustentável: econômico, ambiental e social. A empresa cumpre a legislação garantindo que suas operações estejam de acordo com as leis ambientais e procura preservar o meio ambiente satisfazendo as necessidades do presente, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprirem suas próprias necessidades.
- Fornecedores e tecnologia vieram na sequência, com nota oito. São importantes e são considerados no processo de desenvolvimento, mas a tecnologia a ser adotada e o critério de seleção de fornecedores dependem diretamente de itens relacionados à aprovação da alta direção, aos consumidores finais e ao meio ambiente.
- ONGs (Organizações Não Governamentais), órgãos públicos, sociedade e sugestões dos colaboradores (público interno) têm influência intermediária, receberam nota sete e, portanto, não são tão relevantes quanto os demais *stakeholders* já comentados.
- Considerando que obtiveram nota dois, acionistas (*shareholders*) praticamente não são considerados no processo de desenvolvimento de produtos, sendo considerado o agente menos influente nesse processo.

Conforme se pode perceber, a Basf é uma empresa líder no setor em que atua e que investe valores consideráveis em inovação, desenvolvimento de produtos e meio ambiente. Os dois primeiros foram evidenciados neste tópico, o próximo item apresenta como a empresa lida com este que é considerado um dos mais importantes *stakeholders*, o meio ambiente.

4.1.4 A Basf e o desenvolvimento sustentável: econômico, ambiental e social

A Basf é uma indústria química comprometida globalmente com os princípios do desenvolvimento sustentável (um modelo econômico cujo principal objetivo é satisfazer as necessidades do presente, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprirem suas próprias necessidades) e atuação responsável (que busca o aprimoramento da qualidade, segurança, saúde, meio ambiente e responsabilidade social).

Em relação ao desenvolvimento sustentável, que tem um de seus pilares (gestão ambiental) como foco deste trabalho, além dos fatores econômico e social, este está presente tanto na missão da empresa como em seus princípios (extraídos do web site da empresa: www.basf.com.br).

Missão:

“Valorizar a cidadania por meio do comprometimento com as comunidades interna e externa, investindo recursos e conhecimento para o desenvolvimento social, respeitando a cultura e a necessidade das comunidades e do meio ambiente.” (www.basf.com.br).

Princípios e valores:

- Desempenho lucrativo sustentável.
- Inovação para o sucesso de nossos clientes.
- Segurança, saúde e responsabilidade ambiental.
- Competência pessoal e profissional.
- Respeito mútuo e diálogo aberto.
- Integridade.

Neste contexto, as questões econômicas, ambientais e sociais se inter-relacionam, se apóiam e se equilibram e, por isso, a Basf realiza suas atividades desenvolvendo produtos inovadores, lucrativos, que trazem bem estar aos seus usuários e que ao mesmo tempo respeitam o meio ambiente.

Em relação ao econômico, o desenvolvimento sustentável também abrange a aprovação do mercado financeiro: as ações da Basf foram incluídas, pelo terceiro ano consecutivo, no

Índice Mundial Dow Jones de Sustentabilidade (DJSI World), considerado o mais importante índice de sustentabilidade, que reconhece a excelente performance da líder mundial no setor da indústria química.

Além disso, o SAM, Sustainability Asset Management (grupo suíço) considerou que a Basf teve uma das melhores performances no segmento da indústria química e concedeu à empresa uma ótima avaliação nas categorias de gerenciamento de crises e de risco, política e gerenciamento de meio ambiente, administração de produto e relatório de sustentabilidade.

Concernente às questões sociais, a empresa acredita na força da iniciativa privada como um importante agente transformador da sociedade. Como empresa socialmente responsável, além de gerar empregos e recolher impostos, também contribui para o desenvolvimento do país, idealizando, estimulando e participando de iniciativas voltadas para a inclusão social das comunidades de baixa renda próximas às suas unidades, por meio de projetos e ações voltadas para a educação e a melhoria da qualidade de vida da população.

Essa postura de atuação corresponde ao alinhamento da empresa com o conceito de desenvolvimento sustentável, que pressupõe o equilíbrio entre as questões econômicas, sociais e ambientais. Os compromissos assumidos com o Global Compact, a Fundação Abrinq, o Instituto Ethos e o GIFE (Grupo de Institutos, Fundações e Empresas), entre outras tantas parcerias sociais, demonstram essa postura.

De acordo com dados do próprio web site da empresa, em 2004 e 2005 a Basf foi considerada uma das empresas destaque do Guia Exame de Boa Cidadania Corporativa. Também foi citada no relatório produzido pelo Instituto Ethos de Responsabilidade Social e Empresas.

A Basf também foi considerada uma das empresas mais admiradas do Brasil em 2004 no segmento químico e petroquímico, segundo pesquisa realizada pela Interscience e a revista Carta Capital.

Em setembro de 2005, a revista Balanço Anual, anuário de negócios do jornal Gazeta Mercantil, em parceria com o Ibmecc, Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais, concederam a Basf outro reconhecimento: o de melhor indústria do setor de Química e Petroquímica do Brasil no ano de 2004.

Finalmente, no que diz respeito ao meio ambiente, conforme o web site oficial da empresa, em 2004 foram destinados R\$ 5,6 milhões para melhorias relacionadas ao meio ambiente e registradas, para esse mesmo objetivo, despesas operacionais da ordem de R\$ 3,5 milhões. Para 2005, estava previsto investir R\$ 10 milhões em melhorias no tratamento de efluentes, no incinerador de resíduos e no início da construção da segunda célula do aterro industrial, no Complexo Químico de Guaratinguetá. Não havia informação quanto ao investimento para os anos de 2006 e 2007, mas, pelos anos de 2004 e 2005, pode-se constatar que a empresa tem investido fortemente em melhorias ambientais.

Com essa política de investimentos, além dos benefícios ambientais, a empresa tem consolidado indicadores positivos e economizado recursos. Um exemplo é a redução de 48% no consumo de água nas unidades produtivas no Brasil nos últimos cinco anos, o que confirma a visão de Porter (1999) de que a melhoria na relação com o meio ambiente é capaz de beneficiar a produtividade dos recursos utilizados na organização porque traz benefícios para o processo e para o produto.

Para obter resultados substanciais alinhados com as metas estabelecidas globalmente, o gerenciamento ambiental obedece aos mesmos princípios, valores e códigos de conduta em todas as unidades da empresa. O sistema de gestão ambiental da Basf está atrelado à contínua otimização dos processos industriais, visando reduzir a geração de efluentes, emissões e resíduos. O modelo é o proposto pelo Programa Atuação Responsável®, gerenciado no Brasil pela Associação Brasileira da Indústria Química (Abiquim) e adotado pela Basf desde 1992. Nos demais países da América do Sul onde a empresa possui unidades produtivas, o Programa foi implementado em consonância com as respectivas associações locais.

Em 2003, pela primeira vez em sua história, a empresa anunciou ambiciosas metas globais de longo prazo para o meio ambiente (emissões no ar e na água), segurança ocupacional, de transporte e distribuição e gerenciamento de produtos.

A meta relacionada ao meio ambiente busca reduzir as emissões no ar e na água. Até 2012, a meta é reduzir as emissões de gases causadores do efeito estufa em 10% por tonelada de produto vendido e as emissões gasosas em 40% em todos os negócios químicos mundiais. Essas metas foram estabelecidas comparando-se com o ano de 2002. Também está previsto

diminuir as emissões de substâncias orgânicas e nitrogênio na água em 60%, e de metais pesados em 30%.

Todas essas ações demonstram a preocupação da Basf com o meio ambiente. O próximo passo é apresentar como o meio ambiente se integra ao processo de desenvolvimento de produto e ainda a análise de Ecoeficiência (uma metodologia que investiga o ciclo de vida de produtos e seus processos alternativos, incluindo suas aplicações através da determinação de todos os impactos ambientais e todos os custos, desde a produção até sua disposição, garantindo assim a cobertura do valor agregado de toda a cadeia) e o Espaço Eco (um centro de excelência em desenvolvimento sustentável).

4.1.4.1 As ações da Basf para promover o Meio Ambiente no processo de desenvolvimento de produtos, o Espaço Eco e a Análise de Ecoeficiência.

4.1.4.1.1 O processo de desenvolvimento de produtos integrado ao meio ambiente

Conforme já relatado, a empresa possui práticas ambientais relacionadas ao processo de desenvolvimento de produtos. Essas práticas, conforme a entrevistada, são: ISO 14000 (Não está em 100% das plantas), *Responsible Care* (em todas as plantas), Ecoeficiência e Análise de Ciclo de Vida.

O principal motivo que fez com que a Basf adotasse tais práticas foi garantir a sustentabilidade da empresa. Para que essas práticas realmente possam ocorrer, elas são explicitadas para todas as áreas funcionais diretamente ligadas ao processo de desenvolvimento de produtos.

Após a adoção dessas práticas, alguns itens pertencentes ao processo de desenvolvimento de produtos foram alterados: a empresa trocou algumas matérias-primas, começou a trabalhar com PET – Poli (Tereftalato de Etileno) e elaborou um plano de ação para melhorar seus fornecedores e sua logística.

Antes mesmo do processo de desenvolvimento de produtos se iniciar, algumas decisões de gestão ambiental são tomadas, como: que cuidados adotar para utilizar os recursos renováveis? Quais matérias primas não são proibidas? Ou ainda, quais processos geram menos resíduos?

A empresa, por meio do laboratório de P&D, faz análises ambientais no desenvolvimento de seus produtos ao longo de todo o processo, com checagem nas revisões e, para tanto, costuma alocar profissionais que sejam especialistas em meio ambiente para participar dos projetos de desenvolvimento de produtos e garantir com isso que os aspectos ambientais sejam levados em consideração.

Com a presença de tais profissionais participando do projeto de desenvolvimento de produtos, os aspectos ambientais são considerados desde a origem das matérias primas, no processamento, no transporte, nos resíduos, controle de emissões e na embalagem, ou seja, no processo como um todo.

Em relação à integração com fornecedores na cadeia de suprimento, esta também ocorre em termos ambientais, pois são todos avaliados e qualificados também por esse critério.

Outra preocupação da empresa é a destinação final das embalagens de seus produtos. Para assegurar que elas não poluirão o meio ambiente, a empresa utiliza técnicas de logística reversa. Trabalhando em parceria com o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV), a Basf investe continuamente na instalação e manutenção das unidades de recebimento de embalagens vazias, estruturação da operação de logística reversa, incineração, desenvolvimento de novas tecnologias e ações educativas para revendedores e agricultores.

A Basf participa ativamente do processo de destinação final de embalagens vazias de produtos fitossanitários gerido pelo inpEV, desenvolvendo ações de educação e treinamento de seus clientes e de agricultores. Um bom exemplo deste apoio foi a participação da Basf na comemoração do Dia Nacional do Campo, realizado no dia 18 de agosto de 2006. O evento mobilizou 73 Centrais em 18 estados brasileiros, reunindo mais de 38.000 pessoas. A Basf esteve presente em várias localidades apoiando as celebrações.

Desde que iniciou suas atividades, o inpEV utiliza os serviços de incineração da BASF para

destinação final das embalagens contaminadas. O incinerador da BASF fica localizado no complexo químico da empresa em Guaratinguetá-SP.

4.1.4.1.2 A Fundação Espaço Eco e a Análise de Ecoeficiência

Outra ação da empresa para preservar o meio ambiente e alinhá-lo com seus processos organizacionais de modo sustentável é a criação da ferramenta de Ecoeficiência (uma metodologia que investiga o ciclo de vida de produtos e seus processos alternativos incluindo suas aplicações através da determinação de todos os impactos ambientais e todos os custos, desde a produção até sua disposição, garantindo assim a cobertura do valor agregado de toda a cadeia) e da Fundação Espaço ECO (um centro de excelência em desenvolvimento sustentável que abriga um centro de ecoeficiência para a América Latina e ainda projetos de educação socioambiental e de reflorestamento).

As análises de ecoeficiência comparam o ciclo de vida de produtos e processos, com o propósito de avaliar o grau de satisfação de acordo com os requisitos econômicos, sociais e ambientais. Esta ferramenta foi desenvolvida e aperfeiçoada na BASF AG, Alemanha, e é auditada por um instituto internacional independente, a TÜV Anlagentechnik GmbH.

Os dados obtidos com a análise de ecoeficiência podem servir de base para a tomada de decisões estratégicas, para a realização de pesquisas e ações de mercado. Também podem ser utilizados como fonte para o diálogo com os públicos-alvo das empresas e organizações contratantes.

A análise de ecoeficiência, portanto, compara produtos e processos alternativos que atendem as mesmas necessidades do cliente, permitindo ao cliente decidir de forma rápida e confiável qual produto é mais ecoeficiente, isto é, o que mais efetivamente satisfaz tanto os requisitos econômicos quanto os ambientais.

A análise de ecoeficiência consiste nos seguintes passos:

1. Definição do Escopo do Projeto: nesta etapa são definidas pela unidade funcional, as necessidades do cliente. Por exemplo, o cliente precisa de 1000 m² de parede pintada. Em

seguida, é realizada uma seleção de processos ou produtos alternativos que satisfaçam a mesma necessidade do cliente.

2. Determinação do Impacto Ambiental de cada alternativa: na fase dois, o consumo de matéria-prima e energia, as emissões e o uso da terra são determinados quantitativamente. A toxicidade e o risco potencial são estimados separadamente e determinados semiquantitativamente. Para obtenção destes dados, são mapeadas as principais fontes de informação, onde se determina a arquitetura de captura, enriquecimento e distribuição de informações. Conforme se pode observar na ilustração dez, cada produto tem seu perfil específico, que permite uma comparação efetiva de diferentes produtos. Depois que cada categoria individual foi pesada, o total do impacto ambiental do produto ou processo pode ser descrito através de um simples número.

Ilustração 10: Impressão Ambiental: a alternativa de pior performance está na posição um e as outras posições entre zero e um, onde o zero é a melhor alternativa, embora dificilmente seja alcançada

Fonte: Web site oficial da empresa (www.basf.com.br).

3. Determinação dos custos totais de cada alternativa: nessa etapa, os custos requeridos para atingir a necessidade do cliente: produção, investimentos, aplicação, disposição final, entre outros são calculados.

4. Apresentação do resultado: o resultado da análise é apresentado na matriz da ecoeficiência (Ilustração 11). Produtos ou processos com baixo custo e baixo impacto ambiental, isto é, os mais ecoeficientes, estão posicionados no quadrante superior direito do gráfico.

Ilustração 11: Matriz de ecoeficiência: produto no quadrante superior direito é o mais ecoeficiente

Fonte: Web site oficial da empresa (www.basf.com.br).

A vantagem da análise de ecoeficiência em relação a outros métodos de seleção de projetos é que este método fornece uma avaliação objetiva de custos e aspectos ambientais, algo que no passado era aproximado e subjetivo.

O próximo passo da análise de ecoeficiência é inserir a variável social ao modelo, completando assim o tripé da sustentabilidade: econômico, ambiental e social.

Com esse novo aspecto adicional a análise de ecoeficiência passa a ser da seguinte forma:

Ilustração 12: Cubo da ecoeficiência: inclusão do aspecto social

Fonte: Web site oficial da empresa (www.basf.com.br).

Para a aplicação da análise de ecoeficiência na América Latina, a Basf, em parceria com a GTZ (agência do governo alemão para a cooperação internacional) e com o apoio da Prefeitura de São Bernardo do Campo, SENAI (Serviço Social da Indústria) e SESI (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial), inaugurou a Fundação Espaço ECO, em área do Complexo de Tintas e Vernizes da Basf em São Bernardo do Campo.

Trata-se de um centro de excelência em desenvolvimento sustentável que abriga um centro de ecoeficiência para a América Latina e ainda projetos de educação socioambiental e de reflorestamento.

A Fundação ocupa uma área de preservação ambiental de cerca de 290 mil m², considerada reserva da biosfera - zonas de ecossistemas terrestres reconhecidas internacionalmente pelo Programa sobre o Homem e a Biosfera (MAB) da UNESCO.

Com a criação da Fundação, a análise de ecoeficiência está à disposição de empresas interessadas em utilizar a metodologia para avaliar a ecoeficiência de seus produtos e processos, cujos resultados podem ser publicados e levados ao conhecimento do consumidor final de diversas formas.

Não há na América Latina iniciativa comparável à Fundação Espaço ECO. Obviamente, existem pesquisas e serviços prestados para a análise do ciclo de vida dos produtos e a produção mais limpa. Contudo, o que faz da Fundação Espaço ECO algo único é a ferramenta operacional, prática desenvolvida e aplicada pela Basf em mais de 250 casos, combinada com a experiência e o alcance da GTZ.

A iniciativa é também um dos projetos de parceria mais completos dentro da proposta do Global Compact. Desde que o centro iniciou suas operações, clientes interessados na ferramenta estão sendo convidados a fazer uso dos serviços prestados e vêm demonstrando receptividade e interesse.

A Basf mantém outros dois centros de ecoeficiência próprios ao redor do mundo: um na Alemanha e outro nos EUA. Porém, somente parte de seus serviços é prestada para clientes externos.

4.1.5 Comentários

Uma vez apresentados os processos de desenvolvimento de produtos, as ações ambientais da empresa e seus resultados obtidos, pode-se afirmar que a Basf tem fundamentado sua estratégia na responsabilidade social, o que tem feito com que a empresa desenvolva uma imagem positiva diante de seus clientes, colaboradores e sociedade em geral e a partir desta imagem positiva, conquiste certas vantagens competitivas.

Conforme North (1992), já citado neste trabalho, as organizações que considerarem a variável ambiental em sua gestão poderão desenvolver novas estratégias em termos de produtos e serviços ambientais antes dos concorrentes, criando assim vantagem competitiva, ou seja, devem aceitar primeiro o desafio ambiental, antes que seus concorrentes o façam. Exatamente o que fez a Basf ao desenvolver sua ferramenta de análise de ecoeficiência, pois com ela consegue selecionar melhor seus projetos e ainda prestar serviços de análises dessa natureza para outros clientes.

Além disso, o autor (*op.cit*) apresenta ainda outras vantagens competitivas que a Basf desenvolve. São elas:

- As empresas não devem apenas ser responsáveis, mas tornar o fato conhecido. Devem demonstrar aos clientes, fornecedores, governo e comunidade que levam as questões ambientais a sério e desenvolvem práticas ambientais de forma eficiente. A Basf tem evidenciado suas ações de responsabilidade social e tem sido reconhecida por isto, basta considerar veículos de mídia e entidades corporativas de grande expressão, como o Guia Exame de Boa Cidadania Corporativa, revista Carta Capital, Jornal Gazeta Mercantil, a Interscience, o Instituto Ethos de Responsabilidade Social e Empresas e o Ibmecc, Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais.
- Utilizar formas de prevenir a poluição. Ser consideradas empresas amigáveis ao ambiente, especialmente se elas superam as regulamentações exigidas, propiciam vantagens de imagem em relação aos concorrentes, consumidores, comunidade e órgãos governamentais. Entre outras ações, a Basf tem conseguido uma redução de 48% no consumo de água nas unidades produtivas no Brasil, nos últimos cinco anos.

Em relação à pergunta de pesquisa e seus objetivos, as seguintes considerações podem ser feitas:

Pergunta de Pesquisa:

Quais são as práticas de prevenção de impactos ambientais no processo de desenvolvimento de produtos?

O meio ambiente influencia diretamente o processo de criação e de desenvolvimento dos atuais e dos novos produtos. A empresa possui práticas ambientais relacionadas ao processo de desenvolvimento de produtos e essas práticas, além de garantir a sustentabilidade da empresa, alteram processos neste desenvolvimento, tais como: troca de matérias-primas, seleção de fornecedores, considerando os aspectos ambientais, utilização de logística reversa. Essas práticas, conforme a entrevistada, são: ISO 14000 (Não está em 100% das plantas), *Responsible Care* (em todas as plantas), Ecoeficiência e Análise de Ciclo de Vida.

Em relação aos objetivos, as considerações são:

- Quais tarefas dentro do processo de desenvolvimento de produtos podem ser realizadas pela área de engenharia, produção e *marketing* e quais demandam decisões especializadas (dentro da área ambiental)?

Quando perguntada sobre as tarefas dentro do processo de desenvolvimento de produtos que podem ser realizadas pela área de engenharia, produção e *marketing* e tarefas que demandam decisões especializadas na área ambiental, embora tenha total conhecimento dos procedimentos adotados a respeito do meio ambiente, a respondente não soube separar as ações para cada área funcional.

- Quais decisões de gestão ambiental são tomadas antes mesmo do processo de desenvolvimento de produtos se iniciar?

Antes mesmo do processo de desenvolvimento de produtos se iniciar, algumas decisões de gestão ambiental são tomadas, como: que cuidados adotar para utilizar os recursos renováveis? Quais matérias primas não proibidas? Ou ainda, quais processos geram menos resíduos?

- Em quais etapas do processo de desenvolvimento de produto foram considerados os aspectos ambientais?

O laboratório de P&D faz análises ambientais no desenvolvimento de seus produtos ao longo de todo o processo com checagem nas revisões e, para tanto, costuma alocar profissionais que sejam especialistas em meio ambiente para participar dos projetos de desenvolvimento de produtos e garantir com isso que os aspectos ambientais sejam levados em consideração. Com a presença desses profissionais participando do projeto de desenvolvimento de produtos, os aspectos ambientais são considerados desde a origem das matérias primas, no processamento, no transporte, nos resíduos, controle de emissões e na embalagem, ou seja, no processo como um todo.

No caso Basf, percebe-se que o meio ambiente não é o principal stakeholder a ser considerado (os principais são: alta direção no Brasil e consumidores finais), porém, ao meio ambiente é dada grande importância e a empresa, percebendo a relevância que este agente tem obtido nos últimos anos, tem se antecipado aos concorrentes e tem procurado criar vantagens competitivas por meio da preservação ambiental para consolidar cada vez mais a posição de empresa líder no setor em que atua. Esta criação de vantagem competitiva passa diretamente pelo processo de desenvolvimento de produtos, na medida em que a empresa altera processos, seleciona fornecedores e adota práticas ambientais relacionadas a tal desenvolvimento.

4.2 Caso Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A. – EMBRAER

4.2.1 A Empresa

A Embraer, Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A., é uma das maiores empresas aeroespaciais do mundo, com mais de 37 anos de experiência em projeto, fabricação, comercialização e pós-venda.

A Empresa já produziu cerca de 3.900 aviões, que hoje operam em 69 países, nos cinco continentes. A Embraer tem uma base global de clientes e importantes parceiros de renome mundial, o que resulta em uma significativa participação no mercado.

Conforme dados da própria empresa (www.embraer.com.br), a Embraer foi a maior exportadora brasileira entre os anos de 1999 e 2001, e foi a segunda maior empresa exportadora nos anos de 2002, 2003 e 2004. Atualmente sua força de trabalho totaliza mais de 19.265 empregados (sendo 12.600 apenas na unidade de São José dos Campos, no interior de São Paulo), 85,9% baseados no Brasil e contribui para a geração de mais de 5.000 empregos indiretos.

Suas operações tiveram início no dia 19 de agosto de 1969 por meio do Decreto-Lei nº. 770. Como empresa de capital misto, a Embraer foi privatizada em 07 de dezembro de 1994 e seu controle está em mãos brasileiras.

A Embraer continua a liderar o setor com suas linhas de jatos regionais comerciais. Mais de 900 ERJs (Embraer Regional Jetliners ou Jatos Regionais Embraer) foram produzidos desde 1996 e entregues a mais de 30 companhias aéreas em 20 países.

A Embraer possui como clientes tanto instituições públicas (FAB - Força Aérea Brasileira e aproximadamente 20 forças-aéreas do exterior) como privadas (aviação executiva). Para a FAB, a empresa fornece mais de 50% de sua frota, sendo a primeira aeronave das 76 contratadas, entregue em 18 de dezembro de 2003 e, até o 1º semestre de 2006, já haviam sido entregues mais de 30 aeronaves. Já foram entregues oito aeronaves para o SIVAM (Sistema de Vigilância da Amazônia). A Força Aérea Grega já recebeu quatro aeronaves, e a Mexicana, uma.

Baseada na plataforma do ERJ 135, a Embraer entrou no mercado da aviação executiva em dezembro de 2001 com a introdução do Legacy. A aeronave foi certificada por autoridades do Brasil, Estados Unidos e da Europa. No fim de 2003, o avião recebeu a certificação das agências russa e da Comunidade de Estados Independentes. O Legacy está em operação nos Estados Unidos, Europa, Oriente Médio, América Latina e China.

Em maio de 2005, a Embraer anunciou o lançamento de dois novos jatos: o Phenom 100 e o Phenom 300, nos segmentos Very Light e Light. Os novos aviões têm entrada em operação prevista para meados de 2008 e meados de 2009, respectivamente. Além disso, em maio de 2006 foi anunciado o lançamento do Lineage 1000.

A Embraer está empenhada em expandir sua presença global nos mercados de aeronaves comerciais, executivas e de defesa. Para isso, reuniu as melhores condições tecnológicas e financeiras, além de todos os recursos de produção, vendas e serviços. A empresa possui fábricas, escritórios regionais, *joint ventures* e centros de suportes ao cliente, espalhados pelo Brasil e por outros países ao redor do globo, conforme pode ser observado na ilustração treze, a seguir:

Ilustração 13: A Embraer no mundo

Fonte: Web site oficial da empresa (www.embraer.com.br).

As fábricas da empresa são:

- **São José dos Campos:** a unidade controladora está sediada no Brasil, em São José dos Campos, a 90 km da capital paulista. Essa unidade projeta, fabrica e dá suporte a

aeronaves para os mercados de aviação comercial, executiva e de defesa. Com 296.191 m² de área construída, emprega atualmente 12.600 empregados.

- **Eugênio de Melo:** a empresa conta com um terreno de 343.400 m², com área construída de 54.607 m², onde abriga as atividades de desenvolvimento e fabricação de ferramental, fabricação de tubos, solda e serralheria, além de grandes cablagens (montagem de chicotes elétricos). Esta unidade, localizada no município de Eugênio de Melo (SP), entrou em operação em janeiro de 2001 e possui uma equipe de mais de 1.750 empregados.
- **Gavião Peixoto:** operando desde outubro de 2001, essa unidade abriga as atividades de montagem final de aeronaves destinadas aos mercados executivos e de defesa. Também conta com uma pista para ensaios em vôo. Localiza-se no município de Gavião Peixoto (SP) e possui uma equipe de mais de 1.650 empregados.
- **Botucatu:** as atividades industriais da Indústria Aeronáutica Neiva passaram a ser realizadas pela Embraer, Unidade Botucatu, que foi oficialmente constituída em 1º de julho de 2006. Instalada em Botucatu (SP), tem 47.909 m² de área construída e uma equipe de mais de 1.560 empregados. A Unidade Botucatu é responsável pela realização das seguintes atividades: produção do avião Ipanema, fabricação de peças, estruturas e cablagens para os jatos das famílias ERJ 145, EMBRAER 170/190 e Phenom, montagem da estrutura da fuselagem do Super Tucano, e fabricação de ferramental e dispositivo GSE. Com a Neiva permanecerão as atividades de comercialização dos aviões Ipanema, venda de peças de reposição e apoio pós-venda da aviação agrícola.

Os escritórios regionais são:

- **América do Norte:** fundada em 1979, esta subsidiária comercializa e dá suporte pós-venda aos produtos Embraer. A cidade litorânea de Fort Lauderdale, na Flórida, é o local onde está instalada a Embraer EUA, que conta com mais de 10.130 m² de área construída e uma equipe com mais de 247 empregados.

- **Europa:** a sede do escritório europeu da Embraer fica na França. É a França Embraer Aviation International que armazena, vende e gerencia a logística e o reparo de componentes.
- **Ásia:** além da América do Norte e da Europa, a empresa ainda possui escritórios no continente asiático. Na China e em Cingapura.

Joint Ventures:

- **ELEB:** Embraer Liebherr Equipamentos do Brasil S.A., nasceu de uma “joint venture” em 1999 entre a Embraer – Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A. e o grupo Liebherr, com sede na Suíça. Porém, sua história remonta ao ano de 1984, quando iniciou suas atividades de engenharia e manufatura, na época como uma Divisão da Embraer – chamada EDE (Embraer Divisão Equipamentos). Tendo como foco de atuação o mercado aeroespacial, nos segmentos de aviação regional, aviação executiva, comercial e de defesa, a empresa utiliza tecnologia de ponta para desenvolver, produzir e fornecer suporte pós-venda para seus produtos principais (sistemas de trem de pouso, equipamentos hidráulicos e eletromecânicos, tais como atuadores, válvulas, acumuladores e pilones). Com aproximadamente 600 funcionários e um faturamento de mais de R\$ 140 milhões anuais, a ELEB está investindo em programas de expansão e novas tecnologias para conquistar cada vez mais seu espaço no mercado internacional. Graças à sua tecnologia e inovação, a empresa tem participado de importantes programas mundiais na área aeroespacial, fornecendo sistemas integrados para o caça bombardeiro AMX, a família Embraer de jatos regionais ERJ 135/140/145, o helicóptero Sikorsky S-92, o avião de treinamento e ataque leve Super Tucano/ALX, a família de jatos comerciais Embraer 170/190/195 e o avião de treinamento Aermacchi M346, entre outros programas. Seu histórico de certificações a revela como uma empresa de classe mundial: AS 9100A / NBR 15100:2002, ISO 9001:2000, ISO 14001, Sikorsky S-2000, RBHA 21 (semelhante à FAR/EASA 21), RBHA 145 (semelhante à FAR/EASA 145) e Helibrás pQ-06-01. Normas relacionadas às Forças Armadas do Brasil, entre elas Exército (NEB/T pr 01/96), Aeronáutica (65-2) e Marinha. A ELEB trabalha com um time de desenvolvimento de produto integrado utilizando sistemas do tipo CATIA & CAD-CAM / FEA de última geração para análise e simulação, possui também completas

instalações de laboratórios de ensaio e áreas para teste. A empresa conta com um moderno Centro de Serviços, capacitado para oferecer serviços de manutenção e reparo (MRO) para o mercado aeroespacial e toda a sua linha de produtos. A ELEB também oferece serviços especiais, tais como tratamento térmico e tratamento superficial (inclusive *shot peening*). O suporte global aos clientes tem o apoio dos centros de serviços autorizados na Europa e EUA.

Outras *joint ventures* da Embraer são:

- Harbin (China) e OGMA (Portugal).

O centro de suporte ao cliente se localiza na cidade de Nashville, nos Estados Unidos.

4.2.2 Estrutura Organizacional

A Estrutura Organizacional da Embraer é composta por um Conselho de Administração, ao qual se reportam todas as treze diretorias executivas: Presidência e as Vice-Presidências Executivas de Desenvolvimento Organizacional, Corporativa e de Relação com Investidores, de Operações Industriais, Jurídica, de Comunicação Empresarial, para o Mercado de Aviação Executiva, para o Mercado de Aviação Comercial, para o Mercado de Serviços Aeronáuticos, de Desenvolvimento Tecnológico e de Projetos Avançados, de Engenharia e de Relações Externas.

A ilustração catorze apresenta a estrutura organizacional da Embraer.

Ilustração 14: Estrutura Organizacional da Embraer

Fonte: Web site oficial da empresa (www.embraer.com.br).

Além da Diretoria Executiva, existem ainda o Conselho de Administração e o Conselho Fiscal. Cabe ao Conselho de Administração aprovar e acompanhar as estratégias da Empresa, bem como os orçamentos anuais e os programas de investimentos estabelecidos no Plano de Ação elaborado pela Diretoria.

O Conselho de Administração tem um mandato de três anos, se reúne ordinariamente a cada três meses e é composto por treze membros. Seis conselheiros são indicados pelos acionistas controladores. Entre os demais, dois são indicados em conjunto pelos acionistas Dassault Aviation, Thales, EADS e SNECMA, dois membros são indicados pelo Governo Federal e dois outros são indicados pelos empregados. Além destes, o Diretor Presidente da Empresa preenche a última posição.

O Conselho Fiscal, que é composto por cinco membros efetivos, todos com mandato anual e atuando como Comitê de Auditoria (sendo um especialista financeiro), tem como principal atribuição acompanhar os atos administrativos e analisar as demonstrações financeiras, se integrando à política de transparência e de boa governança corporativa.

4.2.3 As Entrevistas Realizadas na Embraer

Foram realizadas entrevistas em duas áreas distintas da Embraer: Engenharia e Desenvolvimento e Serviços (Meio Ambiente, Segurança do Trabalho e Transporte). As informações de desenvolvimento de produtos, porém, foram consideradas sigilosas e sua publicação não foi permitida, sendo então utilizadas apenas informações já publicadas no web site oficial da empresa: www.embraer.com.br,

Em relação à área de serviços (que conta com a área de meio ambiente), não houve qualquer objeção à publicação das informações, o que possibilitou a utilização de informações da entrevista. Logo, só será apresentado o perfil do segundo entrevistado.

O segundo entrevistado é Gerente da Área de Serviços (Meio Ambiente, Segurança do Trabalho e Transporte), também possui formação universitária, porém, em engenharia mecânica, atua na Embraer praticamente desde o início de suas operações. Está na empresa há 35 anos, oito dos quais dedicados à área ambiental.

Para melhor elucidar as informações, estas serão apresentadas dentro dos seguintes tópicos: Processos de Desenvolvimento de Produtos, Meio Ambiente e A Interação: Meio Ambiente e o Processo de Desenvolvimento de Produtos.

4.2.3.1 Desenvolvimento de produtos na Embraer

Nos três seguimentos em que a empresa atua: Jatos Regionais Comerciais, Aviação de Defesa e Executiva, a empresa possui os seguintes produtos:

- **Jatos Regionais Comerciais:** EMB 120, ERJ 135, ERJ 140, ERJ 145, ERJ 145 XR, EMBRAER 170, EMBRAER 175, EMBRAER 190 e EMBRAER 195.
- **Aviação de Defesa:** Super Tucano, EMB 145 AEW&C, EMB 145 RS/AGS, P-99 e LEGACY 600.
- **Aviação Executiva:** Lineage 1000, LEGACY 600, Phenom 300 e Phenom 100.

Os produtos são desenvolvidos no Brasil. O projeto é da Embraer e os fornecedores são de outros países, como, por exemplo: Alemanha (Liebherr), Bélgica (Sonaca S.A.), Espanha

(Gamesa Aeronáutica), Estados Unidos (Honeywell, General Electric Aeronave Engines, Parker), França (Latecoere) e Japão (Kawasaki).

De modo geral cinco são as etapas de desenvolvimento de produtos adotadas pela empresa: identificação de oportunidades no mercado, estudo de viabilidade, anteprojeto, desenvolvimento de tecnologias e projeto.

A empresa conta com uma moderna ferramenta para o desenvolvimento de suas aeronaves, o CRV, Centro de Realidade Virtual, inaugurado em fevereiro de 2000. O CRV permite reduzir o tempo de desenvolvimento de novas aeronaves. Um exemplo da eficiência dessa tecnologia: com ela, o EMBRAER 170 completou seu desenvolvimento em 38 meses, enquanto foram necessários 60 meses para desenvolver o ERJ 145.

O uso intensivo do Centro de Realidade Virtual – CRV permite o aperfeiçoamento de metodologias de execução rápida de arranjos de peças e componentes em três dimensões, assim como a visualização em tamanho real das aeronaves, incluindo a estrutura de componentes, simulações de fabricação e montagem e simulações de análises de engenharia.

O CRV está equipado com um avançado computador gráfico, o que garante aos engenheiros da empresa a capacidade de visualizar, em três dimensões, por meio de modernos modelos eletrônicos, toda a estrutura de uma aeronave em fase de projeto.

O Centro de Realidade Virtual representa um investimento de dois milhões de dólares, mas sua tecnologia proporcionou não apenas um grande salto de produtividade, como também abriu caminho para a customização dos produtos. Hoje, a empresa tem uma maior capacidade de produzir aeronaves com diferentes especificações, oferecendo a cada cliente a possibilidade de personalização.

O cliente pode, inclusive, acompanhar o desenvolvimento de sua futura aeronave, realizando simulações para avaliar a configuração ideal nas mais diversas fases da produção, visualizando tudo em uma grande tela.

Com a aquisição de uma nova cabine de pintura semi-automatizada de tecnologia alemã, a Embraer ainda oferece aos seus clientes a possibilidade de definir a pintura do avião de

maneira precisa. Esse investimento, da ordem de U\$ 18 milhões, garantiu uma economia de 33% no tempo necessário para a pintura, graças ao controle exato de itens como fluxo de ar, temperatura e umidade.

Outras ferramentas utilizadas pela empresa são: o simulador de voo, o Autoclave e o Túnel Aerodinâmico. A primeira foi desenvolvida para treinar pilotos para as aeronaves ERJ 135 e ERJ 145. A Flight Safety International utiliza esse simulador de voo. Hoje estão disponíveis oito simuladores em todo o mundo, onde são treinados os novos pilotos que irão voar os jatos regionais da Embraer. Para avaliar as características aerodinâmicas dos aviões em desenvolvimento, a Embraer utiliza os túneis aerodinâmicos do Centro Técnico Aeroespacial - CTA.

Percebe-se que a variável tecnologia é bem valorizada pela empresa em seu processo de desenvolvimento, o que é muito natural quando considerada a natureza do negócio. Além da tecnologia, outras variáveis são importantes para a Embraer fabricar seus produtos. Em uma escala de zero (pouco importante) a dez (muito importante), a respeito do grau de importância dos agentes (acionistas, alta direção no Brasil, consumidores finais, empresas clientes, fornecedores, legislação, matriz da empresa, meio ambiente, ONGs (Organizações Não Governamentais), Órgãos Públicos, sociedade, tecnologia e outros itens para o processo de desenvolvimento de produtos) a classificação foi a seguinte: foram considerados muito importantes (obtiveram nota dez): acionistas, alta direção no Brasil, consumidores finais, empresas clientes, fornecedores, legislação, matriz da empresa e tecnologia.

A variável ambiental foi considerada importante, o investimento de cerca de US\$ 1 milhão realizado todos os anos pela empresa nessa área comprova isso, porém, esta variável obteve nota nove, sendo classificada, portanto, em oitavo lugar e ficando a frente apenas de sociedade, que obteve nota três (pequena importância) e Órgãos Públicos e ONGs, que obtiveram nota zero, estes dois últimos foram considerados pouco importantes para o processo de desenvolvimento de produtos.

Em relação à integração com outras áreas funcionais, a área de Engenharia de Desenvolvimento se integra com a área de desenvolvimento de projeto durante o processo de desenvolvimento de produtos. A área ambiental não apresenta esta integração, pois é a partir do plano diretor que são adotadas as práticas ambientais.

A Embraer investe em tecnologia direcionada à implementação de tecnologias de ponta que agregam valor, seja na engenharia, manufatura ou como parte de seus produtos. A assimilação dessas novas tecnologias chega aos seus fornecedores brasileiros, além de existir cooperações com instituições acadêmicas e de pesquisa.

4.2.3.2 A Embraer e o Meio Ambiente

Conforme o próprio entrevistado, a empresa tem investido em Meio Ambiente, todavia, a área que precisa evoluir mais é a de desenvolvimento de produtos.

A Embraer mantém investimentos significativos no desenvolvimento do seu Sistema Integrado de Gestão do Meio Ambiente, Saúde e Segurança no Trabalho e Qualidade, denominado internamente de SIG-MASSQ. Conforme dados da própria empresa, são investidos todos os anos cerca de US\$ 1 milhão apenas em Meio Ambiente.

O SIG-MASSQ trata-se de um conjunto de atividades e procedimentos com âmbito corporativo que evidencia que a Embraer atende aos requisitos de seus clientes e da Sociedade de forma estruturada e comprovada por entidade externa reconhecida internacionalmente, a ABS Quality Evaluations.

A empresa procura empreender as atividades de desenvolvimento de suas aeronaves, bem como as atividades comerciais, compatibilizando-as com os princípios e diretrizes de desenvolvimento sustentável.

Os princípios de desenvolvimento sustentável apresentados pela empresa são:

- Reconhecemos a Gestão de Meio Ambiente, Segurança e Saúde no Trabalho como prioridade em todas as suas atividades, produtos e serviços.
- Um dos objetivos permanentes da empresa é a busca da melhoria contínua do desempenho ambiental e de saúde e segurança do trabalho através de ações corretivas e da adoção de práticas preventivas.
- Estamos comprometidos em atender à legislação, às normas ambientais, de saúde e segurança do trabalho aplicáveis e demais requisitos subscritos.

- As pessoas são o alicerce básico da Gestão de Meio Ambiente, Segurança e Saúde no trabalho devendo ser continuamente capacitadas para entender o seu papel e a importância de suas atitudes.
- Todas as funções da Embraer são responsáveis pela interação das suas atividades com o Meio Ambiente, Segurança e Saúde no trabalho. Os Objetivos e Metas de Meio Ambiente, Segurança e Saúde no trabalho devem estar integrados aos processos e planos de todas as áreas da empresa.
- Provemos ferramentas e canais de comunicação entre a empresa e as partes interessadas.
- Estamos comprometidos com a prevenção da poluição e a minimização dos riscos ocupacionais.
- Colaboramos com a conservação dos recursos naturais, evitando danos para o Meio Ambiente.

As diretrizes são as seguintes:

A administração da Embraer, através de todos os seus níveis de gestão deve:

- Promover a conscientização de toda a força de trabalho sobre esta Política, o atendimento à legislação de Meio Ambiente, Segurança e Saúde no trabalho e a prevenção da poluição e dos riscos.
- Coordenar as ações para a melhoria contínua do Meio Ambiente, Segurança e Saúde no trabalho, zelando pela sua permanente adequação aos requisitos das partes interessadas.
- A Política da Embraer é prover total satisfação do Cliente através de produtos e serviços que atendam e mesmo superem as necessidades e expectativas destes Clientes. Estes produtos e serviços são de utilidade e importância para o Cliente e atendem aos mais atualizados padrões de Qualidade e Integridade.
- Projetar, produzir e suportar produtos com qualidade intrínseca e segurança adequada;
- Focar as atividades em ações preventivas;
- Garantir que todos os empregados conheçam, entendam e obedeçam aos requisitos da Qualidade em seu trabalho, de uma maneira responsável;
- Garantir as melhores práticas ambientais, de Segurança e Saúde no Trabalho;

- Eliminar os desperdícios e tudo que não agrega valor;
- Garantir melhoria contínua de todos os processos do negócio pelo envolvimento de pessoas e times em todos os níveis com foco na satisfação do Cliente;
- Focalizar o ser humano como ente fundamental de todo o processo de evolução da Empresa

As práticas ambientais concernentes ao processo de desenvolvimento de produtos apresentadas pela Embraer estão relacionadas ao atendimento da legislação (principalmente), requisitos de clientes, ou requisitos de financiadores (Banco Mundial), preservação de recursos naturais, aumento de eficiência energética.

As referidas práticas são: minimização da utilização dos recursos naturais, controle de emissões atmosféricas, reciclagem de sobras de produção, análise do ciclo de vida (ACV) e o SIG-MASSQ (Meio Ambiente, Saúde, Segurança e Qualidade).

Desde 1996 a Embraer é certificada pela norma ISO 9001. Em 2003 a Embraer foi recomendada para certificação pela norma AS-9100, equivalente à ISO 9001, porém contendo requisitos adicionais específicos da indústria aeroespacial. A Embraer é certificada desde 2002 pelas normas ISO 14001 e OHSAS 18001, tendo sido a primeira indústria aeronáutica a conquistar esse feito.

Em relação à certificação internacional ISO 14000 que a empresa possui desde 2002 e é um atestado das corretas práticas ambientais da Companhia na prevenção e controle da poluição, o entrevistado considera que ter tal certificação traz uma facilidade de identificação das práticas ambientais da empresa por clientes e fornecedores. Mostra à sociedade que a empresa se preocupa com o Meio Ambiente.

As práticas são explicitadas para todas as áreas funcionais diretamente ligadas ao processo de desenvolvimento de produtos e o resultado direto da adoção dessas práticas foi o aumento no nível de consciência ambiental das pessoas que lidam com o processo de desenvolvimento de produtos e uma maior consideração da área ambiental nesse processo. Atualmente, os materiais perigosos passam pela área ambiental para serem liberados ou não para utilização posterior no referido processo.

Além de conscientizar seus colaboradores, a empresa também implementa ações de controle ambiental com seus fornecedores. A cada dois anos, 8000 fornecedores no mundo são auditados ambientalmente.

No que diz respeito à reciclagem, cada vez mais se reduz a quantidade de resíduo para aterro industrial e sanitário. Um refugo de produção, lama química virou óxido de alumínio (Al_2O_3) que é vendida a outras indústrias que a utilizam em seu processo de fabricação. Outro tratamento de superfície de lama química virou Óxido Ferroso (FeO) e sobras como as de limalha de corte de chapa são repassadas para as recicladoras.

O lixo é recolhido em torno de 700 toneladas por ano. Desse total, aproximadamente 80% é reciclado. Há uma central que segrega o lixo e recicla-o (papel, papelão, madeira), transformando-o em agendas, informativos, entre outros itens.

Conforme dados da própria empresa, em 2006 o programa de reciclagem cresceu 5% em relação a 2005, atingindo 79,6% dos resíduos produzidos, tais como madeira, plástico, isopor, papel, papelão, óleo de cozinha, entre outros. Além do objetivo primário de proteger o meio ambiente, essa atividade também é fonte de receita para a Companhia, tendo gerado US\$ 6,6 milhões em 2006, valor que representa um aumento de 57,1% em relação a 2005 (US\$ 4,2 milhões).

O programa de reciclagem da Embraer começou em 1998 e, desde o início, tem investido na conscientização dos empregados. Desde 2000, com o aumento da eficiência do programa, a reciclagem cresceu de 52,9% para os atuais 79,6%. Os 20,4% restantes representam materiais que são, no momento, considerados não-recicláveis. A ilustração quinze mostra a evolução das quantidades de lixo recicladas na empresa no período de 2004 a 2006.

Ano	Quantidade (toneladas)	Percentual
2004	6.997,2	74,74%
2005	8.943,9	75,77%
2006	9.947,2	79,59%

Ilustração 15: Reciclagem na Embraer

Fonte: Web site oficial da empresa (www.embraer.com.br).

Outras ações de caráter ambiental desenvolvidas ou apoiadas pela empresa também merecem ser comentadas. Os programas de conservação de energia da Embraer, por exemplo, foram reconhecidos pela Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP), que premiou a Companhia por dois projetos em 2006. Pela primeira vez uma empresa foi laureada duas vezes em um mesmo ano.

A Embraer recebeu o Prêmio Uso Racional e Conservação da Energia tendo obtido o primeiro lugar (entre 125 empresas participantes) pelo programa “Maximizando a Eficiência do Sistema de Ar Comprimido da Embraer”, da fábrica principal da Empresa, em São José dos Campos, que permitiu a redução do consumo de energia em 456 MWh e representou um ganho em eficiência de 7,2%. Projetos semelhantes estão sendo implantados em outras unidades da Companhia. A Embraer ainda foi premiada com o programa “Sistema de Ar Condicionado a Gás Natural com Co-geração Térmica”, que substitui o óleo combustível OC-4 e gases liquefeitos de petróleo (GLP) por gás natural no aquecimento de água para lavagem da louça no restaurante.

A empresa ainda apóia os projetos de cunho socioambiental da Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura de São José dos Campos, como o de recuperação de matas ciliares das nascentes do rio Paraíba do Sul, visando à melhoria da qualidade de vida no município. O projeto é executado por estudantes de escolas públicas, com a participação de alunos do Colégio

Engenheiro Juarez Wanderley, criado em 2002 pelo Instituto Embraer de Educação e Pesquisa, que plantam árvores nas margens dos rios e participam de atividades de conscientização, tais como análise das amostras de água coletadas, distribuição de material didático desenvolvido para cada região participante, confecção de maquetes explicativas do processo de distribuição de água e, principalmente, a apresentação de motivos que expliquem a importância da conservação da água. Ao todo, mais de 14 mil árvores já foram plantadas em 17 nascentes públicas e mais de 2,5 mil alunos de 18 escolas públicas foram mobilizados.

4.2.3.3 A interação Meio Ambiente e o processo de desenvolvimento de produtos

Conforme se pode perceber, a empresa tem desenvolvido diversas ações de preservação ambiental: reciclagem de resíduos, conscientização de colaboradores, estudantes, sociedade em geral, programa de conservação de energia e recuperação de matas ciliares. Mas, em relação ao processo de desenvolvimento de produto, muito pouco tem realizado, como foi possível constatar por meio da entrevista realizada na área ambiental e por meio da análise das informações publicadas via web site.

Algumas alterações foram feitas no produto após a adoção de práticas ambientais, como o controle sobre a emissão de gases e sobre o nível de ruídos emitidos pelas turbinas das aeronaves. Além disso, na produção, algumas ações para redução do desperdício de material são adotadas, o desperdício de material é evitado pela maximização da área de corte.

A empresa não aloca profissionais que sejam especialistas em meio ambiente para participar de projetos de desenvolvimento de produtos, o departamento de meio ambiente ainda está sendo implementado. O que tem sido feito por este departamento é tentar criar tais preocupações. A área de Engenharia de Materiais já seleciona matérias primas e fornecedores com base em critérios ambientais.

No processo de desenvolvimento, os aspectos ambientais são considerados apenas na validação de fornecedores e no controle de emissões e ruídos; na reciclagem apenas nos refugos de fabricação e não no descarte e pós-uso. Por exemplo, não há adoção de técnicas de logística reversa.

Por ser um produto com ciclo de vida longo (as primeiras aeronaves da época da criação da empresa, onde as preocupações ambientais eram consideradas pouco relevantes, ainda estão em atividade) e por não haver ainda uma legislação que obrigue o fabricante deste tipo de produto a recolher e reciclar os materiais utilizados ou remanufaturar o produto, a empresa não se considera responsável pelo descarte de seus produtos por parte de seus clientes. Todavia, o respondente acredita que os próximos projetos já irão incorporar a preocupação com a reciclagem de componentes.

Na verdade, o próprio setor ainda está começando a adotar práticas ambientais aplicadas ao processo de desenvolvimento de produtos. Uma iniciativa pioneira é a da francesa Airbus, que está desenvolvendo o Projeto PAMELA (da sigla em inglês para Processo para o Gerenciamento Avançado do Final da Vida da Aeronave). Este projeto leva em consideração o ciclo de vida completo da aeronave, desde a fase conceitual inicial, prosseguindo até muitas décadas depois, incluindo aspectos como a desmontagem e a reciclagem dos componentes da aeronave.

Mesmo sabendo que o primeiro A380 (aeronave que vem sendo testada com o conceito apresentado pelo projeto Pamela) não sairá de circulação antes da metade deste século, cerca de 4.000 aeronaves com mais de 100 assentos serão retiradas por volta de 2023. Então, com os testes que vêm sendo realizados com resultados considerados satisfatórios pela empresa, algumas informações levantadas no estudo dos A380 serão usadas para futuras pesquisas dos engenheiros de projetos, enquanto outras partes serão usadas para o desenvolvimento do PAMELA A380.

O PAMELA A380 aplicará técnicas e melhores práticas desenvolvidas graças ao investimento de € 2,4 milhões empregados pela Airbus em parceria com empresas como EADS, CCR, Sogerma Services e governo local.

O projeto PAMELA não está apenas ajudando a Airbus a desenvolver técnicas sustentáveis de desmontagem e reciclagem que contribuem para requisitos de meio ambiente, saúde e segurança, mas ele capacita engenheiros a incorporar estes conhecimentos adquiridos no projeto de novas aeronaves, mais ambientalmente corretas, que substituirão as que estão sendo retiradas do mercado.

Um ponto que ajudaria a empresa a desenvolver o chamado DFD - Design for Disassembly (Design orientado à Desmontagem) seria a tomada de decisões desde a fase do projeto conceitual, porém, ocorre que as decisões de gestão ambiental não são tomadas antes do processo de desenvolvimento de produto se iniciar, apenas na área ergonômica tal fato acontece.

O departamento ambiental faz algumas análises que influenciam as revisões na fase de desenvolvimento de produto. No produto não há interferência, mas no projeto, na instalação, e na infra-estrutura, sim. Caso o Departamento Ambiental barre o projeto, a Engenharia busca corrigir os pontos críticos e submete novamente ao Departamento Ambiental.

No processo de desenvolvimento de produto os seguintes aspectos influenciam a empresa a adotar práticas ambientais.

- Legislação: a empresa segue exatamente a legislação do país que fabrica suas aeronaves e de cada país comprador, portanto, está diretamente relacionada à quão rigorosas são ou não as legislações dos países fabricantes e compradores em termo de prática ambiental.
- Exigência dos Consumidores: a empresa estuda e verifica o que pode adaptar, como, por exemplo, apresentar um menor nível de risco, menor consumo, menor emissão de gases.
- Riscos de extinção de algumas matérias-primas: a empresa procura matérias primas que possam substituir as que estão em risco de extinção.
- Custo: este item é bastante considerado e prevalece sobre os demais, inclusive sobre o meio ambiente. Se houver um impasse entre adotar uma matéria prima mais ecologicamente correta com um custo maior ou manter a atual matéria prima com menores custos, a segunda opção é que será adotada, uma vez que o respondente acredita que seus clientes ainda não possuam um nível de conscientização ambiental e prefiram custos e, conseqüentemente, preços baixos, a um maior pagamento de um produto que cause menores danos ao meio ambiente. Todavia, em alguns casos, os objetivos custo e preservação ambiental caminham no mesmo sentido, o que torna possível a redução de custo e, por conseqüência, a preservação ambiental, como, por exemplo:

visando tornar o produto mais competitivo, com mais consumo de combustível, utiliza-se álcool no lugar da gasolina de aviação.

- Facilidades para o descarte ou reutilização do produto: apenas para sobras de materiais como já relatado. Descarte e pós-uso de aeronaves ainda não é desenvolvido.
- Exigência da matriz: todas as unidades deverão ser certificadas com ISO 14000.
- Ongs: mesmo as de defesa do meio ambiente não exercem influência no processo de desenvolvimento de produtos.

Como os itens seleção de matérias primas e controle de emissões (poluentes e ruídos) são os mais desenvolvidos em termos de controle ambiental, dentro da cadeia de suprimento há uma integração com fornecedores no sentido de garantir práticas de preservação ambiental. Isso ocorre por meio da qualificação ambiental dos fornecedores e assinatura do termo de compromisso.

Contudo, para efeito de concessão de empréstimo, ocorre o contrário, as instituições financeiras é que fazem exigências ambientais para efeito de liberação de crédito. O banco financiador (Banco Mundial) exigiu a adoção de práticas ambientais como a medição de emissão de ruídos por exemplo.

4.2.4 Comentários

Analisando as informações levantadas referentes ao meio ambiente e ao processo de desenvolvimento de produtos na Embraer, percebe-se que a referida organização é uma empresa moderna, um grande *player* no setor em que atua, sabendo desenvolver parcerias estratégicas com seus fornecedores, avançada do ponto de vista tecnológico, mas que ainda precisa avançar consideravelmente na interação do meio ambiente com o processo de desenvolvimento de produtos.

Tal afirmação fica mais evidente quando a resposta à pergunta desta pesquisa e seus objetivos são apresentados.

Pergunta de Pesquisa: Quais são as práticas de prevenção de impactos ambientais no processo de desenvolvimento de produtos?

As práticas ambientais concernentes ao processo de desenvolvimento de produtos apresentadas pela Embraer estão relacionadas ao atendimento da legislação (principalmente), requisitos de clientes ou requisitos de financiadores (Banco Mundial), preservação de recursos naturais, aumento de eficiência energética. As referidas práticas são minimização da utilização dos recursos naturais, controle de emissões atmosféricas, reciclagem de sobras de produção, análise do ciclo de vida (ACV) e o SIG-MASSQ (Meio Ambiente, Saúde, Segurança e Qualidade).

Em relação aos objetivos, as considerações são:

- Quais tarefas dentro do processo de desenvolvimento de produtos podem ser realizadas pela área de engenharia, produção e *marketing* e quais demandam decisões especializadas (dentro da área ambiental)?

De acordo com o entrevistado da área ambiental e informações apuradas no web site da empresa, a área de *marketing* tem pouca influência no processo de desenvolvimento de produto, os produtos são feitos por encomenda, os modelos são restritos a um portfólio de produtos e o cliente pode opinar apenas em itens como o material de acabamento, o número de assentos, a pintura da fuselagem, ficando os critérios técnicos a cargo da engenharia e da produção, a área ambiental é consultada apenas em relação à emissão de ruídos/poluentes ou seleção de matérias-primas.

- Quais decisões de gestão ambiental são tomadas antes mesmo do processo de desenvolvimento de produtos se iniciar?

Conforme já comentado, atualmente, os materiais perigosos passam pela área ambiental para serem liberados ou não para utilização posterior no referido processo.

- Em quais etapas do processo de desenvolvimento de produto foram considerados os aspectos ambientais?

No processo de desenvolvimento, os aspectos ambientais são considerados apenas na validação de fornecedores e no controle de emissões e ruídos; na reciclagem apenas nos refugos de fabricação e não no descarte e pós-uso. Por exemplo, não há adoção de técnicas de logística reversa. O departamento ambiental faz algumas análises que influenciam as revisões

na fase de desenvolvimento de produto. No produto não há interferência, mas no projeto, instalação, infra-estrutura, sim. Caso o Departamento Ambiental barre o projeto, a Engenharia busca corrigir os pontos críticos e submete-o novamente ao Departamento Ambiental.

No caso Embraer, percebe-se que fatores como custo e tecnologia são considerados mais importantes no processo de desenvolvimento do que o Meio Ambiente. Todavia, é provável que se os clientes começarem também a valorizar esta última variável tanto quanto valorizam preço, qualidade, dentre outros fatores, a empresa terá que cada vez mais inseri-la nos processos de inovação e de desenvolvimento de produtos para não perder mercado e continuar com uma imagem positiva junto a seus clientes.

Alguns concorrentes já começam a fazer esta inserção de modo mais perceptível, como a Airbus, por exemplo. Se a Embraer pretende continuar sendo um grande *player*, suas ações passam diretamente pelo meio ambiente, pela inovação tecnológica e principalmente pela interação dos dois no processo de desenvolvimento de produtos.

4.3 Caso NATURA

4.3.1 A Empresa

A Natura Cosméticos, mais conhecida como Natura, iniciou suas operações em 1969, quando Antonio Luiz da Cunha Seabra fundou a empresa, até então formada por uma loja e um laboratório em São Paulo. Na trajetória da Natura, um dos pontos fortes do êxito está na opção feita em 1974 pela venda direta. Surgiram, assim, as Consultoras Natura, participantes de um sistema com resultados expressivos não só no Brasil, como nos outros países nos quais a companhia mantém suas operações, como: Argentina, Bolívia, Chile, França, México, Peru e Venezuela. Com elas e com lançamentos de produtos inovadores, a Natura conseguiu êxito, mesmo em períodos adversos da economia. Nos anos 80, por exemplo, em plena “década perdida” no Brasil, a companhia cresceu mais de 30 vezes em faturamento.

Fortalecida, a Natura entrou em um novo ciclo de crescimento e, no fim da década de 80, promoveu uma ampla reorganização. Novas empresas, que entre 1979 e 1981 tinham se agregado ao grupo, fundiram-se em 1989, criando a configuração que a companhia tem até hoje. Em seguida, no início da década de 90, a Natura explicitou suas Crenças e sua Razão de Ser: a importância das relações e compromisso com a verdade, o aperfeiçoamento contínuo, o estímulo à adversidade, a valorização da beleza sem estereótipos ou manipulações e a empresa como promotora do enriquecimento social, formalizando seu compromisso social e preparando-se para a abertura do mercado brasileiro às importações.

A expansão prosseguiu aceleradamente e, em 1994, a Natura deu início à internacionalização, com presença na Argentina, no Chile e Peru, países nos quais estabeleceu centros de distribuição e trabalhou na formação de Consultoras. Novos negócios foram acrescentados com a aquisição, em 1999, da Flora Medicinal, tradicional fabricante nacional de fitoterápicos.

Em 2000, iniciou-se o terceiro ciclo na vida da empresa, uma fase de investimentos em infraestrutura e capacitação, com a construção do Espaço Natura, um importante centro integrado de produção, logística, pesquisa e desenvolvimento de cosméticos, inaugurado em 2001, e o lançamento da linha Ekos, com produtos que incorporavam ativos da biodiversidade brasileira obtidos de forma sustentável.

No ano de 2004 a Natura fez a abertura de seu capital, com ações negociadas no Novo Mercado da Bovespa. Além disso, no mesmo ano, com a finalidade de ter um melhor domínio ambiental dos processos, obteve a certificação NBR ISO 14001.

Com o intuito de aumentar sua atuação no mercado internacional, em 2005 a empresa inaugurou a Casa Natura em Paris (França) e iniciou suas operações no México. Neste mesmo ano, a empresa lançou o produto Chronos Spilol, o primeiro cosmético anti-sinais que utiliza um ativo originário da biodiversidade brasileira, extraído do jambu (*Spilanthes oleracea*), planta originária da Amazônia e ainda obteve a certificação NBR ISO 9001.

Em 2006 a empresa determinou o fim dos testes em animais, inaugurou o Centro de Tecnologia e iniciou a venda direta de seus produtos na cidade de Paris. Além disso, inaugurou a primeira Casa Natura do Brasil em Campinas (SP), a operação da fábrica de massa de sabonete em Benevides (PA) e ainda realizou um acordo pioneiro no Brasil: o de repartição de benefícios por acesso ao conhecimento tradicional difuso associado ao patrimônio genético.

4.3.2 A Natura no Mundo

Conforme já mencionado, a Natura atua no Brasil e em mais sete países: Argentina, Bolívia, Chile, França, México, Peru e Venezuela. A empresa conta com 5.130 colaboradores, somente no Brasil são 4.361.

No Brasil, a empresa atua em mais de 4.500 municípios. Na América do Sul, começou pelo Chile na década de 80 e expandiu sua atuação para Argentina, Peru e Bolívia, com planos de grande expansão nesse continente para os próximos anos. Em 2002, entrou para os *free shops* de aeroportos brasileiros e em 2005 estreou na Europa com uma loja em Paris, a capital mundial dos cosméticos, dando origem à expansão da marca em outras partes do mundo.

Em sua primeira década de vida, a Natura tinha foco nos negócios nacionais, e só em 1982 chegou ao Chile, por meio de distribuidor terceirizado. Em 1983, chegou ao mercado americano para uma curta experiência em Miami com a marca Numina. Cinco anos depois, desenvolveu parceria com um distribuidor da Bolívia.

Em 1996, a Natura alcançou a marca de 9.500 consultoras na Argentina, Chile, Peru e Bolívia, chegando ao faturamento de US\$ 100 milhões em 2000. Em 2003, a Natura Argentina cresce 100% e a Natura Peru começa a gerar lucros consideráveis.

Em 2005 a empresa iniciou suas operações no México e inaugurou a Casa Natura em Paris (França), sendo que, no ano seguinte, inaugurou o Centro de Tecnologia e iniciou a venda direta de seus produtos nesta mesma cidade.

4.3.3 O Meio Ambiente dentro da estrutura organizacional da Natura

Preocupada em aliar as questões ambientais às suas operações, a Natura constituiu em sua estrutura organizacional comitês, diretorias e gerências com a finalidade de tratar dessas questões. A finalidade de cada um desses agentes é apresentada a seguir:

- **Comitê de Sustentabilidade:** Implantado em 2002, é formado pela alta direção da empresa e possibilita o debate mensal em profundidade sobre a aplicação dos pilares da gestão responsável no planejamento e na realização dos negócios.
- **Diretoria da Sustentabilidade:** Essa diretoria foi criada em 2005 para atender a necessidade cada vez maior de integrar os assuntos ligados à sustentabilidade e de dar a importância estratégica devida a esse tema. É formada pelas áreas responsáveis pelo desenvolvimento dos sistemas e ferramentas de gestão ambiental e de responsabilidade corporativa. O objetivo da Diretoria da Sustentabilidade é incorporar esses sistemas ao dia-a-dia da empresa, contribuindo para o estabelecimento de metas compatíveis com o desenvolvimento sustentável e para o fortalecimento da marca.
- **Gerência de Responsabilidade Corporativa:** Criada em 2003 para que o compromisso da Natura de contribuir para a construção de um modelo de negócio cada vez mais alinhado com o desenvolvimento sustentável se traduza em termos práticos, permeando as ações do dia-a-dia nas diversas áreas da empresa em um processo de aprendizado contínuo. Seus objetivos são:

- Identificar e ampliar as oportunidades de gestão responsável e sustentável do negócio;
 - Alertar sobre decisões e situações que ponham em risco a coerência da gestão em relação à sustentabilidade;
 - Alinhar e dar coerência a ações internas e externas para uma sociedade mais solidária e sustentável.
- **Gerência de Meio Ambiente:** Criada em 2002 para desenvolver, implantar e responder pelas políticas e ações voltadas à contínua evolução da gestão ambiental em todas as atividades relacionadas ao negócio da organização. Tem como objetivo levar a Natura a ser reconhecida como uma empresa ambientalmente responsável, alinhada às boas práticas ambientais nacionais e internacionais. Essa gerência tem três formas básicas de atuação:
- Construção, desenvolvimento e implementação de estratégias ambientais;
 - Consultoria interna sobre a solução de problemas no âmbito técnico ambiental;
 - Interlocução com agências e órgãos técnicos ambientais nos níveis federal, estaduais e municipais.

4.3.4 A Entrevista Realizada na Natura

Em relação à obtenção de dados, a princípio, como proposto no item metodologia seria feita uma entrevista na Natura com profissionais das áreas de Meio Ambiente, *Marketing*, e Desenvolvimento de Produtos, mas a própria empresa solicitou que a ela fosse enviado o roteiro de entrevista e, em caso de dúvidas ou para confirmação de dados posteriormente um encontro poderia ser agendado. Logo, atendendo a solicitação da empresa, o roteiro de entrevista foi enviado à área de Relações Institucionais e respondido por profissionais ligados às áreas acima citadas, não sendo possível determinar o perfil dos respondentes. Após o término das análises, o material produzido foi enviado para dirimir as dúvidas que surgiram, bem como para aprovação da empresa.

4.3.4.1 Desenvolvimento de produtos na Natura

A Natura é hoje uma empresa que prima pela geração constante de produtos inovadores, investindo continuamente em atividades de pesquisa e desenvolvimento. Conforme os entrevistados, a empresa obteve, em 2006, um faturamento de R\$ 3.890 milhões, sendo que, deste faturamento, R\$ 87,8 milhões (30,8% a mais do que no ano anterior) foram investidos em P&D, área que conta com 313 colaboradores.

Nos últimos anos, a Natura tem expandido seus negócios através da abertura de novos mercados. A empresa acredita que o investimento crescente em inovação a tornará mais competitiva no cenário internacional. Em função disso, inaugurou o Centro de Tecnologia em Paris, em Outubro de 2006, e deve expandir ainda mais sua área de Pesquisa e Tecnologia com a construção de um novo espaço que será inaugurado em 2008, em Campinas (SP).

Em relação à inovação, a empresa possui uma estrutura voltada para criação de novos conceitos, produtos e tecnologias. A Vice-Presidência de Inovação abriga as diretorias de *Marketing*, Pesquisa e Tecnologia, Desenvolvimento de Produtos e Serviços Técnicos. Em conjunto essas áreas criam os produtos que chegam até os consumidores finais.

A empresa oferece um portfólio que inclui produtos de tratamento da pele, do rosto e do corpo, cuidado e tratamento dos cabelos, maquiagem, perfumaria, produtos para o banho, proteção solar, higiene oral e linhas infantis. Em relação às vendas de fevereiro de 2007, os entrevistados afirmaram que os produtos com maior participação em vendas estão assim classificados:

- Perfumaria: 37% das vendas.
- Cabelo: 18% das vendas.
- Maquiagem: 13% das vendas.
- Cremes para o rosto: 10% das vendas.

As principais linhas de produtos conceituais são:

- **Chronos:** A linha Chronos oferece uma gama completa de opções para tratamento da pele do rosto, desenvolvidas para mulheres com mais de 30 anos. Esta linha inclui

uma variedade de produtos de limpeza, tonificação e hidratação da pele, além de produtos anti-sinais, divididos em categorias para mulheres de 30 a 45, 45 a 60 e 60 anos ou mais.

- **Natura Ekos:** A linha Natura Ekos de produtos de perfumaria, higiene pessoal e ambientação utiliza recursos da biodiversidade brasileira e é inspirada pelo conhecimento tradicional das propriedades e usos das plantas do Brasil. Adotando os princípios da sustentabilidade, os produtos Natura Ekos são biodegradáveis e utilizam vidros e embalagens que contêm material reciclado e refis que, além da diminuição do impacto ambiental, aumentam a competitividade da empresa, oferecendo economia e aproveitamento de embalagens. Esta linha cobre a maior parte dos segmentos de mercado nos quais a empresa atua, incluindo sabonetes, shampoos, condicionadores, hidratantes e perfumes.
- **Mamãe e Bebê:** De acordo com o site oficial da empresa, www.natura.com.br, a linha Mamãe e Bebê de produtos para higiene pessoal foi desenvolvida para afirmar o valor do vínculo existente entre mãe e filho, que se inicia na gravidez. A linha de produtos Mamãe e Bebê inclui produtos para o bebê e para a mulher grávida.
- **Fragrâncias e perfumes:** Uma variada e ampla seleção oferece alternativas para ambos os sexos, todas as idades e estilos, contemplando as diferenças nas preferências dos consumidores. Fragrâncias, perfumes, desodorantes e emulsões hidratantes perfumadas, com ampla variação de preço, embalagem e modo de usar.
- **Natura Única:** A linha de produtos de maquiagem premium Natura Única procura valorizar a beleza individual de cada mulher, considerando diversas belezas, raças e estilos. Os cosméticos desta linha contêm ingredientes que tratam e protegem a pele, e usam fórmulas testadas. A linha Natura Única inclui produtos para o rosto, os olhos e os lábios.
- **Faces de Natura:** esta é uma linha completa de cosméticos e produtos de higiene pessoal, desenvolvidos com foco em mulheres jovens e com acelerado ritmo de vida.

Os itens que a compõem se dividem em produtos para tratamento de pele, cosméticos e fragrâncias.

- **Tododia:** a linha Tododia oferece uma variedade de produtos desenvolvidos para uso diário, em diversos segmentos. Esta linha segue uma tendência mundial no uso cosmético de ingredientes naturais, como o leite, o açúcar e o mel.

Por meio da linha Ekos, percebe-se que a Natura tem se preocupado em inserir aspectos ambientais em seus produtos. Fato que não parece ser novidade, pois a empresa foi pioneira, ao usar, em 1983, refis para seus produtos de maior consumo.

De um modo geral, as etapas de desenvolvimento de produtos adotadas pela empresa, incluindo as revisões, são:

- *Briefing*: projeto conceitual.
- Viabilidade técnica.
- Viabilidade financeira.
- Plano executivo.
- Disponibilização: lançamento.

Para garantir que seus produtos atendam tanto requisitos técnicos e mercadológicos quanto ambientais, a empresa integra áreas como *marketing*, desenvolvimento, operação comercial, suprimento e engenharia no processo de desenvolvimento de produtos.

Na fase inicial de desenvolvimento, a fase de *briefing* do projeto, há uma interação entre *marketing*, desenvolvimento e, ocasionalmente, pesquisa. Na fase de viabilidade técnica a interação ocorre entre as áreas de *marketing* e desenvolvimento. E na fase de viabilidade financeira em diante, a interação ocorre entre *marketing*, P&D, operação comercial, suprimentos e engenharia.

Todo o processo de desenvolvimento de produto é formalizado por meio de pré-requisitos fixos para cada fase do processo, os quais requerem aprovação formal do fórum competente para avanço do projeto.

Apesar de não contar no momento com uma metodologia de gestão de projetos, pois ainda está implantando-a, a empresa desenvolve mais de 50 projetos de modo simultâneo. Em relação à P&D, a empresa possui estas áreas formalmente separadas, o que ocorre há cerca de dois anos.

As revisões na fase desenvolvimento de produtos ocorrem por meio de *gates* pré-estabelecidos para cada projeto. Para que o projeto possa avançar de uma fase para outra, é necessária a apresentação de pré-requisitos para um comitê formal de aprovação, que se reúne semanalmente. Todos os líderes da inovação: de *marketing*, de desenvolvimento e de pesquisa participam dessas revisões.

Por ser uma empresa de origem nacional e que se utiliza de recursos naturais encontrados principalmente na flora brasileira e em quantidades expressivas como matéria prima, a Natura desenvolve seus produtos no Brasil.

Quando perguntados, dentre alguns *stakeholders*, como acionistas, alta direção no Brasil, consumidores finais, empresas clientes, fornecedores, legislação, matriz da empresa, meio ambiente, ONGs, órgãos públicos, sociedade e tecnologia, quais seriam os mais importantes para o processo de desenvolvimento de produtos, em uma escala de zero a dez (sendo zero pouco importante, quatro, cinco e seis importância intermediária e dez muito importante), as respostas foram as seguintes:

Foram considerados muito importantes, com nota máxima: consumidores finais, fornecedores, meio ambiente e sociedade, o que reflete a preocupação da empresa com as questões de sustentabilidade ambiental, ou seja, a Natura se preocupa com os consumidores finais, mas também com o meio ambiente, com a sociedade e com os fornecedores que, conforme já comentado, fornecem recursos extraídos na natureza para serem utilizados nos produtos da empresa.

Outros itens considerados importantes pela empresa para o processo de desenvolvimento de produtos foram a legislação e a matriz da empresa, ambos com conceito oito, em seguida vieram alta direção no Brasil e tecnologia, os dois quesitos com sete.

Considerar a legislação como um item relevante vai ao encontro de um dos princípios básicos da empresa, que diz que a:

Natura tem como premissa que, em uma sociedade democrática, as empresas, entidades e movimentos sociais, têm o direito e o dever de se empenhar na defesa de seus interesses. Dessa forma, mais do que cumprir a legislação em todos os países onde exercemos atividades, procuramos influenciar, de maneira ética e transparente, o processo de construção das leis relativas aos nossos interesses, dos setores em que atuamos e da sociedade.

Em resumo, a empresa procura não só cumprir as leis dos países em que atua, mas influenciá-las também.

Finalmente, as chamadas ONGs (Organizações Não Governamentais) foram consideradas de importância intermediária, obtendo nota cinco, e acionistas e órgãos públicos (governos, por exemplo) praticamente não exercem influência no processo de desenvolvimento de produtos, obtendo notas três e dois respectivamente.

Visto o processo de desenvolvimento de produtos da Natura, os dois próximos tópicos apresentam respectivamente a relação da empresa com o meio ambiente e a interação meio ambiente e desenvolvimento de produtos.

4.3.4.2 A Natura e o Meio Ambiente

Em sua política de Meio Ambiente, disponível no site oficial da empresa (www.natura.com.br), a Natura considera que o meio ambiente é fonte de suprimento vital e herança coletiva, que deve contar com o compromisso de todos por sua preservação para as futuras gerações. Para tanto, é necessário buscar a cada dia as formas de construir uma relação saudável com o meio ambiente, que deve estar presentes em todas as ações.

A Natura assume que uma empresa ambientalmente responsável deve gerenciar suas atividades de maneira a identificar os impactos sobre o meio ambiente, buscando minimizar aqueles que são negativos e amplificar os positivos. Deve, portanto, agir para a manutenção e melhoria das condições ambientais, minimizando ações próprias potencialmente agressivas ao meio ambiente e disseminando para outras empresas as práticas e conhecimentos adquiridos na experiência da gestão ambiental.

Ao assumir a política de meio ambiente como uma das três vertentes de seu compromisso com a sustentabilidade, a Natura visa também a ecoeficiência ao longo de sua cadeia de geração de valor; e, ao buscar a ecoeficiência, favorece a valorização da biodiversidade e de sua responsabilidade social.

As diretrizes para o meio ambiente da empresa contemplam:

- A responsabilidade para com as gerações futuras;
- A educação ambiental;
- O gerenciamento do impacto do meio ambiente e do ciclo de vida de produtos e serviços;
- A minimização de entradas e saídas de materiais.

A empresa possui um sistema que trata da gestão da qualidade e do meio ambiente de modo conjunto, o SINN – Sistema Integrado Normativo Natura. A concepção do sistema inclui elementos de conceitos de gestão desenvolvidos a partir das normas ISO 9001: 2000 e ISO 14001: 2004, dos critérios de excelência da Fundação Nacional da Qualidade (FNQ) e das melhores práticas do mercado.

No campo do uso de ativos da biodiversidade brasileira, a Natura optou, como uma de suas estratégias de negócios, por investir numa plataforma de produtos baseada no uso sustentável dos recursos naturais e na valorização das tradições culturais regionais e locais, a linha Ekos, já comentada no item 4.3.4.1 Desenvolvimento de produtos na Natura.

As atividades da Natura e seu relacionamento ético e transparente com os vários públicos têm produzido repercussões positivas na sociedade. Em 2006, a empresa recebeu, entre outros, os seguintes prêmios e reconhecimentos:

- Empresa mais admirada: a Natura foi considerada a empresa mais admirada do país por dois mil executivos consultados em pesquisa da revista Carta Capital e do Instituto Interscience.

- Melhores e Maiores: A melhor empresa do setor de Produtos Farmacêuticos, Higiene e Cosméticos (pela 4ª vez). Revista Exame.
- Prêmio DCI: Empresas do Ano. Mais admirada na categoria Cosméticos, Higiene e Limpeza. Jornal DCI.
- Prêmio Aberje São Paulo: Categoria jornal interno, com o *case* O Novo Ser Natura Colaborador. Associação Brasileira de Comunicação Empresarial (Aberje).
- Prêmio As Melhores da Dinheiro: A melhor no setor Farmacêutico, Higiene e Limpeza. Revista ISTOÉ Dinheiro e Deloitte.
- Prêmio Valor 1000: A melhor empresa do setor de Higiene e Cosméticos. Jornal Valor Econômico.
- Prêmio Balanço Anual: Melhor empresa do setor de Higiene e Limpeza. Jornal Gazeta Mercantil.
- Prêmio FGV de Excelência Empresarial: Melhor empresa do setor de Produtos Químicos. Instituto Brasileiro de Economia/Fundação Getúlio Vargas.
- IR Magazine Brazil Awards: Melhor governança corporativa. Revista IR.
- As Melhores Empresas para Você Trabalhar: Classificada entre as 150 melhores empresas para trabalhar e entre as 50 melhores para a mulher trabalhar. Guia Exame Você S.A.
- As Melhores Empresas para Você Trabalhar na América Latina: Classificada entre as 100 melhores empresas para trabalhar na América Latina. Presente nas listagens de Brasil e Peru. Great Place to Work Institute.

Para criar uma imagem tão positiva, que lhe renda tantos prêmios e reconhecimentos, a empresa, além de desenvolver projetos ambientalmente corretos, ainda patrocina e incentiva alguns projetos, visando à preservação do meio ambiente, tais como:

- **Refil:** Além de ser uma opção mais econômica ao consumidor, a embalagem de refil ajuda a reduzir o impacto ambiental e contribui com o conceito ecologicamente sustentável dos 3Rs: redução, reutilização e reciclagem. Prova disso é que o refil reduz em média 50% a quantidade de recursos naturais usados na fabricação, se comparado a uma embalagem regular, além de estimular o consumidor a reutilizar o recipiente original, evitando o descarte de material no meio ambiente, e ser 100% reciclável.
- **Vegetalização:** Comprometida com a pesquisa científica, o desenvolvimento e a inovação constantes, a Natura iniciou um processo de vegetalização dos seus produtos, substituindo gradativamente as matérias-primas de origem animal, mineral ou sintética, por insumos vegetais, cultivados de forma sustentável. O resultado obtido foi que, em 2005, todos os sabonetes em barra da Natura foram fabricados com óleo 100% vegetal, 100% livres de gordura animal.
- **Apoios e Patrocínios:** A Natura patrocina e apóia organizações da sociedade civil e do governo que contribuam para o bem-estar da sociedade como um todo, especialmente para a proteção do equilíbrio da cadeia da vida e a qualidade das relações do homem consigo mesmo, com o outro e com a natureza, da qual faz parte.
- **Redução do uso de recursos naturais:** Um conjunto de iniciativas voltadas para a redução do consumo de recursos naturais, como energia elétrica e água. Entre elas, destacam-se a aquisição de novas máquinas com dispositivos de economia de energia, a colocação de sensores de presença nos escritórios para o controle do acendimento de lâmpadas e o envolvimento dos colaboradores na identificação de oportunidades de redução de consumo. Em 2004, embora a Natura tenha aumentado sua produção em 28% em relação ao ano anterior, o consumo de energia elétrica cresceu apenas 5,75%, e o de água, 5,3%. No mesmo ano, ocorreu um aumento de 32% na quantidade de itens separados, e de apenas 19% na geração total de resíduos, o que significou uma redução de 10% no peso de resíduos por item separado.

- **Tratamento de Resíduos:** A Natura tem diversas ações voltadas para a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos. Em primeiro lugar, busca-se a redução. Nos casos em que não é possível reduzir, procura-se gerar resíduos cada vez mais segregados, privilegiando a reciclagem e diminuindo o volume enviado para incineração e aterros sanitários. Em 2004, a geração de resíduos foi reduzida em 12,3% por unidade vendida em relação a 2003. A incineração dos resíduos diminuiu de 6,4% em 2003, para 5,4%, em 2004 e o descarregamento em aterros, de 24,4% para 21,2%. O percentual de resíduos reciclados subiu de 69,2% para 73,4%.
- **Análise de Ciclo de Vida:** A Natura avalia o ciclo de vida da embalagem de todos os seus produtos, considerando a origem da matéria-prima, os processos de transformação e o descarte depois do uso. Dessa forma, é possível identificar os impactos ambientais decorrentes e suas consequências para a sociedade. Em 2004, todas as embalagens do portfólio foram analisadas segundo essa Metodologia e, em 2005, foi desenvolvido um modelo para avaliação das matérias-primas, apresentado posteriormente em um congresso científico internacional.
- **Reciclo de Água:** São ações realizadas para que a água que sai da Estação de Tratamento de Efluentes da Natura tenha alto nível de pureza e boa parte dela seja reutilizada na própria empresa. A parcela não aproveitada é devolvida ao rio Juqueri, que corta o Espaço Natura, em Cajamar, contribuindo para sua oxigenação e para a diluição de poluentes. A Natura participa ainda do Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, representando a indústria de cosméticos. A reutilização da água aumentou de 29%, em 2003, para 39,5%, em 2004.
- **Programa de Certificação de Ativos Naturais ou Vegetais:** É um programa de certificação de insumos obtidos no Brasil, que teve como foco inicial a linha Natura Ekos, com o objetivo de garantir o manejo sustentável das florestas, contribuir para a conservação da biodiversidade, melhorar as condições sociais dos trabalhadores e comunidades locais e promover seu desenvolvimento sustentável.
- **Desenvolvimento Sustentável com Comunidades Fornecedoras:** É um programa de acompanhamento e parceria junto às comunidades fornecedoras de longo prazo de

ativos para a linha Natura Ekos, que consiste em fazer um diagnóstico para avaliar possibilidades de desenvolvimento local, analisar as atividades de fornecimento e subsidiar a implantação de projetos locais de sustentabilidade.

- **Programa Qlicar (Qualidade, Logística, Inovação, Custo e Contrato, Atendimento e Rastreabilidade):** É um programa de certificação dos fornecedores da Natura em relação às questões críticas para a sustentabilidade, com o objetivo de assegurar a qualidade de todos os insumos, produtos e serviços adquiridos de terceiros. Para ser um fornecedor da empresa, é preciso atender aos requisitos de uma auto-avaliação, que analisa a empresa do ponto de vista da qualidade e do meio ambiente. A partir de 2005, o programa passou a abranger também princípios de responsabilidade social, tais como benefícios aos colaboradores e a não-exploração do trabalho infantil. Esse tipo de avaliação é feita anualmente com todos os fornecedores. A idéia é educar e incentivar o fornecedor a implementar um processo de melhoria contínua, que a Natura acompanha mensalmente.

4.3.4.3 A interação Meio Ambiente e o processo de desenvolvimento de produtos

Visto o processo de desenvolvimento de produtos da Natura e suas ações ambientais, este tópico apresenta a interação entre estas duas variáveis e as mudanças que foram feitas no processo de desenvolvimento para que este se adequasse às práticas ambientais.

Como já comentado, a empresa adota práticas ambientais em sua gestão. Por questões estratégicas: aumento de lucratividade, da participação de mercado, melhoria da imagem da empresa diante dos consumidores. Por política de sustentabilidade da empresa: mostrar a redução dos impactos ambientais associada com a atividade da Natura. Práticas como análise de ciclo de vida de embalagens, implementação de tabela ambiental com indicadores para produtos e embalagens para todos os novos produtos, além da própria política ambiental, que recomenda o uso de ingredientes e tecnologias com menor impacto ambiental, começaram a ser também adotadas no processo de desenvolvimento de produtos.

Para tanto, a área ambiental é fundamental para implementação de tais práticas no processo de desenvolvimento, pois a área de Impacto Ambiental disponibiliza ferramentas e faz o acompanhamento da implementação e uso pelas demais áreas operacionais.

Algumas decisões de gestão ambiental são tomadas antes mesmo do processo de desenvolvimento de produtos se iniciar. Elas acontecem na definição da estratégia de desenvolvimento e dos projetos. Critérios ambientais e metas são estipulados pelas áreas responsáveis, juntamente com a diretoria.

As análises ambientais, no desenvolvimento acontecem em etapas intermediárias para escolha das opções e, na fase final, para formalização interna e rotulagem.

A empresa costuma alocar profissionais especialistas em meio ambiente para participarem de projetos de desenvolvimento de produtos e garantirem com isso que os aspectos ambientais sejam levados em consideração. Dentro da equipe de desenvolvimento de produto, esses profissionais participam em apenas alguns projetos como gerentes de projeto, e nos demais como participantes da equipe de desenvolvimento.

Com a participação de especialistas em meio ambiente, os aspectos ambientais são considerados nas fases de desenvolvimento de produtos realizado pela empresa. Como já comentado, as análises ambientais são feitas nas etapas intermediárias de desenvolvimento para escolha das opções, e também na fase final, para formalização interna e rotulagem. Além disso, a área de Impacto Ambiental atua como “consultor” interno, e ajuda a identificar novas soluções tecnológicas para melhorar o desempenho ambiental dos produtos e processos.

Alguns aspectos como facilidade para o descarte ou reutilização do produto, ONGs, valores apresentados pela alta direção, entre outros, influenciam a empresa a adotar práticas ambientais no processo de criação e desenvolvimento de seus produtos.

Em relação à facilidade para o descarte ou reutilização do produto, a empresa tenta ser proativa e incentivar o desenvolvimento e uso de refis, material reciclado, e a reciclagem de embalagens. De acordo com os entrevistados, a Natura tem boas relações com as ONGs, na medida em que procura estabelecer parcerias com estas organizações de forma geral e está sempre atenta às suas solicitações, o que passa diretamente pela minimização de impacto ambiental em toda a sua operação. Os valores apresentados pela alta direção aparecem não só no processo de criação de desenvolvimento de produtos, mas também dentro da estratégia de negócio, de sustentabilidade e de *marketing* e ainda, ao adotar práticas ambientais no processo

de criação e desenvolvimento de produtos, a Natura pretende ser inovadora e precursora nas questões ambientais, com as melhores práticas existentes.

O processo de desenvolvimento de produtos da Natura procura integrar também clientes e fornecedores, com a finalidade de garantir as práticas de preservação ambiental. A empresa procura conscientizar seus clientes sobre as questões ambientais e incentivar o consumo consciente, seja por meio de suas ações de *marketing*, seja por meio de suas consultoras. Em relação aos seus fornecedores, a empresa envia pedidos de informações ambientais, solicitações de insumos com melhor qualidade ambiental e incentiva o uso de tecnologias mais limpas.

Por parte da Natura, a preocupação com o meio ambiente não está apenas no desenvolvimento, mas no descarte e reutilização dos produtos. Para tanto, a empresa utiliza técnicas de Logística Reversa para o recolhimento desses produtos, através de um projeto piloto para recolhimento de embalagens para fins de reciclagem.

4.3.5 Comentários

Percebe-se, analisando a história da Natura, sua relação com o meio ambiente e seus processos de desenvolvimento de produtos, que a empresa é comprometida com as questões ambientais quando procura alternativas de desenvolvimento de produtos, quando integra requisitos ambientais em seus processos e quando adota técnicas de logística reversa para recolhimento e reciclagem de suas embalagem, dentre outras ações.

A empresa usa esse comprometimento como ferramenta estratégica, na medida em que desenvolve novos produtos com viés ambiental e evidencia essa ação aos seus consumidores, agregando valor aos seus produtos, gerando diferenciais de mercado, vantagem competitiva e criando, assim, mecanismos para atuar em um nicho de pessoas preocupadas com aspectos de sustentabilidade.

Essas afirmações podem ser respaldadas com a resposta à pergunta desta pesquisa e com a apresentação dos itens que atendem aos objetivos propostos.

Pergunta de Pesquisa: Quais são as práticas de prevenção de impactos ambientais no processo de desenvolvimento de produtos?

As práticas de gestão ambiental adotadas pela empresa no processo de desenvolvimento de produtos são:

- ACV de embalagens
- Implementação de tabela ambiental com indicadores para produtos e embalagens para todos os novos produtos
- Política ambiental, com recomendação para uso de ingredientes e tecnologias com menor impacto ambiental

Além de se tornar mais competitiva no mercado internacional, a empresa acredita que, ao adotar práticas ambientais em sua gestão, ela conquista outros benefícios, como aumento de lucratividade e da participação de mercado, melhora sua imagem da empresa diante dos consumidores. Para atingir todos esses objetivos, a Natura determina critérios ambientais antes mesmo de iniciar o projeto de desenvolvimento de produtos, faz análises ambientais durante todo o processo, aloca profissionais especialistas em meio ambiente para participarem dos projetos desenvolvidos pela empresa e ainda adota ações para garantir a facilidade de descarte e reciclagem, como o uso de refil e de logística reversa.

Em relação aos objetivos, as considerações são:

- Quais tarefas dentro do processo de desenvolvimento de produtos podem ser realizadas pela área de engenharia, produção e *marketing* e quais demandam decisões especializadas (dentro da área ambiental)?

A exemplo da Basf, as perguntas que visavam identificar este objetivo não foram respondidas e mesmo após o envio das análises feitas pelo pesquisador para aprovação da empresa, no momento em que foi feita novamente a solicitação de informações a esse respeito, não houve uma resposta, o que pode sugerir que os respondentes não souberam definir práticas e tarefas de cada área funcional durante o desenvolvimento.

- Quais decisões de gestão ambiental são tomadas antes mesmo do processo de desenvolvimento de produtos se iniciar?

Ao definir a estratégia de desenvolvimento dos projetos, os critérios ambientais e metas são definidos pelas áreas envolvidas no desenvolvimento, juntamente com a diretoria da empresa.

- Em quais etapas do processo de desenvolvimento de produto foram considerados os aspectos ambientais?

Em todas as etapas do processo de desenvolvimento: *briefing*, viabilidade técnica, viabilidade financeira, plano executivo ou disponibilização, os aspectos ambientais são levados em consideração. Há a participação de profissionais indicando os requisitos ambientais a serem considerados na fase de *briefing*. As análises ambientais são feitas nas etapas intermediárias de desenvolvimento, para escolha das opções, e também na fase final para formalização interna e rotulagem e ainda a área de Impacto Ambiental atua como “consultor” interno, e ajuda a identificar novas soluções tecnológicas para melhorar o desempenho ambiental dos produtos e processos.

No caso Natura, percebe-se que o meio ambiente é realmente um diferencial competitivo da empresa. A empresa sabe da relevância que este agente tem obtido nos últimos anos e tem se antecipado aos concorrentes, inserindo esta variável em seu processo de desenvolvimento de produtos. Assim como no caso BASF, a criação de vantagem competitiva desenvolvida pela Natura passa diretamente pelo processo de desenvolvimento de produtos, na medida em que a empresa altera processos, seleciona fornecedores e adota práticas ambientais relacionadas ao desenvolvimento de produtos que garantem atendimento aos requisitos do cliente e a sustentabilidade do planeta.

4.4 Caso PIRELLI PNEUS

4.4.1 A Empresa

A Pirelli Pneus é a quinta maior empresa no mundo no mercado de reposição de pneus, com níveis de lucro entre os maiores do setor. Conforme dados da empresa (em www.pirelli.com.br), em 2005 a Pirelli Pneus gerou retornos de aproximadamente 3,63 bilhões de euros, com um crescimento de aproximadamente 12% em relação ao ano anterior.

A Pirelli Pneus é atualmente uma *holding* de um grupo envolvido em design, desenvolvimento, *marketing* e produção de pneus destinados aos mais variados tipos de veículos: carros, veículos utilitários, motocicletas, ônibus, caminhões, veículos voltados para a agricultura e fora de estrada, além do *marketing* e produção de fios de aço.

O grupo Pirelli tem uma longa tradição industrial e ocupa uma posição de liderança em todos os setores em que atua. A liderança da empresa é fundamentada em uma reconhecida experiência em pesquisa e inovação, um conhecimento profundo dos mercados em que desenvolve suas operações e atenção contínua às necessidades de seus clientes.

Dentro desses mercados, a Pirelli Pneus tem foco particularmente nos segmentos de produtos de última geração, *caracterizados* pelo elevado nível tecnológico, e a alta performance. Baseada no seu *know how* tecnológico, o grupo consolidou parcerias com as montadoras líderes no setor de automóveis, motos, caminhões e ônibus, agricultura e fora de estrada; parcerias que se transformaram em homologações de pneus para vários modelos de todas as montadoras líderes do setor automotivo e profissional.

As atividades do Grupo Pirelli Pneus estão divididas em duas unidades empresariais, a voltada para o consumidor e a industrial. A primeira unidade tem seus produtos voltados para o usuário particular, pneus para carros, veículos esportivos, vans e motos. O segundo segmento envolve pneus para veículos de transporte profissional como, por exemplo, ônibus, caminhões, dragas e tratores, além da produção de fio de aço, principal componente para a criação de pneus radiais.

No setor de pneus para carros, a Pirelli oferece uma variedade de produtos para carros comuns e veículos esportivos. O objetivo é combinar um nível notável de estabilidade e segurança em todas as condições de direção a um elevado controle do motorista sobre o carro na estrada, mesmo em altas velocidades. Os pneus são particularmente ideais para carros potentes e de alto desempenho, qualidades essas que são objetivos levados em consideração na projeção dos carros.

O grupo oferece uma das variedades mais abrangentes do setor em produtos para motos. A produção acontece em duas fábricas: em Breuberg, na Alemanha, e em Gravataí (RS).

A Pirelli Pneus é representada neste segmento de produtos pelas marcas Pirelli e *Metzeler*: a primeira é caracterizada por uma forte atitude esportiva, e é associada aos clientes do mundo das competições em geral; a segunda é mais voltada para o desenvolvimento do conforto, e abrange clientes interessados no uso intenso dos pneus na estrada e em longas distâncias.

Na linha de pneus para veículos industriais, a Pirelli Pneus tem reforçado progressivamente o compromisso que mantém com os mercados de países em desenvolvimento, caracterizados por uma demanda em crescimento, investindo na capacidade de produção de países como o Brasil, a China e outros localizados no Oriente Médio, focando-se na produção de pneus com tecnologia elevada.

4.4.1.1 A história da Pirelli

A Pirelli nasceu em 1872, quando o engenheiro Giovanni Battista Pirelli fundou a Pirelli e C. em Milão, Itália, criando a primeira fábrica para a manufatura de artigos de borracha.

No fim do século XIX (a partir de 1879), ele começou a diversificar seus produtos, fabricando fios e cabos para telégrafos. Em 1890, o engenheiro lançou o primeiro pneu de bicicleta (conhecido como “Milano”) e o primeiro pneu de carro pneumático da Pirelli surgiu em 1901, o chamado “Ercole”, que equipava alguns dos primeiros carros na estrada.

Com o início do século XX, a empresa começou sua expansão geográfica, com a abertura de fábricas de cabos na Espanha (1902), Grã-Bretanha (1914) e Argentina (1917).

A primeira vitória da empresa em uma corrida veio no evento Paris-Pequim de 1907, gerando uma tradição de sucesso esportivo tanto sobre duas quanto sobre quatro rodas. Tal sucesso foi consolidado, através dos anos, por grandes pilotos como Tazio Nuvolari, Alberto Ascari e Juan Manuel Fangio. Mais de um século de excelência tecnológica e inovação nas produções, desde o Stella Bianca, datado de antes da primeira guerra, até o radial Cinturato (lançado nos anos 50), formando uma ampla abrangência de pneus com os mais diversos perfis.

Nas décadas de 60 e 70 o grupo continuou a se expandir, ainda mais quando estabeleceu sua produção de fios de aço no Peru (1968) e na Austrália (1975). Na metade da década de 70, a Pirelli inventou o pneu P7, a inovação tecnológica mais importante desde o Cinturato. O período também testemunhou uma verdadeira revolução no setor de cabos, com a invenção da fibra-óptica.

Os anos 80 viram o programa de aquisições continuar rapidamente, com a Pirelli assumindo a fabricação do pneu de motocicleta alemão, *Metzeler*, e a empresa de cabo *Filergie*. Seguindo o programa de reestruturação no período de 1992 a 1993, o grupo focalizou na introdução e distribuição mundial, em 1994, do Pirelli P Zero.

O novo milênio trouxe uma outra revolução no setor de pneus: em 2000 surgiu o processo de produção para a manufatura automática de pneus de alta performance, MIRS™.

No ano seguinte, os Laboratórios Pirelli foram inaugurados e se tornaram o centro para o desenvolvimento de novas tecnologias do grupo, atuando no campo dos fotônicos, um tipo específico de fibra óptica, e na ciência de materiais.

Enquanto as mini-fábricas de MIRS™ se espalhavam pela Alemanha, Grã Bretanha e Estados Unidos, em 2002 o sistema também era aplicado na produção de pneus de motocicletas, na planta piloto de Milão.

Depois de uma década de considerável crescimento, a Pirelli lançou suas ações na Bolsa de Valores, em 2002. Em 2004 novas atividades começaram a fazer parte do *core business* do grupo, e a empresa começou a empreender ações utilizando fontes de energia renováveis (a Holding Pirelli Ambiente).

No ano de 2005 os laboratórios Pirelli aumentaram suas operações ao incluírem o projeto de sensores de pressão e processos de inovação, enquanto a primeira fábrica de pneus de caminhão do Grupo na China foi inaugurada em Yanzhou, e a nova planta de fio de aço em Slatina, Romênia.

No ano passado, as atividades de pneus foram organizadas sob a companhia Pirelli Pneu SpA.

4.4.1.2 Estrutura do Grupo Pirelli

O grupo Pirelli é formado por cinco companhias: Pirelli Soluções em Banda Larga, Pneus Pirelli, Pirelli Ambiente (empresa responsável por garantir as ações de sustentabilidade do grupo), Pirelli Real State (imóveis) e Olímpia. Em relação a essa última empresa, a Pirelli é a maior acionista, o que a torna, conseqüentemente, a principal acionista da Telecom Itália, uma das principais operadoras de telecomunicações da Europa.

A participação da Pirelli & C. S.p.A. em cada companhia e seus principais acionistas encontram-se apresentados na ilustração 16 a seguir:

Ilustração 16: Estrutura Organizacional da Pirelli
 Fonte: Web site oficial da empresa (www.pirelli.com).

¹ Situação em 19 de janeiro de 2007.

4.4.1.4 A Pirelli no Brasil

Em 1929, ao adquirir a Conac, uma pequena fábrica de condutores elétricos instalada na cidade de Santo André (SP), a Pirelli iniciou suas operações no Brasil.

Em 2005, com a venda da Pirelli Energia Cabos e Sistemas e da Pirelli Telecomunicações Cabos e Sistemas, a Pirelli brasileira direcionou o seu foco para o setor de pneus, por meio da Pirelli Pneus S.A.. Uma das mais importantes Unidades de Negócios do Grupo Pirelli em todo o mundo, a subsidiária brasileira, que representa cerca de 20% das vendas globais da empresa e conta com seis mil funcionários, registrou faturamento de cerca de R\$ 3 bilhões em 2005, conforme dados oficiais da empresa (www.pirelli.com.br).

A estrutura da Pirelli brasileira é composta por escritórios comerciais localizados nas principais capitais, uma ampla rede autorizada de revenda e serviços e cinco fábricas espalhadas pelo País (Gravataí-RS, Campinas-SP, Santo André-SP, Sumaré-SP e Feira de Santana-BA), que produzem pneus para automóveis, camionetas, motos, scooters, bicicletas, caminhões, ônibus, tratores, máquinas agrícolas e veículos pesados, voltados para a construção civil e uso industrial. A Pirelli no Brasil tem aproximadamente 7000 colaboradores.

É no Brasil que está localizado um dos três Centros de Pesquisa e Desenvolvimento da Pirelli Pneus no mundo (os outros dois estão na Alemanha e na Itália). O Centro de Pesquisa & Desenvolvimento da unidade brasileira, por sua vez, possui um moderno e completo laboratório *indoor* de avaliação e estudo, localizado em Santo André (SP), além de um laboratório *outdoor*, o Campo de Provas Pirelli, em Sumaré (SP), voltado para a realização de testes mais rigorosos.

O Campo de Provas Pirelli no Brasil, aberto em 1988, é a primeira pista de testes de um fabricante de pneus em toda a América Latina. É também no Brasil que está a maior fábrica de pneus de caminhões e ônibus da Pirelli, além do único centro de produção de pneus para bicicletas e tratores do Grupo.

Localizado em Sumaré (SP), o Campo de Provas Pirelli foi inaugurado em 1988, sendo a primeira pista de testes de um fabricante de pneus na América Latina. Em 200 mil metros de área, reúne pistas *on* e *off road*, pista de vidro, torre de controle panorâmica e um moderno

sistema de irrigação para que pneus e veículos sejam submetidos aos mais rigorosos testes de avaliação.

Para garantir a qualidade de seus produtos, a Pirelli realiza diversos testes em seu campo de provas, tais como: Aquaplanagem, Banda de Rodagem ou “Teste da Pista de Vidro”, Conforto Vibracional, Detalonamento, Dirigibilidade, Frenagem no seco e no molhado, Impacto, *Off Road*, Ruído e Tratividade.

Em relação ao meio ambiente, cuja interação com o processo de desenvolvimento de produtos é objeto de estudo deste trabalho, a Pirelli tem incentivado ações de proteção ao meio ambiente. A Empresa é a única fabricante de pneus do continente americano a receber o Total Productivity Maintenance, prêmio de excelência concedido pelo Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM) às melhores empresas do mundo em eficiência industrial, e é a primeira no Brasil a ter seu sistema de qualidade certificado pelas normas ISO 9001. Além disso, as Unidades da Pirelli também possuem a certificação ISO 14001, o que comprova o compromisso da empresa com o meio ambiente.

4.4.2 A Entrevista Realizada na Pirelli

Da mesma forma que a Natura, a Pirelli solicitou o envio do questionário para ser respondido por profissionais ligados à área de desenvolvimento de produtos e ser posteriormente devolvido. Assim, atendendo esta solicitação, o roteiro de entrevista foi enviado à empresa e respondido por um profissional ligado à área de pesquisa e desenvolvimento. Concluídas as análises, o material produzido foi enviado para dirimir as dúvidas que surgiram, bem como para aprovação da empresa.

Em relação ao perfil, o respondente atua a quatro anos como diretor da área de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) da empresa, possui formação universitária, uma graduação em Engenharia Industrial Mecânica e outra em Direito.

O respondente trabalha na área de P&D há 24 anos, tendo o mesmo tempo de atuação na empresa. Se for possível inferir que, por um lado, sua experiência profissional está restrita à Pirelli, por outro, é provável que ele tenha amplo conhecimento das operações da empresa,

não só na área de P&D, mas em outras áreas funcionais, o que lhe dá uma visão sistêmica do processo de desenvolvimento de produtos.

4.4.2.1 Desenvolvimento de produtos na Pirelli

Como já visto, os principais produtos desenvolvidos pela Pirelli são Pneus para automóveis, ônibus, caminhões, empilhadeiras, motos, bicicletas e scooter.

O processo de desenvolvimento pode ocorrer, de acordo com o entrevistado, na matriz, e posteriormente o produto ser trazido com modificações, ou ser totalmente desenvolvido no Brasil.

De um modo geral, as etapas de desenvolvimento de produtos adotadas pela empresa são:

- Estudo de definição dos requisitos dos clientes.
- Simulações matemáticas do pneu virtual.
- Testes em pneus artesanais.
- Confeção de pneus protótipos.
- Testes de pneus protótipos com tantas revisões quanto forem necessárias para atingir todos os objetivos do projeto.
- Fase de aviamento.
- Fase de pré-produção.
- Fase de produção.

Considerando a influência dos *stakeholders* no processo de desenvolvimento de produtos da Pirelli, dentre doze opções, a classificação na opinião do respondente ficou da seguinte maneira.

1. Consumidores Finais
2. Legislação
3. Meio Ambiente
4. Sociedade
5. Tecnologia

6. Acionistas
7. Órgãos Públicos
8. Fornecedores
9. Empresas Clientes
10. Matriz da Empresa
11. Alta direção no Brasil
12. ONGs

Os três itens mais importantes são consumidores finais, legislação e meio ambiente, o que mostra que o processo de desenvolvimento de produtos é direcionado para os requisitos do cliente, o atendimento das leis e a preservação ambiental (no item 4.4.2.2 A Pirelli Pneus e o Meio Ambiente, são apresentadas algumas tecnologias desenvolvidas pela empresa para a inserção das questões ambientais no processo de desenvolvimento de produtos).

Sociedade, tecnologia, acionistas, órgãos públicos, fornecedores e empresas clientes foram classificados como sendo de importância intermediária, ou seja, não são os principais agentes a serem considerados.

Matriz da empresa, alta direção no Brasil e ONGs ficaram nas três últimas posições, o que pode indicar que esses agentes possuem pouca influência no processo de desenvolvimento de produtos.

Embora a tecnologia tenha sido classificada em quinto lugar numa escala de importância comporta por 12 itens que influenciavam o processo de desenvolvimento de produtos, uma das características distintivas da Pirelli é a dedicação à pesquisa e à inovação. O objetivo principal nessa área, de acordo com a empresa, é criar produtos que possam ir além dos limites da inovação de maneira consistente, para atender às necessidades de todos os motoristas.

A empresa foi pioneira na adoção de novas tecnologias para ter um sistema de administração integrado *on-line*, de fornecedores para a produção, de distribuição para vendas, o sistema tem agilizado os processos, mantendo eficientes as operações da Pirelli no mundo todo.

As inovações do grupo são desenvolvidas nos laboratórios Pirelli, um pólo de excelência tecnológica. Criado em maio de 2001 com um investimento inicial de 135 milhões de Euros,

o centro de pesquisa localiza-se em Milão e, como já mencionado, atua no campo dos fotônicos e fibras ópticas, além disso, emprega cerca de 150 pesquisadores.

O foco dado pela empresa em inovação permitiu-lhe desenvolver novos negócios no campo de bens imóveis, onde a empresa também tem se destacado nas grandes iniciativas de desenvolvimento e na administração e aumento de valor de propriedades.

Os Laboratórios Pirelli, o centro de inovação do grupo, desenvolveram projetos de pesquisa com uma qualificada rede de parceiros internacionais, incluindo o Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), a Universidade Técnica da Georgia, CNR, ENEA, a Universidade Politécnica de Milão e laboratórios italianos como o COREOM e o CORIMAV.

Além desses parceiros, a empresa colabora com competidores, fornecedores e diversas agências nacionais de transporte para estudar, por exemplo, as características da superfície da estrada e a interação entre os pneus e tal superfície, para melhorar a segurança do motorista ao dirigir.

E ainda, os Laboratórios Pirelli e o grupo de inovação da Telecom Itália (que também faz parte da Pirelli & C.S.p.A) desenvolvem em conjunto projetos de pesquisa de interesse comum.

Os laboratórios Pirelli têm foco nos seguintes campos de atuação:

- Nova geração de componentes ópticos e chips baseados em nanotecnologias;
- Novos processos e materiais para pneus;
- Sensores e tele monitoramento;
- Células de combustível.

Como se pode perceber, o grupo tem dedicado especial atenção e recursos consideráveis para inovação, mantendo uma posição de vanguarda em termos de melhorias de produtos e processos.

Em relação aos processos de produção, a história da Pirelli é marcada pela inovação constante. O desafio da automação foi encarado desde o início como uma integração progressiva das fases de produção.

Os centros de P&D são responsáveis atualmente pelo revolucionário MIRSTM (*Modular Integrated Robotized System* ou Sistema Integrado Modular Robotizado), inaugurado no ano de 2000 e hoje uma parte já consolidada da estrutura industrial da Pirelli. O MIRSTM é um sistema altamente robotizado para a manufatura de pequenos lotes de produtos. Baseado no conceito de módulos de produção altamente flexíveis, pode ser considerado estratégico, conforme a demanda do mercado em que a empresa pretende atingir. Dentro de um alto grau de automação, o MIRSTM permite uma operação eficiente até mesmo em países em que o custo de trabalho é um fator preponderante no processo.

Dentro de um espaço limitado, o trabalho dos robôs abrange todas as etapas de produção sem interrupções, sem trocas de peças intermediárias e sem perda de energia.

Um *software* integrado administra todas as fases da produção: os movimentos dos robôs, a provisão automática de materiais, a escolha do tamanho de pneu, e, além disso, a fabricação da carcaça, do pneu, a vulcanização e o controle de qualidade e controle do produto acabado.

O MIRSTM permite que a maioria dos fatores de descontinuidade seja retirada do processo, garantindo parâmetros de alta qualidade, enquanto a integração de todas as fases de processo de produção permite a redução do tempo da matéria prima até o produto acabado pronto, para a expedição para cerca de 72 minutos.

Além da planta piloto de Milão, as plantas de Breuberg (Alemanha), Burton on Trent (Reino Unido) e Roma (Geórgia, Estados Unidos) já estão operando o MIRSTM e têm encontrado aplicação direta no projeto e fabricação de pneus de corrida e de alta-performance para carros, SUVs, “Sport Utility Vehicle” (“Veículo Utilitário Esportivo”, em português) e pneus radiais para motocicletas, também de alta-performance.

O centro de P&D da Pirelli trabalha também no desenvolvimento dos mais inovadores materiais, usando o sistema CCM (*Continuous Compound Mixing*, algo como Combinador de Mistura Contínua), um laboratório para a realização de experimentos com nano compostos de

elastômeros e processo de produção contínua em sinergia com a planta piloto de Milão e o sistema MIRS™.

Esta característica, combinada com o alto grau de automação da produção gerenciando digitalmente o fluxo de materiais, permite um perfeito controle sobre os componentes e as reações químicas, a temperatura e a combinação de condições, o que possibilita trabalhar com misturas que seriam impossíveis de serem obtidas com as tecnologias tradicionais e que resultam em produtos uniformes e homogêneos, com alto padrão de qualidade, exigido nas competições esportivas e pelos consumidores.

Os robôs dos sistemas MIRS™ atualmente produzem pneus com performance e qualidades distintivas, que têm revolucionado os parâmetros de referência tradicionais. Dentre os produtos mais importantes que o novo sistema trouxe para o mercado está um conjunto de pneus de corrida baseado na tecnologia *self-supporting*, que permite usar o pneu seguramente, até mesmo em caso de perda de pressão.

O desenvolvimento de tecnologia para pneus de carros também trouxe consigo a pesquisa em sistemas para controle de pressão no interior do pneu. A Pirelli oferece ao mercado uma gama completa de sensores de válvula e sistemas de rádio capazes de se comunicarem com celulares com tecnologia Bluetooth e dispositivos para a re-inflação automática do pneu, em caso de perda de pressão.

Este conjunto de dispositivos inclui o sistema de K-Pressure™, que por meio da inserção de um sensor no bico da válvula, mostra em tempo real qualquer anomalia de pressão no pneu e comunica o motorista sobre estas anomalias de várias maneiras, e o sistema de pneus Cyber™ que, utilizando um sensor colocado abaixo da banda de rodagem, transmite dados no estado do pneu para o computador *on-board* do veículo.

Mesma relevância é dada às questões de segurança, uma área em que a Pirelli Pneus patenteou o SWS™ (*Safety Wheel System* ou Sistema de Segurança de Roda), que ativa um sistema de re-enchimento automático no caso de um furo, garantindo mais tempo e, portanto, mais espaço para trazer a situação de volta à condição de segurança; também é gerada uma perda natural de ar, garantindo pressões adequadas por períodos de 9 a 12 meses.

Como se pode perceber a Pirelli Pneus tem desenvolvido várias tecnologias como: o MIRS™, o CCM, a tecnologia *self-supporting*, o K-Pressure™, o Cyber™ e o SWS™ para garantir uma vantagem competitiva em relação a concorrência por meio da inovação de seus produtos e a segurança de seus usuários, o próximo tópico apresenta as ações que a empresa vem desenvolvendo para garantir a integridade de outro importante stakeholder: o meio ambiente.

4.4.2.2 A Pirelli Pneus e o Meio Ambiente

O Grupo Pirelli tem atuado nas áreas de meio ambiente e de desenvolvimento sustentável desde 2005 por meio do Pirelli Ambiente, uma companhia criada pela integração da Pirelli Ambiente e da Cam Technologie. A presença da Pirelli no setor ambiental é resultado do conhecimento adquirido na utilização de recursos na operação, otimização de produtos e processos e a introdução de produtos de baixo impacto ambiental no mercado. O conjunto de ações ambientais desenvolvido pela empresa representa um elemento de sucesso e um dos instrumentos fundamentais que asseguram o desenvolvimento sustentável do Grupo.

A preocupação da Pirelli com o meio ambiente está explícita desde o seu código de ética. No parágrafo sete do referido código, a empresa deixa clara sua intenção em relação ao meio ambiente. O texto diz o seguinte:

As Empresas do Grupo acreditam no desenvolvimento global sustentável no interesse comum de todos os stakeholders, atuais e futuros. Suas opções quanto aos investimentos e aos negócios estão, portanto em conformidade com o respeito ao meio ambiente e a saúde pública. Salvo o cumprimento das normas específicas vigentes, ao definir as suas escolhas, as Empresas do Grupo consideram os problemas ambientais, podendo optar por tecnologias específicas e métodos produtivos, quando operativa e economicamente possível aptas a reduzir o impacto ambiental de suas atividades, mesmo além dos limites estabelecidos.

Desde 1998, a Pirelli assinou um protocolo de intenção com o Ministério do Meio Ambiente Italiano, com a finalidade de desenvolver programas voltados para o desenvolvimento de produto e de processo de produção que estejam em conformidade com os objetivos do Protocolo de Kyoto. Hoje, com o apoio dos Laboratórios Pirelli, a Pirelli Ambiente oferece para o mercado um amplo conjunto de produtos de baixo impacto ambiental e alto conteúdo tecnológico nas áreas de ciência de materiais, produção de energia alternativa e identificação de energia “limpa”, que reduz emissões de gás prejudiciais ao meio ambiente.

Um dos programas desenvolvidos pela Pirelli Ambiente é o de energia renovável, o qual está voltado para a recuperação de energia de refugos. A empresa desenvolveu tecnologias de

recuperação de energia de refugo urbano sólido, gerando o patenteado CDR, Combustível Derivado de Refugo, para ser utilizado em substituição parcial do combustível fóssil existente e, em seguida, construiu fábricas de cimento e centrais elétricas termoelétricas. O Pirelli CDR é obtido acrescentando vários componentes de alto poder calorífico às porções secas de refugo urbano sólido, como pneus descartados, por exemplo. Este projeto ocorre desde 2001, com a constituição da I.D.E.A. Granda, uma empresa resultante da parceria entre Pirelli Ambiente e Azienda Cuneese Smaltimento Rifiuti e com a construção de uma fábrica, a Roccavione, na província italiana de Cuneo, para a produção de combustível de refugo utilizado nas proximidades da fábrica de cimento Buzzi Unichem.

Outro projeto que trabalha com combustíveis menos poluentes é o Pirelli Ambiente de Eco Tecnologia. Seu principal produto é o Gecam™, “a gasolina branca”. O Gecam™ é uma solução de gasolina com 10% de água. É um combustível de baixo impacto ambiental. Ele garante a redução de emissões poluentes típicas de combustíveis a diesel, porém, pode ser usado para veículos movidos por este tipo de combustível. Testes conclusivos feitos com o Gecam™ pelo Laboratório de Pesquisa Central da Comunidade Européia e o ENI Tecnologie Laboratori, verificaram reduções de emissões de partículas em até 50%.

No desenvolvimento de suas operações a Pirelli adota padrões internacionais de gestão da qualidade ambiental, como a norma ISO 14001. Para a empresa, a certificação do sistema de administração ambiental é algo que essencialmente diz respeito às atividades industriais da Pirelli Pneus S.p.A., que incluem as mais importantes atividades do grupo em termos de potenciais impactos no meio ambiente. Apesar disto, a mesma certificação também foi obtida por companhias do Grupo que operam nas áreas de projetos, pesquisa, logísticas, e serviços.

Nos setores de pneu e fio de aço, das 24 fábricas e instalações no Grupo, 22 haviam implementado a gestão ambiental até 31 de dezembro de 2006 e, com isso, obtiveram certificação ambiental em seus sistemas de gestão.

As primeiras certificações foram obtidas em novembro de 1998, na fábrica brasileira de Santo André (SP) e na fábrica turca, em Izmit.

As próximas fábricas a serem certificadas são as de fio de aço e pneus, na Romênia, que estão atualmente no início de suas operações.

O esforço da Pirelli para definir diretrizes e procedimentos comuns às empresas do grupo para a introdução de sistemas de gestão ambiental e a manutenção e o monitoramento contínuos relacionados às suas atividades, ampliou o conhecimento do grupo e suas habilidades de prevenção de problemas ambientais e, em muitos casos, consolidou as ações de melhorias de desempenho com conseqüente mitigação de impactos ambientais.

Em 2006 nenhum incidente ambiental aconteceu com conseqüências negativas para saúde dos colaboradores ou para o meio ambiente. Porém, a empresa, ao adotar uma ação de simplificação no processo de fabricação de pneu, recebeu uma multa de € 10.000,00 devido a uma anomalia descoberta em suas descargas de água. A empresa propôs uma solução para este problema, que foi aceita pela autoridade local, e o problema está próximo de ser resolvido.

Para 2006, os objetivos de melhoria ambiental fixados pela Administração Geral da Pirelli Pneu S.p.A. foram uma diminuição de 2% em consumo de energia (excluindo a unidade empresarial de fio de aço) e uma diminuição de 4% no consumo da água (para o setor inteiro, inclusive produção de fio de aço). Estes objetivos foram alcançados e, em particular, o consumo de energia foi reduzido em torno de 5%, enquanto que o consumo de água foi reduzido por volta de 4,9%.

Para 2007, o objetivo é alcançar melhorias adicionais em ambos os parâmetros: 3% para o setor como um todo.

4.4.2.3 A interação Meio Ambiente e o processo de desenvolvimento de produtos

Por consciência ecológica, força de lei e exigência de mercado, a Pirelli começou a considerar os aspectos ambientais de suma importância nas fases concernentes ao desenvolvimento de produtos realizado pela empresa, o que fez com que ela passasse a adotar práticas ambientais.

Além de programas já comentados, como o programa de energia renovável e o CDR, Combustível Derivado de Refugo, a Pirelli Ambiente de Eco Tecnologia e o GecamTM, “a gasolina branca”, as certificações ISO 14001 em 22 das 24 fábricas do grupo, a Pirelli atua no desenvolvimento de compostos não poluentes e livres de elementos nocivos à saúde (tais como metais pesados), recolhimento de pneus inservíveis do mercado, com reaproveitamento

(em parte) na produção de novos pneus, filtros para os casos de gases e partículas, análise da fase de obtenção de matéria prima dos fornecedores, para garantir correto comportamento ambiental do produto desde o início do processo de fabricação.

Ao adotar tais práticas ambientais a empresa promoveu algumas alterações em seus processos de desenvolvimento, como a formulação de compostos de borracha, troca de fornecedores de matéria-prima, reutilização de reciclo de mercado.

Embora promova práticas ambientais, a empresa não costuma alocar e nem consultar profissionais que sejam especialistas em meio ambiente para participar de projetos de desenvolvimento de produtos porque acredita que seu *know-how* seja muito específico na área de borracha. Todavia, aqueles que participam do desenvolvimento de compostos, de formação química, têm idéia do impacto que certos elementos podem trazer ao ambiente.

Outro ponto que pareceu ser contraditório foi a questão dos resultados que a empresa deveria obter para que as práticas ambientais pudessem ser asseguradas. Quando perguntado a esse respeito, o respondente afirmou que era fundamental que a imagem da empresa, por meio da adoção de tais práticas, fosse vista de modo mais positivo pelos seus consumidores. Porém, em outra questão a pergunta era: Sua empresa costuma evidenciar aos seus clientes as ações e práticas ambientais desenvolvidas? E a resposta foi não, o que mostra certa contrariedade, pois para que o cliente possa valorizar as ações ambientais desenvolvidas pela empresa, é fundamental que estas sejam evidenciadas.

Em relação à cadeia de suprimentos da empresa pesquisada, existe uma integração com fornecedores e clientes, no sentido de garantir práticas de preservação ambiental. Com os clientes, a empresa realiza uma parceria no recolhimento de pneus usados, e com os fornecedores, homologa seus processos produtivos e analisa o impacto ambiental de seus produtos/processos.

Para o recolhimento de pneus usados, a empresa utiliza técnicas de Logística Reversa. Por meio do recolhimento dos pneus usados em parceria com revendedores, a empresa dá a destinação ecologicamente correta a eles. A própria empresa não consegue reaproveitá-los na quantidade gerada, e logo há uma homologação de onde os pneus podem ser destinados (os

pneus são reutilizados, reciclados, incinerados como fonte de energia ou tratados) sem gerarem danos ao meio ambiente.

4.4.3 Comentários

Vistos os processos de desenvolvimento de produtos e as tecnologias desenvolvidas pela Pirelli para aprimorar estes processos, as ações ambientais da empresa, seus resultados obtidos e a interação dessas ações com o processo de desenvolvimento, pode-se considerar que a Pirelli procura inovar de modo constante e, por meio dessa inovação, tem criado diferenciais estratégicos em relação aos seus concorrentes.

Outro ponto a ser ressaltado é que, percebendo a relevância cada vez maior das questões ambientais na gestão empresarial, seja por força de lei, exigência de mercado, consciência ecológica ou outro fator, a empresa tem procurado se antecipar à concorrência e inserir tais aspectos em seus processos. Além de utilizar tecnologias em grande quantidade desenvolvida por ela, o que lhe garante exclusividade de utilização, a empresa adaptou tais tecnologias às questões ambientais, o que lhe diferenciou ainda mais.

A Pirelli desenvolveu tecnologias distintivas, como a de recuperação de energia de refugo urbano sólido, gerando o patenteado CDR, Combustível Derivado de Refugo, para ser utilizado em substituição parcial do combustível fóssil existente e o GecamTM, um combustível de baixo impacto ambiental que garante a redução de emissões poluentes típicas de combustíveis a diesel, mas que pode ser usado para veículos movidos por este tipo de combustível.

A partir dessas constatações é possível responder a pergunta desta pesquisa e seus objetivos.

Pergunta de Pesquisa: Quais são as práticas de prevenção de impactos ambientais no processo de desenvolvimento de produtos?

A empresa tem programas de gestão ambiental, como o programa de energia renovável e o CDR, Combustível Derivado de Refugo, a Pirelli Ambiente de Eco Tecnologia e o GecamTM, “a gasolina branca”. Além deles, a empresa possui certificações ISO 14001 em 22 das 24 fábricas do grupo, e atua no desenvolvimento de compostos não poluentes e livres de elementos nocivos à saúde (tais como metais pesados), recolhimento de pneus inservíveis do

mercado com reaproveitamento (em parte) na produção de novos pneus, filtros para os casos de gases e partículas, análise da fase de obtenção de matéria prima dos fornecedores, para garantir correto comportamento do produto desde o início do processo de fabricação.

Em relação aos objetivos as considerações são:

- Quais tarefas dentro do processo de desenvolvimento de produtos podem ser realizadas pela área de engenharia, produção e *marketing* e quais demandam decisões especializadas (dentro da área ambiental)?

Em relação a esta pergunta a empresa conseguiu descrever apenas as funções realizadas pela engenharia, não apresentando as atividades das outras áreas funcionais. A área de engenharia é responsável por desenvolver compostos, soluções e materiais empregados na fabricação de pneus.

- Quais decisões de gestão ambiental são tomadas antes mesmo do processo de desenvolvimento de produtos se iniciar?

Treinamento e troca de fornecedores. A Pirelli patrocina um projeto em Xapuri (AC) que apresenta algumas decisões de gestão ambiental, tomadas antes do início do processo de desenvolvimento de produtos. Firmado em 1998 com as cooperativas de seringueiros da região, a iniciativa prevê o treinamento permanente da mão-de-obra local e a instalação de equipamentos modernos, visando à melhoria dos processos de extração, produção e beneficiamento das placas brutas de borracha.

- Em quais etapas do processo de desenvolvimento de produto foram considerados os aspectos ambientais?

No estudo de definição dos requisitos dos clientes, a empresa passou a considerar também requisitos ambientais, como seleção de fornecedores e matérias-primas. Na produção, a empresa começou a reaproveitar parte de pneus descartados na produção de novos pneus e a utilizar filtros para os casos de gases e partículas e, além disso, a empresa inseriu a fase de descarte e pós-uso, utilizando logística reversa para o recolhimento de pneus usados para posterior reciclagem.

No caso Pirelli, percebe-se que a empresa tem inserido as questões ambientais em sua gestão e tem conseguido aliá-las ao desenvolvimento de produtos por meio de inovação tecnológica,

gerando produtos como o Combustível Derivado de Refugo e o Gecam™, que têm lhe dado certo destaque em relação à concorrência e têm lhe permitido desenvolver produtos que lhe asseguram vantagem competitiva.

Se for considerado que o principal produto da Pirelli, o pneu é componente de produtos (carros, motos, ônibus, entre outros) dependentes, em grande parte, de combustível fóssil, e que este combustível tende a se extinguir, então, ao procurar entender como os aspectos ambientais influenciam o processo de desenvolvimento de produtos, ao criar produtos alternativos ecologicamente corretos e ao procurar novas alternativas de negócio dentro da área ambiental, a empresa se coloca no caminho correto.

4.5 Caso TIGRE

4.5.1 A Empresa

A empresa Tigre S.A. - Tubos e Conexões, especializada em obras prediais é líder na fabricação de tubos, conexões e acessórios em PVC (Poli Cloreto de Vinila) na América Latina. No Brasil, a empresa também é líder na fabricação de pincéis e de esquadrias em PVC, onde utiliza as marcas: Pincéis Tigre e Claris respectivamente.

Além do Brasil, possui unidades de negócios instaladas na Argentina, Bolívia, Chile e Paraguai e em construção no Equador e nos Estados Unidos.

Dados oficiais obtidos do web-site da empresa (www.tigre.com.br) apontam que o Grupo Tigre conta atualmente com 4.350 funcionários, obteve um faturamento mundial de R\$ 1,742 bilhão no ano de 2006, e possui unidades fabris em Joinville (SC), Rio Claro, Indaiatuba (SP), Camaçari (BA) e Castro (PR).

4.5.1.1 A História da Tigre

A Tigre S. A. iniciou suas atividades em 01 de agosto de 1941, quando João Hansen Júnior comprou uma pequena fábrica de pentes de chifre de boi chamada “Tigre”, localizada em Joinville (SC). No ano seguinte à sua fundação, a empresa começou a diversificar as suas operações, produzindo cachimbos.

Após o término da 2ª Guerra, e com a introdução do plástico no Brasil, a empresa substituiu o osso do chifre pelo novo material, o que levou João Hansen a comprar, em 1945, a primeira máquina injetora de plástico, e criar o primeiro setor de ferramentaria para a execução de moldes usados na produção de pentes, boquilhas de cachimbos, piteiras para cigarros e charutos, leques, pratos e brinquedos, tudo em plástico rígido.

Em janeiro de 1946, a empresa passou a se chamar João Hansen Júnior & Cia Ltda. Fábrica de Pentes, Cachimbos e Artefatos de Massa Plástica Tigre. Três anos depois, por alteração do contrato social, surgiu a Cia. Hansen Industrial, formada por dez acionistas.

Entre 1952 e 1953, a empresa adquiriu as primeiras máquinas de extrusão e granuladores, o que possibilitou o início da fabricação de mangueiras de PVC flexível, fitas e sacos de polietileno para embalagens, entrando, assim, na fase do plástico flexível. Nessa fase foram fabricadas: mangueiras para jardins, de distribuição de gás e para transfusões de sangue.

No ano de 1956, foram feitos os primeiros experimentos na extrusão dos tubos de PVC e, em 1958, João Hansen esteve na Grande Feira de Plástico em Hannover, na Alemanha, onde conheceu os tubos e conexões de PVC rígido e sua aplicabilidade em instalações hidráulicas. O fundador da Tigre adquiriu máquinas para estrudar tubos, injetar peças de PVC, e uma trançadeira para produzir tubos flexíveis e, ainda em 1958, a empresa lançou no Brasil os tubos rosqueáveis de PVC, nos mesmos diâmetros dos canos de ferro que havia no mercado.

Um problema que a empresa enfrentou na época foi o preconceito que as pessoas tinham quanto à utilização de tubos de PVC. Para resolvê-lo, a Tigre desenvolveu um programa de *marketing* que incluiu desde o patrocínio de programas de rádio até propaganda nos principais jornais e revistas da época, sempre comparando os novos produtos com os tubos metálicos tradicionais e, em 1959, ao lançar as primeiras conexões de PVC, a empresa introduziu no mercado o conceito de “sistema hidráulico” ou “linha completa”.

Com a criação do BNH, Banco Nacional da Habitação no início da década de 60, destinado a financiar a compra de casa própria e grandes programas de saneamento básico, houve um aumento substancial de demanda por tubos e conexões, fato que fez com que a Tigre passasse a adotar uma estratégia de diversificação, com descentralização.

Em 1963, a empresa criou sua primeira subsidiária, a CIPLA, Companhia Industrial de Plásticos, que passou a produzir mais de 40 itens de plásticos flexíveis, peças para tratores e itens de acabamento para eletrodomésticos e para automóveis. Em 1964, fundou a Transportadora Rodotigre S.A., cujos caminhões deveriam levar os produtos da empresa para todo o país, e trazer para Joinville as matérias primas necessárias. Ainda em 1964, aproveitando os incentivos da SUDENE, Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste, implantou em Recife a CIPLANORTE. No ano de 1964, a 4ª subsidiária, a CIPLACENTRO, foi inaugurada em São Paulo, e em Joinville foi construída uma unidade destinada a produzir 1000 ton./mês.

Nos anos 70, a mesma estratégia foi mantida. Em 1972, foi constituída a empresa Hansen Máquinas e Equipamentos, para produzir moldes e máquinas. Porém, no ano de 1973, com a crise do petróleo, a Tigre se defrontou com o problema da falta de matérias-primas, quase todas importadas, o que a levou a constituir no ano seguinte, em Nova York, a Eximplast Corporation, destinada a importar diretamente os materiais demandados pelas fábricas do Brasil. Naquele mesmo ano, a empresa associou-se à Plásticos Tupiniquim de Joinville e criou mais uma subsidiária, a Tigrefibra Industrial, o que lhe possibilitou passar a produzir tanques para a indústria química, entre outros produtos, e, em Rio Claro (SP), a empresa inaugurou a segunda unidade da Ciplacentro.

No ano de 1977, a Tigre iniciou seu processo de internacionalização ao instalar no Paraguai a Tubopar, que atualmente possui 80% de *market share*. Após o Paraguai, foram abertas subsidiárias também na Argentina, Bolívia e Chile.

Em 1978, foi fundada a tubos e Conexões Tigre da Bahia, na cidade de Camaçari, que só veio a funcionar em 1984, com encerramento da produção da unidade de Recife (PE). No ano seguinte foi inaugurada a segunda fábrica de tubos e conexões em Joinville.

Dando continuidade ao seu processo de diversificação, a Tigre adquiriu, no início da década de 80, a fazenda Campanário, no pantanal mato-grossense, que junto, com outras três fazendas, foi incorporada à Hansen Agropecuária, que chegou a ter mais de 40 mil cabeças de gado.

Por outro lado, pretendendo aumentar o grau de verticalização de seu *core business*, a Tigre adquiriu em 1981 a BRASIVIL, que passou a fornecer 50% do PVC consumido pelas unidades do grupo.

O ambiente político-econômico da década de 80 mostrou-se bastante adverso para a Tigre: altas taxas de inflação, surgimento de mais de 30 concorrentes, abertura do mercado nacional à importação de produtos, capitais estrangeiros e queda no consumo interno de seus produtos. Para fazer frente a esta conjuntura, a Tigre aprofundou o processo de desenvolvimento do grupo, buscando agora a modernização e a profissionalização de sua gestão, que até então era estritamente familiar. As atividades institucionais foram transferidas para a Tubos e Conexões Tigre S.A., controlada pela *holding* Hansen Industrial. A Rodotigre e a Hansen

Máquinas tornaram-se independentes, e iniciou-se o processo de informatização da administração da empresa.

No ano de 1983, o fundador João Hansen Júnior passou a atuar como presidente do Conselho Administrativo, onde permaneceu até seu definitivo afastamento, em 1991. Seu filho, Carlos Roberto Hansen, assumiu a Presidência Executiva e passou a introduzir mudanças na empresa, principalmente descentralizando as decisões e enxugando as estruturas funcionais, investindo em tecnologia e contratando uma empresa de consultoria para redefinir as diretrizes e metas da empresa. O processo de redefinição foi concluído em fevereiro de 1994 com a edição de um novo plano estratégico que, entre outros, redefinia a linha de produtos e concentrava a produção em três locais: Joinville (SC), Rio Claro (SP) e Camaçari (BA).

Em março daquele mesmo ano, com o falecimento do então presidente em um acidente aéreo, seu irmão, João Hansen Neto, assumiu a presidência e redirecionou o plano de mudanças original, priorizando a redução de preços e custos operacionais e administrativos. Em 1995, Rosane Maria Fausto Hansen, viúva de Carlos Roberto, assumiu a Presidência do Conselho e comandou a etapa final da reestruturação da empresa, que culminou com a nomeação do diretor industrial Francisco Amaury Olsen para o cargo de Presidente da Diretoria Executiva, sendo o primeiro presidente sem nenhum vínculo familiar com o fundador.

Nos anos de 1995 e 1996 foram investidos mais de US\$ 100 milhões, fechados quase todos os 16 depósitos espalhados pelo país, e vendidas todas as subsidiárias voltadas a outros ramos de negócio.

De acordo com o web-site da empresa (www.tigre.com.br), atualmente, como já mencionado, o Grupo Tigre conta com 4.350 funcionários, obteve um faturamento superior a R\$ 1,7 bilhão no ano de 2006, e possui unidades fabris em Joinville (SC), Rio Claro e Indaiatuba (SP), Camaçari (BA) e Castro (PR).

4.5.1.2 Missão, Visão, Valores e Política Corporativa da Tigre

Conforme seu web-site oficial (www.tigre.com.br), a Tigre S.A. Tubos e Conexões tem como:

- **Política do Sistema da Qualidade e Responsabilidade Socioambiental:** A Tigre S. A – Tubos e Conexões, empresa multinacional dos segmentos de tubos, conexões, acessórios e esquadrias de PVC e ferramentas de pintura, com atuação global e as melhores soluções em produtos e serviços, inclusive sob a perspectiva do desenvolvimento sustentável e da qualidade de vida, além da missão, visão e código de conduta já citados, assume como:
 - **Missão:** Promover o desenvolvimento sustentável do habitat humano.
 - **Visão:** Liderar o mercado de Tubos e Conexões da América Latina.
 - **Valores (Código de Conduta):** Cooperação, transparência e fazer acontecer.
 - **Compromissos:**
 - Ter foco no cliente e buscar a melhoria contínua dos negócios, processos, produtos e serviços, atuando de forma corporativa, garantindo retorno financeiro aos acionistas.
 - Adotar postura transparente e ética, em todos os aspectos da gestão, cumprindo as normas da Tigre, os requisitos legais e outros subscritos, aplicáveis aos negócios.
 - Ter sistema ambiental focado na gestão dos resíduos, prevenindo a poluição e minimizando o consumo de recursos naturais e matérias-primas, renováveis ou não.
 - Ter atividades alinhadas ao desenvolvimento sustentável, adotando as melhores práticas de gestão, os princípios da sustentabilidade e mantendo o Instituto Carlos Roberto Hansen (ICRH), responsável pelas ações da Tigre junto ao público externo.
 - Ter sistema de Segurança e Saúde no Trabalho que garanta a gestão dos perigos e riscos, através de ações de prevenção de acidentes e incidentes, garantindo o bem-estar de colaboradores e terceiros.

- Desenvolver as competências dos colaboradores promovendo treinamentos, conscientização e educação.
- Reconhecer e valorizar os colaboradores, proporcionando-lhes qualidade de vida, benefícios, oportunidade de crescimento profissional e participação nos resultados.
- Incentivar fornecedores, parceiros e empresas contratadas a adotar esta Política e ter consciência de sua importância.

4.5.1.3 A Tigre no Exterior

Na atualidade, a Tigre trabalha em três mercados nos quais é líder e dona de uma das mais completas linhas de Tubos e Conexões de PVC do mundo. A empresa conta com 4350 funcionários, cinco Centros Operacionais no Brasil, além de unidades no exterior: Argentina, Bolívia, Chile e Paraguai, tendo seus produtos presentes em mais de 35 países, de diversos continentes.

A participação da Tigre no mercado Sul-Americano pode ser observada na ilustração 18, a seguir:

Ilustração 18: Participação da Tigre no mercado Sul-Americano

Fonte: Web site oficial da empresa (www.tigre.com.br).

Tudo começou em 1977, quando a Tigre constituiu a empresa Tubopar, no Paraguai, em sociedade com empresários locais. Hoje, detém naquele país 80% de *market share* em tubos e conexões de PVC.

No início da década de 90, a decisão de avançar e assumir a liderança em todos os países onde se fizesse presente foi uma das principais estratégias de crescimento da Tigre.

Desta forma, em 1997, a companhia adquiriu o controle da empresa Fanaplas, no Chile, dando início a uma nova era no processo que tornou a Tigre uma referência no mercado internacional. Tal conquista permitiu não só conhecer melhor aquele país, como também ter a certeza de que sem a liderança local seria impossível ter escala necessária e, conseqüentemente, os resultados desejados. Assim, numa atitude extremamente ousada, a

Tigre adquiriu de uma só vez, em 1999, mais três empresas locais. O resultado não poderia ser melhor: 41% do mercado chileno estava nas mãos do grupo brasileiro.

Em paralelo aos movimentos no Chile, a Tigre iniciou as operações fabris na Argentina, em 1998, com a inauguração de uma nova unidade em, Pilar. Completando o portfólio de conexões de PVC, em 1999 a Tigre assumiu a empresa Santorelli, e conquistou 27% do mercado argentino.

Ao longo de 2000, foram realizadas outras investidas, e a concretização desse trabalho veio no final do mesmo ano, com a compra da empresa boliviana, Plasmar. De imediato, a Tigre deteve 70% do mercado na Bolívia.

Esse processo de internacionalização é considerado positivo para a Tigre, pois permite uma base maior de exportação, convívio com outras culturas, incorporação de profissionais e competências à empresa, conquista de novos mercados e excelentes situações de competição.

4.5.2 As Entrevistas Realizadas na Tigre

Para a entrevista com a Tigre, foram feitos contatos com profissionais que atuam nas áreas de pesquisa e desenvolvimento, engenharia, *marketing* e sistema da qualidade e meio ambiente corporativo, porém, o retorno foi realizado por meio da área de qualidade e meio ambiente corporativo que centralizou a resposta de todas as áreas no questionário.

Além disso, foram realizados contatos telefônicos e troca de e-mails com profissionais da área de P&D, que informaram ao pesquisador que a Tigre estaria expondo seus produtos entre os dias 13 a 17 de março de 2007, na FEICON, Feira Internacional de Indústria de Construção no Pavilhão de Exposições do Anhembi, em São Paulo (SP). Nesse local foi realizado o primeiro contato pessoal com um representante da empresa, o Gerente de Produto e *Marketing*, que mostrou as principais linhas de produtos da empresa, mas não respondeu as perguntas a respeito do desenvolvimento de produtos, por informar que os produtos trabalhavam com projetos pré-determinados pela engenharia e manufatura, não tendo a área de *marketing* muita influência em tal processo.

A segunda entrevista, assim como no caso da Natura e da Pirelli, não foi feita pessoalmente. Foi enviado à Analista de Gestão e Processos, área de Qualidade e Meio Ambiente Corporativo, um roteiro de entrevista, e após a análise dos dados, o material produzido foi enviado para dirimir as dúvidas que surgiram, bem como para aprovação da empresa.

Como já mencionado, a respondente é Analista de Gestão e Processos, e atua nas áreas de Qualidade e Meio Ambiente Corporativo. Possui formação universitária em Administração de Empresas e é pós-graduada em Gestão da Qualidade e Gestão do Conhecimento Organizacional. Atua na área há aproximadamente dez anos, e na Tigre, há um ano e meio.

Vale ressaltar ainda que algumas informações foram obtidas do material institucional disponibilizado pela empresa em seu web-site (www.tigre.com.br).

4.5.2.1 Desenvolvimento de produtos na Tigre

Para entender e antecipar-se às necessidades do consumidor, a Tigre procura desenvolver soluções que contribuam para melhorar os processos construtivos, garantindo a eficácia e a durabilidade dos sistemas. O processo de inovação permeia todos os ambientes da organização, por meio de uma política de P&D centrada na oferta de soluções completas nos segmentos em que atua.

A área de P&D conta com cerca de 90 pessoas, existe desde 1998, e coordena a inovação tecnológica na Tigre. Os projetos, atualmente 60, são desenvolvidos de modo simultâneo, utilizando a metodologia do PMBOK, o Project Management Body of Knowledge.

É possível ter uma idéia da importância que a empresa dá à inovação, por meio dos investimentos que realiza em P&D, que em 2006, foi na ordem de 0,9% de seu faturamento, ou seja, aproximadamente R\$ 15, 678 milhões.

O processo de inovação permeia todos os ambientes da organização, por meio de uma política de P&D centrada na oferta de soluções completas nos segmentos em que atua. Para garantir o estado-da-arte, a empresa desenvolve projetos em parcerias com universidades, instituições de pesquisa e fornecedores, no Brasil e no exterior.

A empresa é pioneira no uso de tecnologias que permitam simultaneamente capacitar e estreitar relacionamentos com os colaboradores e os principais parceiros. Com modernos recursos de comunicação interativa à distância, os programas de qualificação alcançam diariamente milhares de profissionais, em mais de 110 pontos remotos.

A Tigre tem desenvolvido alguns projetos na área de P&D, um deles é a Universidade Tigre, um modelo inovador de gestão do conhecimento, que possibilita interações constantes com o mercado, buscando entender, satisfazer e antecipar às expectativas do consumidor.

Na Universidade Tigre, os estudantes do ensino médio, técnico, graduação e de pós-graduação dos cursos de engenharia, arquitetura, desenho industrial, design, geologia e urbanismo que apresentam projetos de melhorias em produtos já existentes, sugestões de novos produtos ou sistemas para instalações prediais, de infra-estrutura urbana e irrigação; sempre em conformidade com o desenvolvimento sustentável do habitat humano, recebem um prêmio, o Universidade Tigre.

Outro programa voltado para inovação e melhoria de produtos e processos é o Programa de Inovação Tigre (PIT). O objetivo desse programa é estimular e recompensar a criatividade. Os colaboradores enviam sugestões, e os autores das idéias aprovadas por um comitê de avaliação recebem um prêmio em dinheiro. O valor do prêmio é a metade do retorno financeiro que a empresa obtiver, no período de um mês, com a melhoria implantada. As sugestões não podem ser relacionadas ao cargo do colaborador, e podem ser apresentadas pelo e-mail do programa: pit@tigre.com.br

Além dos colaboradores, profissionais, estudantes, instaladores e consumidores também podem contribuir com suas idéias para melhorias dos produtos Tigre. Desde 2001, a Tigre mantém, em um sistema informatizado, um banco de idéias de novos produtos e melhorias dos atuais. As sugestões obtidas pela empresa são cadastradas e as idéias passam pela análise das áreas de *Marketing*, Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia (PD&E) e Qualidade, avaliando três aspectos fundamentais para o desenvolvimento do produto: mercado, engenharia e manufatura.

Em relação ao processo de desenvolvimento dos produtos Tigre, todos os produtos são desenvolvidos no Brasil, e passam por cinco fases: projeto, aquisição de meios de produção, *try out*, validação e lançamento.

No início do projeto de desenvolvimento, é formada uma equipe multidisciplinar, da qual participam representantes de todas as áreas da empresa, como, por exemplo: planejamento, suprimentos, PD&E, *marketing*, vendas e produção, entre outros. Esta equipe participa de toda a execução do projeto e só é desfeita após lançamento do produto.

As revisões na fase de desenvolvimento de produtos ocorrem agregadas à metodologia do PMBOK. A empresa trabalha com quatro macro fases de projeto: P1, P2, P3 e P4, sendo P portões. Essas revisões são realizadas no início de cada uma das fases e contam com a participação da equipe do projeto, dos gestores das áreas envolvidas e da diretoria da Tigre. Os principais critérios de decisão adotados são os de viabilidade estratégica e econômico-financeira.

Concernente ao grau de importância que certos agentes têm para o processo de desenvolvimento de produtos, foi solicitado à respondente que os classificasse em uma escala de zero a dez (sendo zero pouco importante, quatro, cinco e seis importância intermediária e dez muito importante). As opções eram: acionistas, alta direção no Brasil, consumidores finais, empresas clientes, fornecedores, legislação, matriz da empresa, meio ambiente, ONGs, Órgãos públicos, sociedade e tecnologia. A classificação ficou da seguinte forma:

Os agentes mais importantes (todos com nota máxima) para a empresa são: acionistas, alta direção no Brasil, empresas clientes, consumidores finais, legislação, órgãos públicos, sociedade e tecnologia.

Fornecedores e matriz da empresa receberam nota oito, são importantes, influenciam o processo de desenvolvimento, mas possuem menor relevância do que os agentes citados no parágrafo anterior.

Meio ambiente e ONGs foram considerados os itens menos relevantes, com importância intermediária para o processo de desenvolvimento. Ambos receberam nota seis, o que possibilita inferir que a empresa não desenvolve seus produtos e processos sem levar em

consideração o meio ambiente, mas esta variável é menos importante em relação às demais e, em caso de um *trade-off* surgir entre o meio ambiente e outra variável dentre as opções de resposta, o meio ambiente não será, a princípio, o critério escolhido.

4.5.2.2 A Tigre e o Meio Ambiente

A Tigre possui uma Política do Sistema da Qualidade e Responsabilidade Socioambiental corporativa que norteia suas ações ambientais. Todo o sistema de gestão ambiental da empresa está baseado na identificação, avaliação e controle de aspectos ambientais que causam ou podem causar impactos significativos.

A estrutura do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é composta por uma coordenação ambiental corporativa, e por um responsável pelo Sistema de Gestão Ambiental que conta com apoio de uma Equipe de Gestão Ambiental (EGA) em cada centro operacional.

A Equipe de Gestão Ambiental (EGA) é composta por representantes de diversas áreas e visa identificar, analisar e monitorar aspectos e impactos ambientais, bem como promover melhorias em todas as operações das respectivas áreas de atuação.

A Tigre procura usar de modo racional seus recursos, gerenciar resíduos e desenvolver programas ambientais nas áreas de P&D, e de educação ambiental com colaboradores, terceiros e com fornecedores.

Em relação ao uso dos recursos, a minimização de perdas de matéria-prima e a busca de materiais e insumos ambientalmente corretos é uma premissa. A utilização de água é otimizada, pois seu uso se dá em circuito interno fechado.

O uso eficiente da água é uma das metas do Comitê Interno de Conservação de Energia e Água. O Comitê é composto por uma equipe multifuncional e seu objetivo é planejar e executar ações de redução de consumo de água e energia. Dentre suas iniciativas, citam-se:

- Manutenção preventiva e corretiva para eliminar vazamentos
- Programas de conscientização
- Projetos de recuperação de água

- Instalação de sistema de aproveitamento da água da chuva (jardinagem).

Um dos critérios para a compra de equipamentos de transformação é o seu nível de consumo de energia. A utilização de determinadas tecnologias, como o uso de mantas isolantes, contribui para a prevenção do desperdício de energia. O Comitê também é responsável pelo uso consciente de energia, cujas ações incluem:

- Otimização dos bancos de capacitares da subestação
- Otimização de demanda
- Manutenção preventiva, incluindo a preditiva
- Programas de conscientização.

No que diz respeito ao gerenciamento de resíduos, os resíduos sólidos do processo de produção da Tigre são provenientes, principalmente, de refugo de produção e resíduos de papelão, vidro, plásticos de embalagens e metais diversos. A empresa adota técnicas para reaproveitá-los, tais como:

- **Re-processamento:** o re-processamento consiste na reutilização dos resíduos no processo produtivo. Isso é possível após a moagem e a peneiração e pulverização desses resíduos.
- **Cultura 3R's (Reduzir, Reutilizar e Reciclar):** os colaboradores são estimulados a reduzirem a quantidade de resíduos gerados, reutilizarem tudo o que puderem e reciclarem tudo que não puder ser reduzido, nem reutilizado. Assim os resíduos sólidos que não são re-processados são coletados, identificados, armazenados e destinados para reciclagem, segundo procedimentos devidamente documentados que atendem às legislações ambientais. Pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes são devolvidas aos fabricantes.
- **Aterros industriais:** os resíduos não-aproveitados são destinados a aterros industriais licenciados pelos órgãos ambientais.

- **Outros:** outros resíduos específicos, em quantidades bem menores, recebem outros tipos de tratamento, tais como: co-processamento, incineração, inertização, encapsulamento, entre outros. Em Joinville (SC), os resíduos são encaminhados para uma central de tratamento de resíduos (CTR), devidamente licenciada e certificada pela NBR ISO 14001.

Em relação aos resíduos líquidos, estes quase não existem, pois, como já mencionado, a água é utilizada em circuito fechado. Todas as unidades possuem unidades de separação de água e óleo (USAO), sendo o seu óleo destinado para o re-refino e a água reaproveitada. Os efluentes oriundos do esgoto sanitário são tratados em estações de tratamento de efluentes (ETE) próprias ou de empresa especializada (CETREL – Camaçari (BA)), ou encaminhados para a rede pública (CORC), conforme legislações locais.

Entre os programas ambientais desenvolvidos pela Tigre nas áreas de P&D, e de educação ambiental, com colaboradores e terceiros, pode-se citar:

A área de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia (PD&E), buscou a otimização dos processos de transformação de compostos de PVC por meio de uma ação inovadora que buscou substituir os estabilizantes à base de chumbo por estabilizantes à base de cálcio e zinco, mais corretos do ponto de vista ambiental. Atualmente 95% dos compostos da Tigre já foram substituídos e os 5% restantes devem ser substituídos até o final de 2007.

Outras tecnologias implementadas decorrentes de investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento foram:

- Implantação de Estação de Tratamento de Efluentes, em Joinville.
- Câmara de pintura.
- Área para armazenamento temporário de resíduos.
- Adequação de rede pluvial e industrial.
- Novos equipamentos de produção mais econômicos.
- Adequação de extração de anéis *ribber*, utilizados na produção, anteriormente destinados como resíduos.
- Projeto de utilização da água da chuva (Joinville e Rio Claro).

- Projeto de utilização da água da ETE, em Joinville.

Concernente aos fornecedores e prestadores de serviço, existe um processo de avaliação e monitoramento, auditados periodicamente, com o objetivo de garantir a conformidade com os requisitos legais e com o Sistema de Gestão Ambiental da empresa.

A frota dos prestadores de serviço de transporte é monitorada, de forma que esteja em condições adequadas de utilização, possua níveis aceitáveis de emissões atmosféricas e seja conduzida por pessoal capacitado e treinado.

Em Joinville, o Centro Operacional possui um projeto de reflorestamento no terreno onde se encontra a planta, para recuperar uma área degradada por processos antigos de erosão do solo.

Em Rio Claro, foi realizada a recuperação do corpo d'água Lagoa Seca, e mantido o seu monitoramento, além da conservação de 25% da área de reserva natural de cerrado, que se encontra dentro dos 55 mil m² adquiridos pela empresa para instalação do Centro Operacional. O processo está sendo acompanhado por visitas periódicas do Departamento de Proteção dos Recursos Naturais (DPRN). Também foi implementado um “pronto-socorro” para realizar a manutenção preventiva das plantas.

Na área de educação ambiental, a Tigre desenvolve programas visando conscientizar seus colaboradores e, ao mesmo tempo, beneficiar escolas das localidades onde atua. A Tigre é uma das mantenedoras da ONG Água e Cidade, Organização Não Governamental que entre outras atividades é responsável pelo programa “Água na Escola” que tem como objetivo orientar professores e alunos para correta utilização e gestão das águas.

Periodicamente, são realizadas palestras para seus colaboradores, com temas relacionados ao meio ambiente, em determinadas datas comemorativas, como Dia da Árvore e Dia do Meio Ambiente.

Além disso, todos os funcionários recebem treinamentos, na integração nos procedimentos de controle operacional e sempre que necessário, para que possam desempenhar suas atividades sem causar impactos ambientais.

No âmbito externo, a empresa possui os projetos Recriar e Reciclar que ocorrem respectivamente em Joinville e Rio Claro.

No Projeto Recriar existe o recolhimento de resíduos sólidos recicláveis: papel, papelão, tetrapak, plástico, vidro e metal. Estes resíduos são vendidos e o valor recebido é revertido para reformas de escolas locais.

O Projeto Reciclar adota a mesma sistemática de coleta do Recriar, porém com o valor recebido são comprados kits com material escolar que é entregue aos funcionários que participam do projeto, de acordo com a quantidade de pontos que acumulam num dado período de tempo.

Todas essas ações comprovam que a Tigre considera o meio ambiente em sua gestão, porém, conforme já comentado no item 4.5.2.1 Desenvolvimento de produtos na Tigre, o meio ambiente e as ONGs foram considerados itens de importância intermediária para o processo de desenvolvimento de produtos, ou seja, são relevantes, mas não são os principais itens.

A finalidade deste tópico foi mostrar as ações que a empresa tem desenvolvido para preservar o meio ambiente. O próximo mostrará como a empresa o tem considerado no processo de desenvolvimento de produtos.

4.5.2.3 A interação Meio Ambiente e o processo de desenvolvimento de produtos

Dentre as ações ambientais adotadas pela Tigre, existem algumas que estão diretamente relacionadas com o processo de desenvolvimento de produtos, como a Avaliação dos Aspectos e Impactos Ambientais nas Atividades, Produtos e Serviços (APS) e certificação ISO 14001.

De acordo com a entrevistada, a empresa resolveu adotar tais práticas devido à sua preocupação com o Desenvolvimento Sustentável do Habitat Humano, que faz parte da sua Missão, que é a de promover tal desenvolvimento.

Estas práticas são explicitadas para todas as áreas funcionais diretamente ligadas ao processo de desenvolvimento de produtos e são parte das tarefas de uma área ambiental. Quando

aplicável, porém, todas as áreas se preocupam com o assunto no desenvolvimento de suas atividades.

Após a adoção das práticas ambientais, foram realizadas algumas alterações no processo de desenvolvimento de produtos, como a inclusão de uma metodologia para Avaliação de Aspectos e Impactos Ambientais durante o projeto de Desenvolvimento de Novos Produtos.

Além dessas práticas, a empresa adota modelos de gestão ambiental baseados na Norma NBR ISO 14001:2004, e ferramentas do Instituto Ethos.

Quem se responsabiliza pela avaliação dos Aspectos e Impactos Ambientais do produto no processo de desenvolvimento de produto é a área de P&D, por meio do líder do projeto, em parceria com as áreas de Engenharia e Produção. Porém, quando necessário, a área ambiental é envolvida.

Durante o projeto de desenvolvimento, a empresa faz análises ambientais e há checagem nas revisões. As análises que influenciam nas revisões e decisões são feitas na área de P&D pelo líder do projeto.

Algumas decisões de gestão ambiental são tomadas antes mesmo do processo de desenvolvimento de produtos se iniciar. O Projeto é a primeira etapa do Desenvolvimento, assim, antes dele são tomadas decisões para continuidade ou descarte de projetos que não estejam de acordo com a Missão, Valores (Código de Conduta), Visão e Política da empresa.

Sempre que necessário a empresa costuma alocar profissionais que sejam especialistas em meio ambiente para participar de projetos de desenvolvimento de produtos e garantir, com isso, que os aspectos ambientais sejam levados em consideração. Os profissionais da área ambiental são consultados em qualquer fase que os membros acharem aplicável, uma vez que estes não são parte da equipe fixa do projeto de desenvolvimento, agindo como equipe de apoio, quando necessário.

Alguns aspectos como legislação, consumidores, riscos de extinção de matérias primas, redução de custos, facilidade para o descarte ou reutilização do produto e valores

apresentados pela alta direção influenciam a empresa a adotar práticas ambientais no processo de criação e desenvolvimento de seus produtos.

A influência ocorre da seguinte forma:

- Legislação: é identificada, analisada e seguida.
- Exigência dos consumidores: são registradas por meio de Relatório de Escopo do Projeto, Grupos de Forças, Visitas em Obras e Relacionamento B2B e B2C.
- Riscos de extinção de algumas matérias-primas: é monitorado por meio de vigilância tecnológica, em parceria com empresas Petroquímicas.
- Redução de custos: analisada por meio de Análise de Viabilidade Financeira.
- Facilidade para o descarte ou reutilização do produto: é analisada por meio da Análise de Aspectos e Impactos Ambientais.
- Valores apresentados pela alta direção: atendimento ao Código de Conduta.

Para que as práticas ambientais possam ser asseguradas, a empresa busca como resultado a melhoria de sua imagem diante dos consumidores, o que faz com que a empresa costume evidenciar aos seus clientes as ações e práticas ambientais desenvolvidas por ela.

Dentro da cadeia de suprimentos da empresa existe uma integração com fornecedores e clientes no sentido de garantir práticas de preservação ambiental. Em relação aos clientes, estes são orientados a respeito dos benefícios ambientais que o produto gera, e os fornecedores são avaliados conforme requisitos da NBR ISO 14001:2004.

4.5.3 Comentários

Por meio das informações levantadas referentes ao meio ambiente e ao processo de desenvolvimento de produtos na Tigre, é possível perceber que a referida organização é uma empresa inovadora, competitiva e de destaque nos mercados em que atua, tanto no Brasil como no exterior. A empresa tem desenvolvido ações de caráter ambiental, conscientizando colaboradores e fornecedores, mas, em relação ao processo de desenvolvimento de produtos, a variável ambiental ainda é, juntamente com as ONGs, um dos aspectos menos considerados.

Tal afirmação fica mais evidente quando a resposta à pergunta desta pesquisa e seus objetivos são apresentados.

Pergunta de Pesquisa: Quais são as práticas de prevenção de impactos ambientais no processo de desenvolvimento de produtos?

A Tigre resolveu adotar práticas ambientais para atender aos requisitos da legislação, por causa dos riscos de extinção de algumas matérias-primas, para obter facilidade de descarte e devido à sua preocupação com o Desenvolvimento Sustentável do Habitat Humano, que faz parte da sua Missão. A empresa realiza a Avaliação dos Aspectos e Impactos Ambientais nas Atividades, Produtos e Serviços (APS) e possui certificação ISO 14001 como parte de seu modelo de gestão.

Em relação aos objetivos as considerações são:

- Quais tarefas dentro do processo de desenvolvimento de produtos podem ser realizadas pela área de engenharia, produção e *marketing* e quais demandam decisões especializadas (dentro da área ambiental)?

A área de P&D, por meio do líder do projeto, em parceria com as áreas de Engenharia e Produção é responsável pela avaliação dos Aspectos e Impactos Ambientais do produto no processo de desenvolvimento de produtos. Quando necessário, a área ambiental é envolvida.

- Quais decisões de gestão ambiental são tomadas antes mesmo do processo de desenvolvimento de produtos se iniciar?

O Projeto é a primeira etapa do desenvolvimento, assim, antes dele são tomadas decisões a respeito da continuidade ou descarte de projetos que não estejam de acordo com a Missão, Valores (Código de Conduta), Visão e Política da empresa.

- Em quais etapas do processo de desenvolvimento de produto foram considerados os aspectos ambientais?

Na fase de projeto é utilizada a metodologia para Avaliação de Aspectos e Impactos Ambientais.

No caso Tigre, percebe-se que a empresa tem se preocupado com o meio ambiente em seus processos de gestão, ao desenvolver projetos socioambientais, conscientizar colaboradores e

fornecedores, porém a empresa, não tem mostrado o mesmo nível de preocupação quanto à inserção das práticas de prevenção de impacto ambiental no processo de desenvolvimento de produtos.

Novas pesquisas poderiam evidenciar os motivos pelos quais a empresa não tem dado tanta ênfase para a relação meio ambiente e desenvolvimento de produtos, e apontar ações para tornar as questões ambientais mais relevantes para o desenvolvimento de produtos que lidam com a qualidade de vida das pessoas e com sua saúde, itens que dependem diretamente da preservação do meio ambiente e dos recursos naturais.

5 ANÁLISE CONJUNTA DA GESTÃO AMBIENTAL DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS NAS EMPRESAS ESTUDADAS

O objetivo deste capítulo é fazer uma análise conjunta dos cinco casos estudados, tendo como foco os objetivos da pesquisa. Deve-se ressaltar, porém, que por questão de confidencialidade, algumas informações da Embraer não serão apresentadas e, em alguns casos, o respondente não soube precisar dados específicos, como número total de projetos desenvolvidos ao mesmo tempo.

As empresas fazem parte de cinco setores distintos: químico, automotivo, farmacêutico, higiene e cosméticos, plásticos e borrachas e materiais para construção.

Todas são empresas que têm efetivo desempenho em termos de gestão empresarial e são reconhecidas por meio de prêmios recebidos ou por serem destaque em publicações, como a seleção das maiores e melhores da revista Exame, no caso da Embraer, Natura, Pirelli Pneus e Tigre. São ainda empresas que investem em inovação, desenvolvem constantemente novos produtos e apresentam declarada preocupação ambiental, certificadas com a norma ISO 14000, possível indicativo de preocupação ambiental por parte dessas empresas.

Para a apresentação dos dados, estes estão divididos em dois tópicos: desenvolvimento de produtos, que apresenta os produtos e as principais características do processo de desenvolvimento de cada empresa, e meio ambiente, onde se evidenciam as práticas de gestão ambiental e sua influência no desenvolvimento de cada organização.

5.1 Desenvolvimento de produtos e processos

Os produtos desenvolvidos pelas empresas estudadas são de naturezas distintas: há bens de consumo (no caso da Natura, bens de consumo intermediário), componentes de outro produto destinado ao consumidor final, como é o caso da Tigre, com seus tubos e conexões, e a Pirelli, com seus pneus ou insumos para produção. No caso da Basf, com exceção das tintas, que são destinadas ao consumidor final, os demais produtos são insumos para outros produtos, e ainda há bens de capital no caso da Embraer.

O quadro seis mostra os principais produtos desenvolvidos pelas empresas estudadas.

Quadro 6: Principais produtos desenvolvidos pelas empresas pesquisadas

EMPRESAS	ITENS
BASF	Produtos para agricultura e tintas (TOP). Nutrição animal e humana, plásticos, dispersões, indústria têxtil e de couros.
EMBRAER	Jatos regionais comerciais: EMB 120, ERJ 135, ERJ 140, ERJ 145, ERJ 145 XR, EMBRAER 170, EMBRAER 175, EMBRAER 190 e EMBRAER 195. Aviação de defesa: Super Tucano, EMB 145 AEW&C, EMB 145 RS/AGS, P-99 e LEGACY 600. E aviação executiva: lineage 1000, LEGACY 600, Phenom 300 e Phenom 100.
NATURA	Perfumaria, produtos para cabelo, maquiagem, cremes para o rosto.
PIRELLI PNEUS	Pneus para automóveis, ônibus, caminhões, empilhadeiras, motos, bicicletas e scooter.
TIGRE	Soluções para água prediais.

Fonte: elaborado pelo autor com base nas entrevistas realizadas.

O quadro seguinte mostra a realização ou não de integração com outras áreas no processo de desenvolvimento de produtos. Basf e Pirelli não entraram em muitos detalhes sobre como esta integração é realizada. As outras empresas indicaram as fases em que cada área funcional se integra às demais. No entanto, vale ressaltar que nenhuma das empresas citou a integração das áreas de engenharia, *marketing* e manufatura com a de meio ambiente no processo de desenvolvimento.

Quadro 7: Realização ou não de integração com outras áreas no processo de desenvolvimento de produtos

EMPRESAS	ITENS
BASF	Realiza.
EMBRAER	Principalmente engenharia e manufatura. A área de meio ambiente não realiza. A partir do plano diretor é que são adotadas práticas ambientais.
NATURA	Realiza na fase de <i>briefing</i> do projeto a interação entre <i>marketing</i> , desenvolvimento e, ocasionalmente, pesquisa. Na fase de viabilidade técnica promove a interação entre <i>marketing</i> e desenvolvimento e, a partir da fase de viabilidade financeira, ocorre a interação entre <i>marketing</i> , desenvolvimento, operação comercial, suprimentos e engenharia.
PIRELLI	Realiza
TIGRE	Realiza No início do projeto de desenvolvimento é formada uma equipe multidisciplinar da qual participam representantes de todas as áreas da empresa, como por exemplo: planejamento, suprimentos, pesquisa, desenvolvimento e engenharia, <i>marketing</i> , vendas, produção, entre outras. Esta equipe participa de toda a execução do projeto e só é desfeita após lançamento do produto.

Fonte: elaborado pelo autor com base nas entrevistas realizadas.

Os quadros oito e nove vêm confirmar a característica de inovação das empresas pesquisadas. Quando perguntadas a respeito da existência das áreas de P&D e de Engenharia e do número de projetos desenvolvidos simultaneamente pelas empresas. Percebe-se na primeira pergunta a unanimidade na resposta, todas as organizações possuem ambas as áreas. Concernente ao

número de projetos, Natura e Tigre possuem mais de 50 projetos desenvolvidos, e a Basf, no setor de tintas imobiliárias, possui oito projetos sendo desenvolvidos.

Quadro 8: Existência das áreas de P&D e de Engenharia nas empresas

EMPRESAS	P&D	Engenharia
BASF	Existe desde a fundação da empresa.	Existe a de projeto e de produto.
EMBRAER	Existe.	Existe
NATURA	Existe, porém, as áreas são formalmente separadas. A separação das áreas ocorreu há cerca de dois anos.	Existe.
PIRELLI	Existe	Existe.
TIGRE	Existe desde 1998.	Existe.

Fonte: elaborado pelo autor com base nas entrevistas realizadas.

Quadro 9: Número de projetos desenvolvidos de modo simultâneo

EMPRESAS	ITENS
BASF	Todos os possíveis, dependendo da oportunidade. Na divisão de tintas são oito projetos.
EMBRAER	Informação não disponível.
NATURA	Mais de 50 projetos.
PIRELLI	O respondente não soube precisar o número de projetos.
TIGRE	Atualmente 60.

Fonte: elaborado pelo autor com base nas entrevistas realizadas.

No que diz respeito às revisões durante o desenvolvimento, todas as empresas as realizam. Os agentes que participam são: clientes, meio ambiente, (único caso em que isso acontece), técnico e jurídico no caso da Basf; líderes de *marketing*, desenvolvimento e P&D no caso da Natura; e na Tigre, a equipe de projetos, gestores das áreas envolvidas e diretoria

Quadro 10: Ocorrência das revisões, participação e critérios de decisão na fase de desenvolvimento de produtos

EMPRESAS	Ocorrência de Revisões	Agentes que participam	Critérios de decisão
BASF	As revisões ocorrem durante todo o processo. Há encontros periódicos. Há até a participação de advogados para garantir o atendimento dos requisitos legais. A área ambiental fica dentro do laboratório.	Clientes, meio ambiente, técnico e jurídico.	Os critérios são bastante diversos, dependendo da fase de desenvolvimento do projeto.
EMBRAER	A informação não pode ser publicada.	A informação não pode ser publicada.	A informação não pode ser publicada.
NATURA	Para determinados projetos, há <i>gates</i> pré-estabelecidos para cuja aprovação é necessária apresentação de pré-requisitos para um comitê formal de aprovação, que se reúne semanalmente.	Participam todos os líderes (de <i>marketing</i> , de desenvolvimento e de pesquisa) da Inovação.	A empresa não respondeu esta questão.
PIRELLI	Na fase de testes de pneus protótipos ocorrem tantas revisões quanto forem necessárias para atingir todos os objetivos do projeto.	A empresa não respondeu esta questão.	A empresa não respondeu esta questão.
TIGRE	As revisões ocorrem agregadas à metodologia do PMBok. A empresa trabalha com macros fase de projeto (P1, P2, P3 e P4). Estas revisões são realizadas no início de cada uma destas fases.	A equipe do Projeto, os Gestores das áreas Envolvidas e a Diretoria.	Estratégicos, econômicos e financeiros.

Fonte: elaborado pelo autor com base nas entrevistas realizadas.

Em relação às etapas e o local em que os produtos são desenvolvidos, as fases são as mais distintas, considerando a natureza dos produtos. Chama a atenção o fato de que a respondente da Basf não soube precisar as etapas do desenvolvimento, embora, tenha total conhecimento das práticas ambientais utilizadas na gestão da empresa, inclusive na área de operações. Com respeito ao local de desenvolvimento, todas desenvolvem ao menos parte de seus produtos no Brasil, todavia, as empresas de origem brasileira, mesmo tendo já internacionalizado suas operações, desenvolvem seus produtos somente no Brasil. As estrangeiras Basf (Alemanha) e Pirelli (Itália) desenvolvem em seus países de origem, e posteriormente os trazem com ou sem modificações para o Brasil.

Quadro 11: Etapas e local de desenvolvimento dos produtos

EMPRESAS	Etapas	Local
BASF	A respondente não soube responder esta questão.	Os produtos são desenvolvidos no país de origem da empresa (Alemanha) e posteriormente trazidos com ou sem modificações para o Brasil. Há ainda produtos desenvolvidos no Brasil.
EMBRAER	Identificação de oportunidades no mercado, estudo de viabilidade, anteprojeto, desenvolvimento de tecnologias e projeto.	Os projetos são da Embraer, mas os fornecedores são de outros países.
NATURA	<i>Briefing</i> , viabilidade técnica, viabilidade financeira, plano executivo e disponibilização.	No Brasil.
PIRELLI	Estudo de definição dos requisitos dos clientes, simulações matemáticas do pneu virtual, testes em pneus artesanais, confecção de pneus protótipos, testes de pneus protótipos com tantas revisões quanto forem necessárias para atingir todos os objetivos do projeto, fases de aviamento, de pré-produção e de produção.	O processo de desenvolvimento pode ocorrer na matriz e posteriormente o produto ser trazido com modificações ou ser totalmente desenvolvido no Brasil.
TIGRE	Projeto, aquisição de meios de produção, <i>try out</i> , validação e lançamento.	No Brasil.

Fonte: elaborado pelo autor com base nas entrevistas realizadas.

A respeito dos agentes mais relevantes para o processo de desenvolvimento de produtos, os itens mais citados foram: consumidores finais, citados por todas as empresas; legislação por quatro empresas e alta direção no Brasil, que obteve três citações. Em dois casos: Embraer e Tigre, o meio ambiente não foi citado entre os mais relevantes e, quando classificados em escala de importância, o meio ambiente foi considerado o mais importante pela Natura e o terceiro mais importante pela Basf e pela Pirelli. Percebe-se que apesar de sua relevância, o meio ambiente ainda não é muito considerado em alguns casos, e que as questões mercadológicas e legais é que são fatores preponderantes para o desenvolvimento.

Quadro 12: Agentes mais relevantes para o processo de desenvolvimento de produtos

EMPRESAS	Mais relevantes	Inclui meio ambiente entre os mais relevantes?	Posição do meio ambiente na classificação
BASF	Alta direção no Brasil e consumidores finais são os dois itens mais importantes. Em seguida vem meio ambiente, legislação e matriz da empresa.	Sim.	Terceira.
EMBRAER	Nove itens ficaram empatados como os mais importantes, entre eles acionistas, alta direção, consumidores finais e legislação.	Não.	Nona.
NATURA	Consumidores finais, fornecedores, meio ambiente e sociedade,	Sim.	Primeiro lugar, empatado com os demais.
PIRELLI	Consumidores finais, legislação e meio ambiente	Sim.	Terceira.
TIGRE	Acionistas, alta direção no Brasil, consumidores finais, legislação, órgãos públicos, sociedade e tecnologia	Não	Décima.

Fonte: elaborado pelo autor com base nas entrevistas realizadas.

5.2 Meio Ambiente

Conforme o quadro 13, todas as empresas possuem práticas ambientais concernentes ao processo de desenvolvimento de produtos. A certificação ISO 14000 está presente em todas as empresas e, além dela, algumas das práticas são: *responsible care* (na Basf em especial), ecoeficiência, Análise de Ciclo de Vida, reciclagem, entre outras.

Os motivos para a adoção de tais práticas são os mais variados: garantir a sustentabilidade da empresa, requisitos de clientes, aumento da eficiência no uso de energia, estratégia da empresa, consciência ecológica, força de lei, conforme se pode observar no quadro 14. Os dois motivos mais citados foram requisitos de cliente e sustentabilidade da empresa. Ao menos nos casos estudados, percebe-se que as empresas estão tentando inserir aspectos ambientais em sua gestão e que há uma força externa impulsionando esta inserção, no caso os clientes.

Quadro 13: Práticas ambientais adotadas pelas empresas

EMPRESAS	PRÁTICAS
BASF	ISO 14000 (Não está em 100%), Responsible Care (100% das plantas), Ecoeficiência e Análise de Ciclo de Vida.
EMBRAER	ISO 14000, requisitos de clientes, análise de ciclo de vida, preservação de recursos materiais, reuso e eficiência energética.
NATURA	ISO 14000, ACV de embalagens, implementação de tabela ambiental com indicadores para produtos e embalagens para todos os novos produtos, e política ambiental com recomendação para uso de ingredientes e tecnologias com menor impacto ambiental.
PIRELLI	ISO 14000, desenvolvimento de compostos não poluentes e livres de elementos nocivos à saúde (tais como metais pesados), recolhimento de pneus inservíveis do mercado com reaproveitamento (em parte) na produção de novos pneus, filtros para os casos de gases e partículas, análise da fase de obtenção de matéria prima dos fornecedores para garantir correto comportamento.
TIGRE	ISO 14000, avaliação dos Aspectos e Impactos Ambientais nas atividades, produtos e serviços (APS).

Fonte: Elaborado pelo autor com base nas entrevistas realizadas.

Quadro 14: Motivos para a adoção de tais práticas

EMPRESAS	MOTIVOS
BASF	Sustentabilidade da Empresa.
EMBRAER	Requisitos de clientes, preservação de recursos materiais, reuso, eficiência energética.
NATURA	Estratégia e política de sustentabilidade da empresa.
PIRELLI	Por consciência ecológica, por força de lei e por exigência do mercado.
TIGRE	Desenvolvimento Sustentável do Habitat Humano, que faz parte da sua Missão.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nas entrevistas realizadas.

Todas as empresas afirmam que houve alterações no processo de desenvolvimento de produtos após a adoção das práticas ambientais acima citadas. Algumas mudanças aconteceram na fase de planejamento: troca de matérias primas e de fornecedores, outras no pós-uso: reciclagem. Poucas, porém, durante o processo de desenvolvimento: foi adotada, no caso da Tigre, uma metodologia para avaliação de aspectos e impactos ambientais. Em um caso especial, a alteração ocorreu nas pessoas e não nos processos (Embraer). De acordo com o respondente, as pessoas envolvidas no desenvolvimento estão mais conscientizadas a respeito das questões de meio ambiente.

Quadro 15: Alterações no processo de desenvolvimento de produtos após a adoção das práticas ambientais

EMPRESAS	ALTERAÇÕES
BASF	Troca de matéria-prima, Pet – Reciclado, Plano de ação para melhorar fornecedores, logística.
EMBRAER	Nível maior de conscientização ambiental das pessoas envolvidas no processo de desenvolvimento.
NATURA	Essas práticas são incorporadas nos processos de desenvolvimento.
PIRELLI	Formulações de compostos de borracha, troca de fornecedores de matéria-prima, reutilização de resíduo de mercado
TIGRE	Inclusão de uma metodologia para Avaliação de Aspectos e Impactos Ambientais durante o projeto de Desenvolvimento de Novos Produtos.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nas entrevistas realizadas.

Um ponto bastante interessante levantado pela pesquisa encontra-se apresentado no quadro 16. Quando perguntadas sobre as tarefas dentro do processo de desenvolvimento de produtos que podem ser realizadas pela área de engenharia, produção e *marketing* e tarefas que demandam decisões especializadas na área ambiental, as empresas que lidam de modo mais direto com os consumidores e que, portanto, sofrem mais pressões, inclusive ambientais, Basf, Natura e Pirelli, não souberam responder. Embraer (embora não se possa publicar) e Tigre, empresas com uso maior de tecnologia e com menor contato com o *front-office*, descreveram as tarefas de cada área funcional, onde foi possível perceber a quase inexistência de decisões especializadas na área ambiental.

Quadro 16: Tarefas dentro do processo de desenvolvimento de produtos que podem ser realizadas pela área de engenharia, produção e *marketing* e tarefas que demandam decisões especializadas na área ambiental

EMPRESAS	TAREFAS
BASF	A respondente não soube precisar quais tarefas caberiam a cada área funcional e nem tão pouco as que seriam exclusivas de meio ambiente.
EMBRAER	A informação não pode ser publicada.
NATURA	Assim como no caso da BASF, os respondentes não souberam precisar quais tarefas caberiam a cada área funcional e nem tão pouco as que seriam exclusivas de meio ambiente.
PIRELLI	Idem a Basf e a Natura.
TIGRE	A área de Pesquisa e Desenvolvimento, através do líder do projeto, em parceria com as áreas de Engenharia e Produção, é responsável pela avaliação dos Aspectos e Impactos Ambientais do produto no processo de desenvolvimento de produtos. Quando necessário, a área ambiental é envolvida.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nas entrevistas realizadas.

Quanto às decisões de gestão ambiental tomadas antes mesmo do início do processo de desenvolvimento de produtos, com exceção da Embraer, todas as empresas o fazem. Estas decisões dizem respeito à utilização de recursos renováveis, matérias-primas, processos menos poluentes, continuidade ou descarte de projetos fora dos valores adotados pela empresa.

Quadro 17: Decisões de gestão ambiental tomadas antes mesmo do início do processo de desenvolvimento de produtos

EMPRESAS	DECISÕES
BASF	Alternativas para recursos renováveis, matérias-primas não proibidas, processos que gerem menos resíduos.
EMBRAER	Não há tomada de decisões de gestão ambiental.
NATURA	Na definição da estratégia de desenvolvimento e dos projetos, critérios ambientais e metas são definidos pelas áreas responsáveis, com a diretoria.
PIRELLI	Treinamento e troca de fornecedores.
TIGRE	O Projeto é a primeira etapa do Desenvolvimento, assim, antes dele são tomadas decisões para continuidade ou descarte de projetos que não estejam de acordo com nossa Missão, Valores (Código de Conduta), Visão e Política.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nas entrevistas realizadas.

O quadro 18 mostra as etapas do processo de desenvolvimento de produtos em que os aspectos ambientais são considerados. Percebe-se que as preocupações estão mais relacionadas às fases de pré-projeto, com a seleção e validação de fornecedores, verificação de requisitos de clientes, e na fase de descarte e pós-uso, com recolhimento de produtos para posterior reciclagem. Na fase de desenvolvimento, as empresas se limitam a fazer análises ambientais para verificar o grau de impacto no meio ambiente causado pelo desenvolvimento.

Os aspectos ambientais, bem como as fases em que eles foram considerados, variaram de empresa para empresa.

No caso da Basf, são feitas análises ambientais ao longo do processo de desenvolvimento. A Embraer valida fornecedores no controle e na emissão de ruídos.

A Natura conta com profissionais como consultores ambientais na fase inicial do desenvolvimento, para garantir que os aspectos de meio ambiente sejam considerados. Nas etapas intermediárias de desenvolvimento e também na fase final são feitas análises ambientais.

A Pirelli observa os requisitos dos clientes e reaproveita pneus reciclados no desenvolvimento, e a Tigre avalia, assim como Basf e Natura, os aspectos de impactos ambientais no desenvolvimento.

Quadro 18: Etapas do processo de desenvolvimento de produto em que os aspectos ambientais foram considerados

EMPRESAS	DECISÕES
BASF	O laboratório de P&D faz análises ambientais no desenvolvimento de seus produtos ao longo de todo o processo, com checagem nas revisões e, para tanto, costuma alocar profissionais que sejam especialistas em meio ambiente para participar dos projetos de desenvolvimento de produtos e garantir com isso que os aspectos ambientais sejam levados em consideração.
EMBRAER	No processo de desenvolvimento, os aspectos ambientais são considerados apenas na validação de fornecedores e no controle de emissões e ruídos, e na reciclagem, apenas nos refugos de fabricação, e não no descarte e pós-uso.
NATURA	Em todas as etapas do processo de desenvolvimento: <i>briefing</i> , viabilidade técnica, viabilidade financeira, plano executivo ou disponibilização, os aspectos ambientais são levados em consideração. Há a participação de profissionais indicando os requisitos ambientais a serem considerados na fase de <i>briefing</i> . As análises ambientais são feitas nas etapas intermediárias de desenvolvimento, para escolha das opções, e também na fase final, para formalização interna e rotulagem. A área de Impacto Ambiental atua como “consultor” interno, e ajuda a identificar novas soluções tecnológicas para melhorar o desempenho ambiental dos produtos e processos.
PIRELLI	No estudo de definição dos requisitos dos clientes: a empresa passou a considerar também requisitos ambientais, como seleção de fornecedores e matérias-primas. Na produção, a empresa começou a reaproveitar parte de pneus descartados na produção de novos pneus e a utilizar filtros para os casos de gases e partículas e, além disso, a empresa inseriu a fase de descarte e pós-uso, utilizando logística reversa para o recolhimento de pneus usados para posterior reciclagem.
TIGRE	Na fase de projeto e de desenvolvimento de novos produtos é utilizada a metodologia para Avaliação de Aspectos e Impactos Ambientais.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nas entrevistas realizadas.

O quadro 19 evidencia a presença de especialistas em meio ambiente no processo de desenvolvimento. Apenas duas empresas não contam com a participação desses profissionais, que atuam, na maior parte das vezes, como membros da equipe de desenvolvimento e não como gestores de projetos. O quadro 20 apresenta os momentos no processo de desenvolvimento em que os aspectos ambientais são considerados.

Quadro 19: Presença de especialistas em meio ambiente no processo de desenvolvimento

EMPRESAS	PRESENÇA DOS ESPECIALISTAS – LISTAS	MOTIVOS PELOS QUAIS NÃO PARTICIPAM	PARTICIPAÇÃO DENTRO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO
BASF	Sim.		Participantes da equipe de desenvolvimento.
EMBRAER	Não	O departamento está começando agora, é ele quem provoca tais preocupações. Engenharia de materiais está preocupada, a de projetos, não.	
NATURA	Sim.		Como gerentes do projeto (em apenas alguns projetos) e participantes da equipe de desenvolvimento nos demais.
PIRELLI	Não	Porque é <i>know-how</i> muito específico na área de borracha. Mas aqueles que participam do desenvolvimento de compostos, de formação química, têm idéia do impacto que certos elementos podem trazer ao ambiente.	
TIGRE	Sim.		

Fonte: Elaborado pelo autor com base nas entrevistas realizadas.

Quadro 20: Momentos em que os aspectos ambientais são considerados nas fases concernentes ao desenvolvimento de produtos realizados pela empresa

EMPRESAS	MOMENTOS
BASF	Na origem, no transporte, nos resíduos, nos controle e na embalagem.
EMBRAER	Na matéria-prima e na fabricação (jato d'água).
NATURA	As análises ambientais são feitas nas etapas intermediárias de desenvolvimento, para escolha das opções, e também na fase final, para formalização interna e rotulagem. A área de Impacto Ambiental atua também como “consultora” interna, e ajuda a identificar novas soluções tecnológicas para melhorar o desempenho ambiental dos produtos e processos.
PIRELLI	De suma importância. A preocupação existe desde a escolha da matéria-prima.
TIGRE	Esta questão não foi respondida pela entrevistada.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nas entrevistas realizadas.

Embora não atuem como líderes de projetos e em alguns casos nem atuam nos projetos, os profissionais da área ambiental são consultados durante o processo de desenvolvimento, atuando mais como consultores, quando necessário.

Quadro 21: Momentos em que os profissionais da área ambiental são consultados durante o processo de desenvolvimento de produtos

EMPRESAS	MOMENTOS
BASF	Todas
EMBRAER	Na fase da matéria-prima.
NATURA	Em etapas intermediárias de desenvolvimento para escolha das opções e na fase final para formalização interna e rotulagem
PIRELLI	Não há consultas.
TIGRE	Em qualquer fase que os membros acharem aplicável, uma vez que os profissionais da área ambiental não são parte da equipe fixa do projeto de desenvolvimento, agindo como equipe de apoio quando necessário.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nas entrevistas realizadas.

Um dos critérios de seleção das empresas foi que elas fossem certificadas com a norma ISO 14000. O quadro 22 traz os motivos pelos quais as empresas resolveram adotar certificação ISO 14000. Os motivos vão desde consciência ambiental por parte da empresa, melhoria de imagem, à melhor domínio ambiental nos processos.

Quadro 22: Motivos pelos quais as empresas resolveram adotar certificação ISO 14000

EMPRESAS	MOTIVOS
BASF	Consciência e atendimento, em alguns casos.
EMBRAER	A ISO 14000 trouxe resultados favoráveis à imagem, a empresa se preocupa com o meio ambiente.
NATURA	Melhor domínio ambiental dos processos
PIRELLI	Devido ao impacto ambiental que a atividade pode gerar e também devido ao produto que produz, que tem difícil dispersão no ambiente.
TIGRE	Possui como Missão: Promover o Desenvolvimento Sustentável do Habitat Humana, além disso, é uma empresa Socioambientalmente responsável.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nas entrevistas realizadas.

Em relação aos resultados obtidos para garantir a continuidade das práticas ambientais, o resultado mais citado é o de melhoria da imagem da empresa diante dos consumidores. Ou seja, as empresas investem em meio ambiente, mas esperam que com isso sejam mais bem vistas pelos seus clientes.

Quadro 23: Resultados obtidos para garantir a continuidade das práticas ambientais

EMPRESAS	RESULTADOS
BASF	As opções de resposta eram aumento da lucratividade, aumento da participação de mercado, melhoria da imagem da empresa diante dos consumidores, ou outros. A respondente disse que eram outros motivos, mas não os explicitou.
EMBRAER	Melhoria da imagem da empresa diante dos consumidores
NATURA	Aumento da lucratividade, aumento da participação de mercado, melhoria da imagem da empresa diante dos consumidores e mostrar redução dos impactos ambientais associadas com a atividade da Natura.
PIRELLI	Melhoria da imagem da empresa diante dos consumidores.
TIGRE	Melhoria da imagem da empresa diante dos consumidores.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nas entrevistas realizadas.

Quando perguntados sobre a integração com clientes e fornecedores para garantir práticas de preservação ambiental na cadeia de suprimentos, percebeu-se que as empresas ou tentam atender requisitos dos clientes, o que corrobora com as afirmações do quadro 23, ou fazem parcerias estratégicas, como no caso da Pirelli, para o recolhimento de pneus descartados, ou ainda tentam conscientizar os clientes sobre as questões ambientais, como faz a Natura. Quanto aos fornecedores, são estes que sofrem pressões ambientais das empresas.

Quadro 24: Integração com clientes e fornecedores para garantir práticas de preservação ambiental na cadeia de suprimentos

EMPRESAS	INTEGRAÇÃO
BASF	Apenas com fornecedores. A empresa avalia e qualifica fornecedores.
EMBRAER	Com clientes a empresa procura atender requisitos de clientes. No caso dos fornecedores a empresa é que determina alguns requisitos ambientais.
NATURA	Com os clientes, a empresa se integra por meio da informação das consultoras, conscientiza-os sobre as questões ambientais e incentiva-os a respeito do consumo consciente. Em relação aos fornecedores, a empresa levanta informações a respeito de suas práticas ambientais, solicita insumos com melhor qualidade ambiental e incentiva o uso de tecnologias limpas.
PIRELLI	A empresa tem parceria com clientes para o recolhimento de pneus usados, e com fornecedores, homologa seus processos produtivos e faz análise de impacto ambiental de suas operações.
TIGRE	A empresa orienta seus clientes sobre os benefícios ambientais que o produto gera e avalia requisitos ambientais dos fornecedores, conforme requisitos da NBR ISO 14001:2004

Fonte: Elaborado pelo autor com base nas entrevistas realizadas.

Quanto à utilização de técnicas de logística reversa, as empresas que atuam mais no *front - office* e que, portanto, estão mais próximas dos clientes, utilizam logística reversa principalmente para a reciclagem. Embraer e Tigre não adotam tal técnica.

Quadro 25: Utilização de técnicas de logística reversa para o recolhimento de produtos descartados

EMPRESAS	UTILIZAÇÃO	PROCESSO DE RECOLHIMENTO	FINALIDADE
BASF	Sim	Em parceria com o Inpev (Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias) empresa faz a logística reversa a partir das unidades de recebimento até a destinação final.	Reciclagem ou incineração.
EMBRAER	Não		
NATURA	Sim	Por meio de um projeto piloto para recolhimento de embalagens para cadeia de reciclagem	Reciclagem.
PIRELLI	Sim	Por meio de recolhimento dos pneus usados em parceria com revendedores, e destinação ecologicamente correta a estes. A própria empresa não consegue reaproveitá-los na quantidade gerada e logo há uma homologação de onde o pneu pode ser destinado sem gerar danos ao ambiente.	Reutilização, reciclagem, incineração (como fonte de energia) e tratamento.
TIGRE	Não		

Fonte: Elaborado pelo autor com base nas entrevistas realizadas.

A exceção da Pirelli, as demais empresas evidenciam suas ações e práticas ambientais aos seus clientes.

Quadro 26: Evidência de ações e práticas ambientais desenvolvidas pelas empresas

EMPRESAS	RESULTADOS
BASF	Evidencia.
EMBRAER	Está começando a fazer isso.
NATURA	Evidencia.
PIRELLI	Não evidencia.
TIGRE	Evidencia.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nas entrevistas realizadas.

Quanto à adoção de modelos próprios ou prontos de gestão ambiental por parte das empresas, a Basf adota modelos existentes, como Ecoeficiência e ISO 14000; a Embraer, além da certificação ambiental da ISO, possui o SIG – MASSQ; a Natura adota modelos próprios e a Tigre baseia-se na ISO 14000 para desenvolver seus modelos. A exceção foi a Pirelli, que não possui modelos prontos.

Quadro 27: Adoção de modelos próprios ou prontos de gestão ambiental por parte das empresas

EMPRESAS	RESULTADOS
BASF	Ecoeficiência, ISO 14000, Workshop.
EMBRAER	ISO 14000, SIG – MASSQ.
NATURA	Modelo próprio, a partir de modelos existentes adaptados ao contexto, estratégia e necessidades.
PIRELLI	Não há modelo pronto.
TIGRE	Modelos baseados na Norma NBR ISO 14001:2004 e ferramenta do Instituto Ethos.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nas entrevistas realizadas.

Visto o posicionamento de cada empresa quanto ao processo de desenvolvimento de produtos bem como em relação às questões ambientais, o próximo capítulo apresenta as conclusões e recomendações deste estudo.

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

As práticas de prevenção de impactos ambientais no processo de desenvolvimento de produtos constituem o tema orientador desta pesquisa.

Para atingir os objetivos desta pesquisa foi efetuado um estudo de múltiplos casos, abordando empresas com efetivo desempenho em termos de gestão empresarial, empresas que investem em inovação, desenvolvem constantemente novos produtos e apresentam declarada preocupação ambiental.

De modo geral, pode-se citar as principais conclusões em relação ao estágio atual das práticas ambientais no desenvolvimento de produtos:

- A interação entre o processo de desenvolvimento de produtos e a gestão ambiental ainda é incipiente. Embora comecem a entrar neste tema de forma derivada, a reboque da produção, as empresas estão preocupadas com as questões ambientais no plano das operações correntes, mas ainda sem clareza das repercussões no desenvolvimento.
- As empresas com maior atuação no *front-office*, que fabricam bens de consumo e que, portanto, têm maior interação com o consumidor final, procuram desenvolver mais as práticas ambientais, utilizando-as como ferramenta estratégica, como é o caso da Natura. Já as empresas mais voltadas para o *back-office*, com menos contato com o consumidor final e com foco maior em tecnologia, apresentam um estágio menos desenvolvido de práticas ambientais no desenvolvimento, como é o caso da Embraer e da Tigre.
- As cinco empresas pesquisadas apresentaram estágios distintos de práticas ambientais aplicadas ao desenvolvimento, estando a Basf e a Natura em um estágio mais avançado, no qual se percebe um princípio de adoções de práticas ambientais no desenvolvimento. A Pirelli em um nível intermediário; a Embraer e a Tigre, praticamente, não apresentam tais práticas no desenvolvimento, mas sim na sua gestão empresarial. Esse resultado sugere que o assunto deve ser tratado com níveis de maturidade, e não como um estágio único para todas as empresas.

- Ao contrário da literatura de gestão ambiental, que prega adoção de práticas ambientais em toda a organização, percebe-se que, na prática, o meio ambiente dentro do desenvolvimento de produtos está muito aquém da literatura, ainda em um estágio emergente.
- Em relação ao modelo de desenvolvimento proposto pelo autor com base nas literaturas de desenvolvimento de produtos e de gestão ambiental, este está excessivo. Talvez bastasse um esquema com apenas três etapas: pré-projeto, desenvolvimento e descarte ou algo similar.

Destacam-se a seguir a pergunta de pesquisa, os objetivos e as conclusões deste trabalho:

Pergunta de pesquisa:

Quais são as práticas de prevenção de impactos ambientais no processo de desenvolvimento de produtos?

De modo geral, as práticas ambientais estão mais relacionadas à gestão empresarial como um todo, e não especificamente ao processo de desenvolvimento de produtos. Dentre as práticas adotadas, destacam-se:

- ISO 14000, um dos critérios de seleção das empresas. Todas as estudadas apresentam esta certificação.
- Análise de Ciclo de Vida: adotado pela Basf, Embraer e Natura.
- Avaliação de impactos ambientais: Tigre.
- Desenvolvimento de compostos não poluentes e livres de elementos nocivos à saúde: Pirelli.
- Ecoeficiência: Basf.
- Eficientização energética: Embraer.
- Observação de requisitos ambientais propostos por clientes: Embraer.
- Preservação de recursos materiais: Embraer.
- *Responsible Care*: Basf
- Reuso: Embraer

- Seleção de fornecedores: Pirelli.
- Tabela Ambiental: Natura.
- Utilização de materiais reciclados: Natura e Pirelli.

Objetivos:

a-) Quais tarefas dentro do processo de desenvolvimento de produtos podem ser realizadas pela área de engenharia, produção e *marketing* e quais demandam decisões especializadas (dentro da área ambiental)?

Somente duas empresas conseguiram identificar todas as tarefas dentro do processo de desenvolvimento de produtos que podem ser realizadas pelas áreas funcionais: engenharia *marketing* e manufatura. Justamente as empresas mais voltadas para os aspectos tecnológicos: Embraer e Tigre. Quanto às questões ambientais, percebeu-se que estas ainda se encontram em um estágio inicial.

As empresas que lidam de modo mais direto com os consumidores e que, portanto, sofrem mais pressões, inclusive ambientais: Basf, Natura e Pirelli, não souberam responder (BASF e Natura) ou responderam parcialmente (Pirelli).

b-) Quais decisões de gestão ambiental são tomadas antes mesmo do processo de desenvolvimento de produtos se iniciar?

Com exceção da Embraer, as demais empresas tomam decisões de gestão ambiental antes mesmo do início do processo de desenvolvimento de produtos. Estas decisões dizem respeito à utilização de recursos renováveis, matérias primas, processos menos poluentes, continuidade ou descarte de projetos fora dos valores adotados pela empresa.

Na Basf, as decisões referem-se às alternativas para recursos renováveis, matérias-primas não proibidas, processos que gerem menos resíduos. Na Natura, na definição da estratégia de desenvolvimento e dos projetos, critérios ambientais e metas são definidas pelas áreas responsáveis juntamente com a diretoria. A Pirelli seleciona e treina fornecedores, e a Tigre decide sobre a continuidade ou descarte de projetos que não estejam de acordo com sua Missão, Valores, Visão e Política.

c-) Em quais etapas do processo de desenvolvimento de produtos foram considerados os aspectos ambientais?

Por meio das respostas obtidas, percebeu-se que as preocupações ambientais estão mais relacionadas às fases de pré-projeto, com a seleção e validação de fornecedores, verificação de requisitos de clientes, e na fase de descarte e pós-uso, com recolhimento de produtos para posterior reciclagem. Na fase de desenvolvimento, as empresas se limitam a fazer análises ambientais para verificar o grau de impacto no meio ambiente causado pelo desenvolvimento.

Os aspectos ambientais, bem como as fases em que eles foram considerados, variaram de empresa para empresa.

No caso da Basf são feitas análises ambientais ao longo do processo de desenvolvimento. A Embraer valida fornecedores no controle e na emissão de ruídos.

A Natura conta com profissionais como consultores ambientais na fase inicial do desenvolvimento para garantir que os aspectos de meio ambiente sejam considerados. Nas etapas intermediárias de desenvolvimento e também na fase final são feitas análises ambientais.

A Pirelli observa os requisitos dos clientes e reaproveita pneus reciclados no desenvolvimento, e a Tigre avalia, assim como Basf e Natura, os aspectos de impactos ambientais no desenvolvimento.

6.1 Limitações do Estudo

Este estudo, por sua natureza exploratória, é adequado à investigação em profundidade dos temas abordados, mas está sujeito a vários tipos de limitações. Há uma subjetividade presente em qualquer investigação no campo das ciências sociais, que se soma às limitações decorrentes da estratégia de investigação escolhida, o estudo de casos múltiplos.

Portanto, não se pode afirmar categoricamente, mas é provável que as conclusões e considerações aqui apresentadas possam ser extrapoladas para outras empresas, uma vez que,

dados os critérios de seleção, escolheu-se empresas com reconhecidas práticas de gestão empresarial, inovadoras e com preocupações ambientais explícitas, onde se pode inferir que não deve haver estágios mais avançados de adoção de práticas ambientais no desenvolvimento do que os apresentados neste trabalho.

A partir de um modelo teórico de desenvolvimento de produtos integrado às práticas ambientais proposto com base na literatura de desenvolvimento de produtos, de gestão ambiental e de normas como a ISO 14040 (Análise de ciclo de vida) e ISO 14062 (Gestão ambiental), integrando aspectos ambientais no projeto de produto e no desenvolvimento, procurou-se identificar o estágio em que as empresas estudadas se encontravam, se o modelo estava aquém, de acordo, ou além da real situação das organizações estudadas.

O que se percebeu foi que a interação entre o processo de desenvolvimento de produtos e a gestão ambiental ainda é incipiente e o modelo de desenvolvimento proposto está excessivo, bastando apenas um esquema com três etapas: pré-projeto, desenvolvimento e descarte.

Além disso, em maior ou menor intensidade, dependendo de cada caso, mas principalmente no caso Embraer, incorreu-se também nas limitações apontadas a seguir:

- As empresas não puderam fornecer todas as informações com o detalhamento e profundidades desejados porque a pesquisa, em alguns momentos abordou, assuntos estratégicos, o que poderia expor de modo indesejado pontos de importância vital. Além disto, em alguns casos, ou os entrevistados não puderam dedicar muito tempo com a pesquisa ou preferiram não realizar uma entrevista pessoalmente com o pesquisador, mas sim responder as perguntas por e-mail.
- Embora todas as doze empresas selecionadas para a pesquisa tenham sido contatadas, apenas cinco empresas aceitaram participar da pesquisa, o que pode ter gerado um resultado diferente do que se obteria caso parte ou todas as demais empresas dentre as doze iniciais tivessem também participado da pesquisa.
- A interferência de vieses pessoais do pesquisador e dos entrevistados durante a coleta e análises dos dados. Apesar dos cuidados metodológicos descritos, visando à

objetividade e imparcialidade na coleta de dados, a realização de entrevistas em profundidade tende a deixar a pesquisa sujeita a tal tipo de viés.

- Inicialmente estava planejado entrevistar todos os profissionais líderes das áreas funcionais envolvidas no desenvolvimento: *marketing*, engenharia, manufatura, P&D e possivelmente meio ambiente, mas isso não foi possível devido à dificuldade de se obter acesso às empresas, bem como o tempo disponível para o trabalho.
- O fato de as empresas estudadas serem destaque nos setores em que atuam foi vantajoso por possibilitar maior aprofundamento e respaldo nas análises realizadas.

6.2 Sugestões para os próximos estudos

Ao longo do desenvolvimento deste estudo, na medida em que o trabalho avançava foram surgindo questionamentos que sugerem novas pesquisas. Dentre eles destacam-se:

- Interação gestão ambiental e desenvolvimento de produtos para serviços: geralmente as teorias da área de gestão da produção e operações são desenvolvidas na área de produção e depois migram, sendo adaptadas ou não na área de serviços. Este estudo foi realizado com empresas atuantes na área de produção industrial. Um novo estudo poderia verificar o estágio ambiental em que se encontram empresas prestadoras de serviço, e ainda quais são as práticas de prevenção de impactos ambientais no processo de desenvolvimento de serviços.
- Clientes e legislação foram considerados na pesquisa fatores relevantes para o processo de desenvolvimento de produtos e para a adoção e o desenvolvimento de práticas ambientais. Outra pesquisa poderia mensurar, em termos quantitativos, a relevância desses dois agentes.
- Foram estudadas cinco empresas de setores distintos: químico, automotivo, farmacêutico, higiene e cosméticos, plásticos e borracha e materiais para construção.

Novos estudos poderiam verificar as práticas ambientais no desenvolvimento em empresas de outros setores, além dos já pesquisados.

- Pode-se afirmar que é bastante considerável a hipótese de não haver práticas mais avançadas de gestão ambiental no desenvolvimento no Brasil do que as apresentadas, isso porque, conforme já comentado, partiu-se de três bancos de dados para se chegar à relação de dez empresas:
 - As maiores e melhores dos anos de 1997 a 2006 pela revista *Exame*, nas seguintes categorias: alimentos, bebidas e fumo; automotivo; confecções e têxteis; construção; eletroeletrônico; farmacêutico, higiene e cosméticos; material de construção; mecânica; mineração; papel e celulose; plásticos e borracha; química e petroquímica e siderurgia e metalurgia.
 - Web sites das organizações e web sites que apresentam empresas com foco em inovação, como o da ANPEI, Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras, por exemplo.
 - INMETRO, Instituto Nacional de Metrologia, e revistas com enfoque ambiental, como a revista Meio Ambiente Empresarial.
- Assim, é provável que qualquer empresa inovadora com operações no Brasil e com reconhecidas práticas ambientais esteja em pelo menos um dos três bancos de dados, o que sugere extrapolar o escopo da pesquisa para países de 3º mundo, em desenvolvimento, como os da América Latina, do continente Africano e principalmente dos demais países do Bric: Rússia, China e Índia, onde é improvável que se encontre práticas mais avançadas do que as apresentadas neste trabalho.
- Finalmente, outro tipo de pesquisa poderia ser uma de caráter quantitativo e descritivo, com análises estatísticas, onde poderia se pesquisar um número maior de empresas, características de seu desenvolvimento e práticas ambientais, e possivelmente propor uma taxionomia ou classificação em diferentes níveis de maturidade, de acordo com o estágio de desenvolvimento de produto integrado com o meio ambiente.

7 O ESTÁGIO EMERGENTE DAS PRÁTICAS AMBIENTAIS NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DAS ORGANIZAÇÕES INOVADORAS: CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta deste trabalho foi evidenciar a importância da inovação e da adoção das práticas ambientais para o desenvolvimento sustentável das empresas. Verificar quais foram os fatores ambientais que deveriam estar presentes em todas as etapas de desenvolvimento, bem como a interação entre as áreas funcionais já consideradas (*marketing*, engenharia e manufatura), e a proposta, meio ambiente é importante não só para as empresas estudadas, mas para seus gestores e para a sociedade em geral, uma vez que estes agentes podem se beneficiar diretamente de melhorias advindas de um novo processo de desenvolvimento de produto mais ecologicamente correto.

O que se percebeu, no entanto, foi que a interação entre o processo de desenvolvimento de produtos e a gestão ambiental ainda está começando. As empresas têm desenvolvido ações ambientais conscientizando colaboradores, clientes, fornecedores, mas a última fronteira a ser ultrapassada é justamente a do desenvolvimento de produtos. Como já comentado, embora comecem a entrar neste tema de forma derivada, a reboque da produção, as empresas estão preocupadas com as questões ambientais no plano das operações correntes, mas ainda sem clareza das repercussões no desenvolvimento.

Todavia, algumas das empresas estudadas devem ser reconhecidas por seu pioneirismo na adoção de práticas ambientais no desenvolvimento. Na verdade, estão em estágios distintos de evolução, mas possuem mérito por estarem tentando. É provável que, por esse pioneirismo, desenvolvam vantagens competitivas, como afirma North (1992), ao dizer que as organizações que considerarem a variável ambiental em sua gestão poderão desenvolver novas estratégias em termos de produtos e serviços ambientais, antes dos concorrentes, criando assim vantagem competitiva, ou seja, devem aceitar primeiro o desafio ambiental, antes que seus concorrentes o façam.

Quanto ao modelo proposto pelo autor com base nas literaturas de desenvolvimento de produtos e de gestão ambiental, este está excessivo. Talvez bastasse um esquema com apenas três etapas: pré-projeto, desenvolvimento e descarte ou algo similar. No entanto, a principal contribuição do modelo foi evidenciar que a preocupação ambiental pode estar presente desde

a idéia original de um produto, passando por todo o seu desenvolvimento, ciclo de vida no mercado, até o seu descarte e possível reutilização.

O modelo apresentado neste trabalho serviu para dois propósitos:

- Como modelo de referência para pesquisa empírica, no qual se realçou por etapa do ciclo de vida quais as preocupações ambientais relevantes. Ou seja, o modelo, desde a fase de conceito do produto, apresentou os requisitos ambientais que deveriam ser considerados em todo o ciclo de vida do produto.
- Apresentar a etapa do descarte e pós-uso que os demais modelos teóricos não consideram e que são fundamentais para atender requisitos legais, como, por exemplo, no caso de baterias de celulares e embalagens de agrotóxicos vazias, cujos fabricantes são obrigados a recolherem, e ainda para desenvolver novas oportunidades de negócio por meio da reciclagem, remanufatura ou reuso.

Outra contribuição do modelo proposto é que, como modelo de gestão empresarial, trata-se de um *check-list* logicamente organizado, que requereu validação empírica, mas que desde logo pode ser usado de modo crítico para orientar as ações de empresas que queiram melhorar a sua gestão ambiental no desenvolvimento de produtos.

Uma crítica importante ao modelo é separar a ação ambiental das ações de engenharia, de *marketing* e de produção. Há razões analíticas para assim proceder. No plano analítico, o objetivo é realçar as ações de caráter ambiental e explicitá-las para apreciação crítica e reconhecimento de suas necessidades.

Na pesquisa, observou-se que tal separação ainda não ocorre, em alguns casos não há um departamento ambiental formalmente constituído ou este ainda está sendo iniciado. É importante mostrar que empresas e suas áreas funcionais não se preocupam com o ambiente no plano concreto da ação de desenvolvimento. Para que isso ocorra, inicialmente será necessária a criação de um grupo dedicado a dar visibilidade, motivar e orientar os demais. E ainda, controlar a ação e os resultados das outras áreas. Só com o desenvolvimento ambiental da empresa é que talvez se torne possível pensar a função ambiental como inserida nas diversas funções existentes.

Assim, é provável que a gestão ambiental no desenvolvimento evolua como a gestão da qualidade, passando de uma visão operacional para uma visão mais sistêmica, ou seja, deve-se separar a ação ambiental das ações de engenharia, de *marketing* e de produção para garantir os requisitos e práticas ambientais no desenvolvimento.

Existindo um grupo dedicado a dar visibilidade, motivar, orientar os demais e controlar a ação e os resultados das outras áreas, há a tendência do desenvolvimento de uma cultura ambiental em que todas as área funcionais incorporarão preocupações com o meio ambiente. A partir daí, com o desenvolvimento ambiental da empresa é que talvez se torne possível pensar a função ambiental como inserida nas diversas funções existentes.

Finalmente, espera-se com este trabalho oferecer aos gestores informações, idéias e inspirações para que estes possam fazer com que suas empresas obtenham melhores resultados na gestão ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABERNATHY, W. J. & CLARK, K. B. Innovation: Mapping the winds of creative destruction. **Research Policy**, North Holland, v.14. 1985, p. 3-22.

ANDRADE, R. O. B. *et alli.*, **Gestão ambiental:** enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

ASHEN, M. Changing the social contract: a role for business. **Journal of Word Business**, Columbia, v. 5, p. 6 – 10, Nov. Dec. 1970.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO 14001: 1996** – Sistemas de gestão ambiental: especificação e diretrizes para uso. Rio de Janeiro, 1996.

. **NBR ISO 14004: 1996** – Sistemas de gestão ambiental: diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio. Rio de Janeiro, 1996.

. **NBR ISO 14010: 1996** – Diretrizes para auditoria ambiental: princípios gerais. Rio de Janeiro, 1996.

. **NBR ISO 14011: 1996** – Diretrizes para auditoria ambiental: procedimentos de auditoria e sistemas de gestão ambiental. Rio de Janeiro, 1996.

. **NBR ISO 14012: 1996** – Diretrizes para auditoria: critérios de qualificação de auditores ambientais. Rio de Janeiro, 1996b.

BARBIERI, J. C., **Gestão ambiental empresarial:** conceitos, modelos e instrumentos. São Paulo: Saraiva, 2006.

BLUMENFELD, K. Managing the product life cycle. **Management Review**, v. 80, n. 3, p. 30 – 32, mar. 1991.

BONOMA, T. V. Case research in *marketing*: opportunities, problems, and process. **Journal of Marketing Research**, Vol XXII, May 1985.

BOWERSOX, D. e CLOSS, D. **Logística empresarial**: o processo de integração da cadeia de suprimento. São Paulo: Atlas, 2001.

BROWN, S. L. & EISENHARDT, K. M. Product development: past research, present findings and future directions. **Academy of Management Review**. Apr 1995. pg. 343.

BRASIL. Lei nº. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Lei dos crimes ambientais. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DOFC 13/02/1998.

BUCHHOLZ, R. **Business environment and public policy**: implications for management and strategy formulation. New Jersey: Prentice Hall, 1989.

CERVO, A. L. & BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. 4. ed. São Paulo: Makron Books, 1996.

CLARK, K. B. & FUJIMOTO T. **Product development performance**. Boston: Harvard Business School Press. 1991.

CLARK, K. B & WHEELWRIGHT, S. C. **Managing new product and process development: text and cases**. New York: The Free Press, 1993.

COOPER, R. G. A Process Model for Industrial New Product Development. **IEEE Transactions On Engineering Management**. V. 30. Nº 1. February 1983.

CORRÊA, H. L. & CORRÊA, C. A. **Administração da produção e operações**: Manufatura e Serviços: Uma abordagem estratégica, 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

DAVENPORT, T. H. **Process Innovation: Reengineering Work Through Information Technology**. Harvard Business School Press, 1993.

DONAIRE, D. Considerações sobre a influência da variável ambiental na empresa. In: ENGEMA – ENCONTRO NACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 5., 1993, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FEA – USP e EAESP – FGV, 1993. p. 5.

_____ **Gestão ambiental na empresa**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

DOW JONES. <http://www.sustainability-index.com>, acessado em 13/06/2006.

EISENHARDT, K. M. Building Theories from Case Study Research. **Academy of Management Review**, v. 14, n. 4, p. 532-550, 1989.

EMPRESAS ambientalmente corretas. **Folha de São Paulo**. São Paulo, 05/06/2006..

EXAME. As melhores e maiores. São Paulo: Abril, 1997.

EXAME. As melhores e maiores. São Paulo: Abril, 1998.

EXAME. As melhores e maiores. São Paulo: Abril, 1999.

EXAME. As melhores e maiores. São Paulo: Abril, 2000.

EXAME. As melhores e maiores. São Paulo: Abril, 2001.

EXAME. As melhores e maiores. São Paulo: Abril, 2002.

EXAME. As melhores e maiores. São Paulo: Abril, 2003.

EXAME. As melhores e maiores. São Paulo: Abril, 2004.

EXAME. As melhores e maiores. São Paulo: Abril, 2005.

EXAME. As melhores e maiores. São Paulo: Abril, 2006.

FIKSEL, J. **Design for environment:** creating eco-efficient products and process. New York: McGraw-Hill, 1996.

GAITHER, N & FRAZIER, G. **Administração da Produção e Operações.** 8. ed. São Paulo: Pioneira, 2002

GARVIN, D. A. **Gerenciando a qualidade.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 1992.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

_____ **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 1987.

GIOVANNINI, F. A garrafa que virou tinta: Fatores Críticos de sucesso para a criação de um processo sustentável de reciclagem. **Trabalho de conclusão da disciplina EAD – 5887, Gestão Empresarial e o Meio Ambiente, FEA – USP.** São Paulo, 2005.

HALL, Peter. **The geography of the fifth Kondratieff.** In: HALL, P. & MARKUSEN, A. (eds.) *Silicon Landscapes.* Boston: Allen & Unwin, 1985b, pp. 01-20.

INTERNATIONAL STANDARD – ISO 14040 **Environmental Management – Life Cycle Assessment – Principles and Framework.** 1st ed. 1997.

INTERNATIONAL STANDARD – ISO 14062 **Environmental Management – Integrating Environmental Aspects Into Product Design and Development.** 1st ed. 2002

KLEINKNECHT, A. Are there schumpeterian waves of innovations? **Journal of Economics.** Cambridge, n. 14, 1990. p. 81-92.

KOTLER, P. **Administração de marketing.** São Paulo: Atlas, 1999.

LACERDA, L. Logística reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. **Revista Tecnológica**. Janeiro/2002, p. 46-50.

LEIFER, R., MCDERMOTT, C., O' CONNOR, G., PETERS, L., RICE, M., and VERYZER, R, **Radical Innovation: How Mature Companies Can Outsmart Upstarsts**. Harvard Business School Press, Boston, MA, 2000.

LEITE, P. R. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

MAIMON, D. Eco-estratégia nas Empresas Brasileiras: Realidade ou Discurso? **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, EAESP/FGV, 1994.

MANRICH, S. Estudos em reciclagem de resíduos plásticos urbanos para aplicações substitutivas de papel para escrita e impressão. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**. V. 10, n. 3, 2000, p. 170-178.

MANZINI, E. & VEZZOLI, C. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis: Os requisitos ambientais dos produtos industriais**. São Paulo: Edusp., 2002

MATTAR, F. N. **Pesquisas de Marketing**. São Paulo: Atlas, 1997.

MATTAR, F. N. & SANTOS, D. G. **Gerência de Produtos: Como tornar seu produto um sucesso**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2003

MEIRELES, M. **Estabelecendo parâmetros para a avaliação do produto**. Monografia, Escola Politécnica USP, São Paulo, 2001.

MENON, A. & MENON,A.. Enviropreneurial *Marketing* Strategy: The Emergence of Corporate Environmentalism as Market Strategy, **Journal of Marketing**. 1997, 61(5).

MILLER, W. L. Innovation Rules! **Research Technology Management**; Mar/Apr 2006; 49, 2; ABI/INFORM Global

MILLER, W. and MORRIS, L. **Fourth Generation R&D: Managing Knowledge, Technology and Innovation**. New York: John Wiley & Sons, 1998.

MMA – Ministério de Meio Ambiente & ISER – Instituto de Estudos da Religião. O Que o Brasileiro Pensa do Meio Ambiente e do Consumo Sustentável. **Relatório de Pesquisa**. 1997.

MMA – Ministério de Meio Ambiente & ISER – Instituto de Estudos da Religião. O Que o Brasileiro Pensa do Meio Ambiente e do Consumo Sustentável. **Relatório de Pesquisa**. 2001.

NEELY, A. e HII J. **Innovation and Business Performance: A Literature Review**. Em www.som.cranfield.ac.uk/som/research/centres/cbp/publications/flat/reports.asp. Acesso em 08/09/2006.

NORTH, K. **Environmental business management: an introduction**. Genebra: International Labor Office (ILO), 1992.

OLIVEIRA, J. A. P. & DOMINGUES, J. B. Testando o Conceito de Ecoeficiência: O Caso do Gerenciamento de Resíduos Sólidos na Tramontina. VI ENCONTRO NACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 2001, São Paulo. **Anais...** São Paulo: EAESP-FGV & FEA-USP., 2001.

OTTMAN, Jacquelyn A. **Marketing Verde: Desafios e Oportunidades Para a Nova Era do Marketing**. São Paulo: Makron Books, 1994.

PACHECO, E. & HEMAIS, C. Mercado para produtos reciclados à base de PET/HDPE/Ionômero. **Polímeros: Ciência e Tecnologia** . out-dez/1999.

PIVA, A. *et alli*. A Reciclagem de PVC no Brasil. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**. Out-dez/ 1999.

PIVA, A. M. & WIEBECK, H. **Reciclagem do plástico: como fazer da reciclagem um negócio lucrativo**. São Paulo. Artliber, 2004.

POLIZELLI, D. L., PETRONI, L. M. & KRUGLIANSKAS, I. Gestão ambiental nas empresas líderes do setor de telecomunicações no Brasil. **Revista de Administração da USP**. São Paulo, v.40, n. 4, mês/2005, p. 309-320.

PORTER, M. E. & VAN DER LINDE, C. Green and Competitive: Ending the Stalemate. **Harvard Business Review**. Sept-oct/1995, p. 120-134.

PORTER, M. **Estratégias competitivas essenciais**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

PRATES, G. A. **Ecodesign utilizando QFD, métodos Taguchi e DFE**. Florianópolis, 1998. Tese de doutorado. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas. Universidade Federal de Santa Catarina.

REID, R. D. & SANDERS N. R. **Gestão de Operações**. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

REINHARDT, Forest. Sustainability and the Firm. **Inform Interfaces**, 2000, p 26-41.

ROHRICH, S. S. e CUNHA, J. C. A proposição de uma taxionomia para análise gestão ambiental no Brasil. **Revista de Administração Contemporânea**. v. 8, n. 4, Out/Dez. 2004: 81-97.

ROZENFELD, H. *et alli*. **Gestão de desenvolvimento de Produtos**. Uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006.

SANTOS, A. *et alli*. Tendências e desafios da reciclagem de embalagens plásticas. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, vol. 14, n. 5, 2004, p. 307-312.

SCHMIDHEINY, S. **Mudando o Rumo**: Uma Perspectiva Empresarial Global sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente. Rio de Janeiro: Editora FGV, 1992.

SCHMIDHEINY, S. & ZORRAQUÍN, F. **Financing change**: the financial community, Eco-Efficiency and Sustainable Development. Cambridge, EUA: MIT Press, 1996.

SCHOOVEN, C. B., EISENHARDT, K. M., & LYMAN, K., Speeding Products to Market: Waiting time to first products introduction in new firms. **Administrative Science Quarterly**, n. 35, 1990, p. 177-207.

SCHUMPETER, J. A. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1984

_____. Teoria do Desenvolvimento Econômico. São Paulo: Nova Cultural, 1988.

SOUZA, M. T. S. Rumo à prática empresarial sustentável. **Revista de Administração de Empresas**. São Paul, v. 33, n. 4, jul/ago, 1993.

TACHIZAWA, T. **Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa**: estratégias de negócios focadas na realidade brasileira. 3ª ed. São Paulo. Atlas: 2005.

TIDD, J. *et alli*. **Managing Innovation**: Integrating Technological, Market and Organizational Change. Chichester: Wiley, 1997

URBAN, G. L. & HAUSER, J. R. **Design and Marketing of New Products**. New Jersey: Prentice-Hall, 1993.

UTTERBACK, J. **Mastering the Dynamics of Innovation**: How Companies Can Seize Opportunities in the Face of Technological Change? Boston: Harvard Business School Press, MA, 1994.

VENZKE, C. S. & NASCIMENTO, L. F. M. A situação do ecodesign nas empresas moveleiras do Rio Grande do Sul. VII ENGEMA - ENCONTRO NACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 2003, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FEA – USP e EAESP – FGV, 2003.

VIOLA E. O Movimento Ambientalista no Brasil (1971-1991): **Da Denúncia e Conscientização Pública para a Institucionalização e o Desenvolvimento Sustentável**. In: Ciências Sociais Hoje. São Paulo, Brazil: Rio Fundo Editora/ANPOCS , 1992

WCED (World Commission on Environmental Development). **Our Common Future**, Oxford, Oxford University Press, 1987.

WELFORD R, **Cases in Environmental Management and Business Strategy**, Pitman, 1994

WESTLEY, F. e VRENDERBURG, H. Sustainability and the Corporation. **Journal of Management Inquiry**, v. 5, n. 2, 1996, p. 104-119.

WHEELWRIGHT, S. C. & CLARK, K. B. **Revolutionizing product development: quantum leaps in speed, efficiency, and quality**. New York: The Free Press, 1992.

WIIG, H. & WOOD, M. **What Comprises a Regional Innovation System?** Theoretical Base and Indicators, in Simmie, J. (Ed.), *Innovation, Networks and Learning Regions*, Regional Studies Association, London, pp. 66-98.

WINTER, G. **Gestão e ambiente: modelo prático de integração empresarial**. Lisboa: Texto Editora, 1992.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

YOSHIGA, A. *et alli*. Estudo do composto PVC reciclado/CaCO₃ em pastas vinílicas. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, vol. 14, n. 3, 2004, p. 134-141.

Principais Web-Sites pesquisados na Internet:

<http://www2.natura.net/web/br/home/src/>

http://www.airbus.com/en/myairbus/features/features_items/PAMELA_A380.html

<http://www.anpei.org.br/associados.aspx>

<http://www.basf.com.br/>

<http://www.cempre.org.br/>

<http://www.corporate.basf.com/en/?id=V00-gdNr1AdCZbcp-AQ>

<http://educar.sc.usp.br/biologia/cp/PrePrudente/vocabu.htm>

<http://www.embraer.com.br/portugues/content/home/>

<http://www.escolasverdes.org/compostagem/compost/gloss r.html>

<http://www.meioambientehp.hpg.ig.com.br/conceitosbasicos2.htm>

<http://www.meioambienteindustrial.com.br/>

<http://www.pirelli.com/>

<http://www.pirelli.com.br/web/default.page>

<http://www.plastivida.org.br>

<http://portalexame.abril.com.br/revista/exame/edicoes/0833/gestao/m0040930.html>

<http://preserveomundo.conhecimentosgerais.com.br/lixo-e-reciclagem/glossário.html>

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Reciclagem>

<http://www.tigre.com.br/home.aspx>

**APÊNDICE: ROTEIRO DE ENTREVISTA
PESQUISA - O ESTÁGIO EMERGENTE DAS
PRÁTICAS AMBIENTAIS NO DESENVOLVIMENTO
DE PRODUTO DAS ORGANIZAÇÕES INOVADORAS:
UM ESTUDO EXPLORATÓRIO**

Q: ____/____

Prezado Respondente,

Este roteiro de entrevista foi elaborado como parte de uma pesquisa acadêmica de mestrado em administração e tem por finalidade entender como e porque as decisões empresariais ambientais influenciam o processo de criação e desenvolvimento dos produtos atuais e dos novos produtos.

Portanto, as suas informações serão fundamentais para o resultado deste trabalho.

Muito obrigado.

Leandro José Morilhas

Pesquisador

I – IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA

1 – Nome da Empresa:

2 – Data de Fundação:

3 – Países em que atua:

4 – Tempo de atuação no Brasil:

5 – Número de funcionários:

6 – Faturamento:

No Brasil:

No Mundo:

7 - Do faturamento obtido pela empresa, quanto é investido em P&D:

No Brasil:

No Mundo:

8 - Do faturamento obtido pela empresa, quanto é investido em Meio Ambiente:

No Brasil:

No Mundo:

II – IDENTIFICAÇÃO DO RESPONDENTE

9 – Nome:

10 – Função:

11 – Formação Universitária:

a-) () Sim

b-) () Não

12 – Qual?

13 – Há quanto tempo atua na área?

14 – Há quanto tempo atua na empresa?

15 - Em qual unidade atua?

16 - Com qual nível gerencial?

17 - Quais suas funções?

III – PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS:

18 - Quais são os principais produtos desenvolvidos por esta empresa (em vendas e volume)?

19 – Existe uma integração com outras áreas no processo de desenvolvimento de produtos?

a-) () Sim

b-) () Não

20 – Em caso afirmativo, como ela ocorre e em quais fases?

21 - Existe algum processo formal?

22 - A empresa adota alguma metodologia de gestão de projetos?

23 - Como posso me informar sobre as práticas de gestão adotadas? É com Sr. Mesmo?

24 - Quantas pessoas trabalham em inovação tecnológica?

25 – Esta empresa possui uma área de p&d?

26 - Desde quando?

27 - Possui área de engenharia?

28 - Quem coordena a inovação?

29 - Quantos projetos são desenvolvidos de modo simultâneo?

30 – A respeito das revisões na fase desenvolvimento de produtos, quando elas ocorrem?

31 - Quem participa?

32 - Quais os critérios principais de decisão?

33 - Os produtos são desenvolvidos:

a-) () No país de origem.

b-) () No Brasil.

c-) () No país de origem e trazidos posteriormente sem modificações para o Brasil.

d-) () No país de origem e trazidos posteriormente com modificações para o Brasil.

e-) () Outros. Quais?

34 – De um modo geral, quais são as etapas de desenvolvimento de produtos adotadas pela empresa (incluindo as revisões)?

35 –Indique, numa escala de 0 a 10 (sendo 0 pouco importante, 4,5 e 6 importância intermediária e 10 muito importante), o grau de importância dos agentes abaixo para o processo de desenvolvimento de produtos.

a-)Acionistas:

Pouco	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Muito
Importante	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Importante
<hr style="width: 50%; margin: auto;"/> Importância intermediária												

b-)Alta direção no Brasil:

Pouco	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Muito
Importante	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Importante
<hr style="width: 50%; margin: auto;"/> Importância intermediária												

c-)Consumidores finais:

Pouco	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Muito
Importante	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Importante
<hr style="width: 50%; margin: auto;"/> Importância intermediária												

d-)Empresas clientes:

Pouco	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Muito
Importante	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Importante

Importância
intermediária

e-)Fornecedores:

Pouco	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Muito
Importante	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Importante

Importância
intermediária

f-) Legislação:

Pouco	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Muito
Importante	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Importante

Importância
intermediária

g-)Matriz da empresa:

Pouco	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Muito
Importante	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Importante

Importância
intermediária

h-)Meio ambiente:

Pouco	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Muito
Importante	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Importante

Importância
intermediária

i-) ONGs (Organizações Não Governamentais):

Pouco	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Muito
Importante	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Importante
<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> Importância intermediária												

j-) Órgão públicos:

Pouco	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Muito
Importante	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Importante
<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> Importância intermediária												

k-) Sociedade:

Pouco	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Muito
Importante	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Importante
<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> Importância intermediária												

l-) Tecnologia:

Pouco	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Muito
Importante	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Importante
<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> Importância intermediária												

m-) Outros itens:

Pouco	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Muito
Importante	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Importante
<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> Importância intermediária												

IV – MEIO AMBIENTE

36 - A sua empresa possui práticas ambientais, concernente ao produto/processo de desenvolvimento de produtos?

a-) () Sim

b-) () Não

37 - Em caso afirmativo na questão trinta e seis, quais são essas práticas?

38- Quais motivos a levaram a adotar tais práticas?

39 – Estas práticas são explicitadas para todas as áreas funcionais, diretamente ligadas ao processo de desenvolvimento de produtos?

40 - Podem ser parte das tarefas de uma área ambiental?

41 – O que foi alterado no processo de desenvolvimento de produtos após a adoção dessas práticas ambientais?

42 - Quais tarefas dentro do processo de desenvolvimento de produtos podem ser realizadas pela área de engenharia, produção e *marketing* e quais demandam decisões especializadas (dentro da área ambiental)?

43 - A empresa faz análise ambientais no desenvolvimento?

a-) () Sim

b-) () Não

44 - Em qual etapa?

45 - Há checagem nas revisões?

46 - Quem faz as análises que influenciam nas revisões e decisões?

47 - Quais decisões de gestão ambiental são tomadas antes mesmo do processo de desenvolvimento de produtos se iniciar?

48 – A empresa costuma alocar profissionais que sejam especialistas em meio ambiente para participar de projetos de desenvolvimento de produtos e garantir com isso que os aspectos ambientais sejam levados em consideração?

a-) () Sim (Em caso afirmativo, vá para a questão 50)

b-) () Não (Em caso negativo, vá para a questão 49)

49 – Por que profissionais da área ambiental não participam dos processos de desenvolvimento de produtos? (Vá para a questão 51).

50 - Dentro da equipe de desenvolvimento de produto, esses profissionais participam como:

a-) () Gerentes do projeto

b-) () Participantes da equipe de desenvolvimento

51 - Como os aspectos ambientais são considerados nas fases concernentes ao desenvolvimento de produtos realizado pela empresa?

52 – Em quais etapas do processo de desenvolvimento de produto os profissionais da área ambiental são consultados?

53 – De que maneira os aspectos abaixo influenciam a empresa a adotar práticas ambientais no processo de criação e desenvolvimento de seus produtos?

a) Legislação:

b-)Exigência dos consumidores:

c-) Riscos de extinção de algumas matérias-primas:

d-) Redução de custos:

e-) Facilidade para o descarte ou reutilização do produto:

f-) Exigência da Matriz:

g-) ONGs:

h-) Valores apresentados pela alta direção:

i-) Outros. Quais?

54 - A sua empresa possui certificados para qualidade com preocupações ambientais como as normas ISO 14000?

a-) () Sim

b-) () Não

55 - Por quê?

56 - Quais são os resultados obtidos para que as práticas ambientais possam ser asseguradas?

a-) () Aumento da lucratividade.

b-) () Aumento da participação de mercado.

c-) () Melhoria da imagem da empresa diante dos consumidores.

d-) () Outras. Quais?

57 - Dentro da cadeia de suprimentos de sua empresa existe uma integração com fornecedores e clientes, no sentido de garantir práticas de preservação ambiental?

a-) () Sim

b-) () Não (Em caso negativo, vá para a questão 59)

58 – Considerando a questão anterior, como esta integração com fins ambientais ocorre em relação à:

a-) Clientes:

b-) Fornecedores:

59 - Sua empresa utiliza técnicas de Logística Reversa para o recolhimento de seus produtos?

a-) () Sim

b-) () Não (No caso desta opção, vá para a questão 62)

60 –Em caso afirmativo na questão anterior, como ela ocorre?

61 – Ainda considerando a opção afirmativa na questão 59, para que finalidade.

a-) () Reutilização.

b-) () Refabricação.

c-) () Reciclagem.

d-) () Incineração.

e-) () Tratamento.

f-) () Outros.

62 – Sua empresa costuma evidenciar aos seus clientes as ações e práticas ambientais desenvolvidas?

a-) () Sim

b-) () Não

63 - Adota algum modelo pronto ou possui algum modelo de gestão ambiental próprio?

64 – Existe algo que não lhe foi perguntado, mas que o senhor considera relevante comentar para o êxito desta pesquisa?

a-) () Sim

b-) () Não

65 – Em caso afirmativo na questão 64, utilize as linhas abaixo:

Mais uma vez, muito obrigado.

Leandro José Morilhas.