

UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA E DE PRODUÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ESTRATÉGIA TECNOLÓGICA:
ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE AUTOPEÇAS

AUTOR: ALÍPIO PIRES DE SOUZA JÚNIOR

ORIENTADOR: PROF. DR. SÍLVIO ROBERTO IGNÁCIO PIRES

SANTA BÁRBARA D'OESTE

NOVEMBRO DE 2001

UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA E DE PRODUÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ESTRATÉGIA TECNOLÓGICA:
ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE AUTOPEÇAS

AUTOR: ALÍPIO PIRES DE SOUZA JÚNIOR

ORIENTADOR: PROF. DR. SÍLVIO ROBERTO IGNÁCIO PIRES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, da Faculdade de Engenharia Mecânica e de Produção da Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP, como requisito para obtenção do Título de Mestre em Engenharia de Produção.

SANTA BÁRBARA D'OESTE

NOVEMBRO DE 2001

**ESTRATÉGIA TECNOLÓGICA:
ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE AUTOPEÇAS**

BANCA EXAMINADORA

PROF. DR. SILVIO R. I. PIRES (ORIENTADOR)
PPGEP - UNIMEP

PROF. DR. CARLOS ROBERTO CAMELLO LIMA
PPGEP - UNIMEP

PROF. DR. FERNANDO CESAR ALMADA SANTOS
EESC - USP

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos aqueles que batalham sem medir esforços em busca de seus objetivos, dando assim um verdadeiro sentido às suas vidas. Não há vencedor, se não houver batalha.

AGRADECIMENTOS

- A Deus por dar-nos em todo momento força para superar e vencer as adversidades;
- A meus pais Alipio, Pierina e irmãos pelo apoio em meus estudos desde os primeiros dias de escola primária;
- A minha esposa Bethe e meu filho Alipio Neto por recarregarem com suas vidas continuamente minhas energias após tantas pesquisas e estudos;
- Ao Orientador Silvio R. I. Pires, sem o qual este trabalho não teria encontrado a direção e foco desejado, agindo com paciência e perseverança, ensinando-me a ver as coisas de formas diferentes. Amigo Silvio saiba que seu empenho e dedicação constante foram fundamentais como ajuda nos momentos que eu mais precisei;
- Ao Prof. Dr. Nivaldo Lemos Coppini um agradecimento especial pela oportunidade a mim proporcionada;
- Aos professores, bibliotecários e colegas que de uma forma ou outra colaboraram para minha formação universitária e pessoal;
- A Empresa Sandvik, a qual patrocinou sem medir esforços todo o investimento necessário para o desenvolvimento deste trabalho.

SUMÁRIO

BANCA EXAMINADORA	III
DEDICATÓRIA	IV
AGRADECIMENTOS	V
SUMÁRIO	VI
LISTA DE FIGURAS	VIII
LISTA DE TABELAS	IX
LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES	X
RESUMO	XI
<i>ABSTRACT</i>	XII
1. INTRODUÇÃO	1
2. ESTRATÉGIAS EMPRESARIAIS	3
2.1. O CONCEITO DE ESTRATÉGIA	3
2.2. FORMAS DE CLASSIFICAR AS ESTRATÉGIAS	8
2.3. HIERARQUIA DAS ESTRATÉGIAS	17
2.3.1. ESTRATÉGIA CORPORATIVA	18
2.3.2. ESTRATÉGIA DE UNIDADE DE NEGÓCIO	22
2.3.2.1. SUBSTITUIÇÃO	26
2.3.2.2. IDENTIFICAÇÃO DE SUBSTITUTOS	26
2.3.2.3. CUSTOS DA MUDANÇA	26
2.3.3. ESTRATÉGIA FUNCIONAL	27
2.3.3.1. CONSIDERAÇÕES SOBRE AS ESTRATÉGIAS FUNCIONAIS	28
2.3.3.2. ESTRATÉGIA DE MANUFATURA	30

3. ESTRATÉGIA TECNOLÓGICA	34
3.1. FORMULAÇÃO DE UMA ESTRATÉGIA TECNOLÓGICA	34
3.2. TECNOLOGIA	43
3.2.1. TECNOLOGIA DE PRODUTO	44
3.2.2. TECNOLOGIA DE PROCESSO	46
3.2.3. EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA	49
3.2.3.1. CICLO DE VIDA DOS PRODUTOS	54
4. O CASO DA INTRODUÇÃO DE UM NOVO PRODUTO POR UMA EMPRESA DE AUTO-PEÇAS	65
4.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	65
4.2. METODOLOGIA DE PESQUISA	66
4.3. PONTOS BÁSICOS DE UMA ESTRATÉGIA TECNOLÓGICA	68
4.4. A EMPRESA ESTUDADA E SEU MERCADO	72
4.4.1. O PRODUTO ESTUDADO	76
4.4.1.1. CICLO DE VIDA DA TRANSMISSÃO AUTOMÁTICA ECOMAT	82
4.4.1.2. CARACTERÍSTICAS POSITIVAS DO PRODUTO	82
4.5. ESTRATÉGIA TECNOLÓGICA NA INTRODUÇÃO DO PRODUTO ESTUDADO ...	85
4.6. PERSPECTIVAS E TENDÊNCIAS DO PRODUTO	95
CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	97
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	99
ANEXO I – INFORMAÇÕES ADICIONAIS	103
1. HISTÓRICO DE TRANSMISSÕES	104
2. ELEMENTOS BÁSICOS DE UMA TRANSMISSÃO AUTOMÁTICA	105
3. A TRANSMISSÃO, SEU FUNCIONAMENTO E TIPOS	106
4. HISTÓRIA DO AUTOMÓVEL	107
5. HISTÓRIA DO ÔNIBUS	107

LISTA DE FIGURAS

01. ESTRUTURA DO TRABALHO	2
02. ESQUEMA DO DESENVOLVIMENTO DA ESTRATÉGIA	6
03. NÍVEIS DA ESTRATÉGIA EMPRESARIAL	7
04. MODELO BÁSICO DA ESCOLA DO DESIGN	9
05. MODELO DE PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO	11
06. HIERARQUIA DAS ESTRATÉGIAS	18
07. TRÊS ESTRATÉGIAS GENÉRICAS	25
08. CONTEÚDO DE UMA ESTRATÉGIA DE MANUFATURA	32
09. OS CRITÉRIOS COMPETITIVOS	42
10. A CONCEITUAÇÃO DE TECNOLOGIA	44
11. CICLO DE VIDA DOS PRODUTOS	60
12. CICLO DE VIDA DOS PRODUTOS VERSUS LUCRATIVIDADE	61
13. CICLO DE VIDA DOS PRODUTOS POR PRODUTO	62
14. ESTRATÉGIA TECNOLÓGICA E OS TRÊS NÍVEIS DAS ESTRAT. EMPRESARIAIS ..	65
15. PONTOS BÁSICOS DE UMA ESTRATÉGIA TECNOLÓGICA PARA OS TRÊS NÍVEIS HIERÁRQUICOS DEFINIDOS	68
16. TECNOLOGIA DE CONTINUIDADE E DE RUPTURA	70
17. FOTO AÉREA DA FÁBRICA DA ZF DO BRASIL EM SOROCABA-SP	72
18. FÁBRICAS E ASSISTÊNCIA TÉCNICA DA ZF NA AMÉRICA DO SUL	73
19. VENDAS POR CLIENTE EM 2000	74
20. VENDAS POR CLIENTE EM 2001	74
21. PARTICIPAÇÃO NO MERCADO NACIONAL NO ANO 2000.....	75
22. PARTICIPAÇÃO NO MERCADO NACIONAL NO ANO DE 2001.....	75
23. TRANSMISSÃO AUTOMÁTICA ECOMAT EM CORTE	77
24. TRANSMISSÃO AUTOMÁTICA ECOMAT COMPLETA	78
25. ESQUEMA DE MONTAGEM DA TRANSMISSÃO NO ÔNIBUS	79
26. REGULADOR ELETRÔNICO MOBIDIG	80
27. HISTÓRICO DE PRODUÇÃO MUNDIAL DA ECOMAT	81
28. CICLO DE VIDA DA ECOMAT GERAÇÃO 1 NA EUROPA	83
29. CICLO DE VIDA DA ECOMAT GERAÇÃO 2 NO MUNDO	84

LISTA DE TABELAS

01. TECNOLOGIA DE PROCESSO E DO PRODUTO E AS ESTRATÉGIAS GENÉRICAS ..	39
02. O CONJUNTO DE CRITÉRIOS COMPETITIVOS DESDOBRADOS	41
03. PROCESSOS DE FABRICAÇÃO	48
04. SEQÜÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DE PROJETO DE PRODUTO	54
05. ADAPTADA DE TECNOLOGIA DE PROCESSO E DO PRODUTO E AS ESTRATÉGIAS GENÉRICAS	90

LISTA DE SIGLAS E ABREVIÇÕES

- CAID** – *Computer Aided Industrial Design* (Projeto Industrial Auxiliado por Computador);
- CAD** – *Computer Aided Design* (Projeto Auxiliado por Computador);
- CAE** – *Computer Aided Engineering* (Engenharia Auxiliada por Computador);
- CAM** – *Computer Aided Manufacturing* (Manufatura Auxiliada por Computador);
- CKD** – *Completely-Knocked Down* (forma de importação de produtos com taxas diferenciadas);
- ET** – Estratégia Tecnológica;
- PCP** – Planejamento e Controle de Produção;
- PDM** – “*Manufacturing Design Process*”, é a tecnologia utilizada para gerenciar todas as informações e processos ligados a projetos e ao desenvolvimento de produto: documentos, arquivos CAD, autorizações, requisições, especificações, dados de clientes, fornecedores, fluxo de informação, etc;
- P&D** – Pesquisa e Desenvolvimento;
- PT** – Partido dos Trabalhadores;
- ZF** – Zeppelin Friedrichshafen.

Resumo

SOUZA JR, Alípio Pires de. *Estratégia Tecnológica: Estudo de Caso em uma Empresa de Autopeças*. Santa Bárbara D'Oeste: Centro de Tecnologia, Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP), 2001. 162 páginas. Dissertação de Mestrado.

RESUMO

Nos últimos anos, o nível de competitividade tem crescido significativamente em todos os segmentos industriais e em todo o mundo. No Brasil, em especial, tal situação tem se intensificado muito desde o início dos anos 90, quando se começou o processo de abertura econômica. Esse crescimento no nível de competitividade tem exigido das empresas industriais, dentre outras coisas, uma atualização crescente em termos de tecnologia de produto e de processo produtivo. Nesse contexto, um dos setores onde a competição tem sido mais acentuada é o setor automotivo. Esse trabalho tem como objetivo básico apresentar alguns aspectos relevantes de uma estratégia tecnológica e realizar um estudo de caso referente à introdução no mercado nacional de um produto inovador, por uma representativa empresa de autopeças. Os resultados mostram, principalmente, que o conceito de estratégia tecnológica abrange os três níveis hierárquicos usuais das estratégias empresariais e que o mesmo ainda não se apresenta devidamente estruturado e formalizado pela literatura na área.

PALAVRAS-CHAVE: Estratégia Tecnológica, Indústria de autopeças.

SOUZA JR, Alípio Pires de. *Technological Strategy: A case study in an auto parts company*. Santa Bárbara D'Oeste: Centro de Tecnologia, Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP), 2001. 162 páginas. Dissertação de Mestrado.

ABSTRACT

In the last years the level of competitiveness has increased significantly in all industry worldwide. Especially in Brazil this situation has been intensified since the beginning of the 90's with the economical opening of the country. Among several requirements, this growth in competitiveness has demanded from industrial companies a constant upgrading of product and process technology. At this context, one of the segments more affected by the new demands is the auto parts industry. This research has as main purpose to present some representative aspects of Technological Strategy concept and to conduct a case study concerning the introduction into the brazilian market of an innovative product by a representative auto parts company. The results highlights that in fact the Technological Strategy embraces the three usual levels of the Strategy concept and that this concept is still not completely structured and formalized by the literature in the sector.

KEY WORDS: *Technological Strategy, Auto Parts Industry.*

1. INTRODUÇÃO

Como efeito de uma competição global, o mundo vem presenciando um aumento crescente no nível de exigências do mercado consumidor e no nível de competitividade do comércio internacional. Hoje se pode afirmar que a grande maioria das nações reconhece os efeitos danosos que a falta de competitividade pode trazer às suas economias.

O cenário de intensa competitividade pelo qual vem passando as empresas do mundo inteiro, reflexo do rápido processo de desenvolvimento tecnológico de produtos e processos aliado à integração dos mercados mundiais, vem ocasionando profundas modificações nos sistemas de manufatura.

Buscando o entendimento dessa competição no nível nacional, vê-se, após a abertura de mercado, uma indústria automobilística batalhando para se colocar em condições de competir no mercado mundial. Tem-se um setor de autopeças cada vez mais competitivo e, ao mesmo tempo, sujeito a exigências crescentes dos clientes e do mercado. Dessa forma, a inovação tecnológica torna-se um ponto importante, e, em alguns casos, uma questão de sobrevivência em um mercado que pede cada vez mais produtos inovadores, com qualidade e desenvolvidos e produzidos ao menor custos e tempo possível.

Neste contexto, a tecnologia, e mais especificamente a estratégia tecnológica, tem assumido um papel cada vez mais importante nas empresas inseridas na competição global. Assim, esse trabalho tem como objetivo apresentar alguns aspectos relevantes da Estratégia Tecnológica adotada por uma empresa de autopeças, a partir de uma hipótese básica de trabalho definida.

Para tal, este trabalho esta estruturado conforme ilustra a Figura 01:

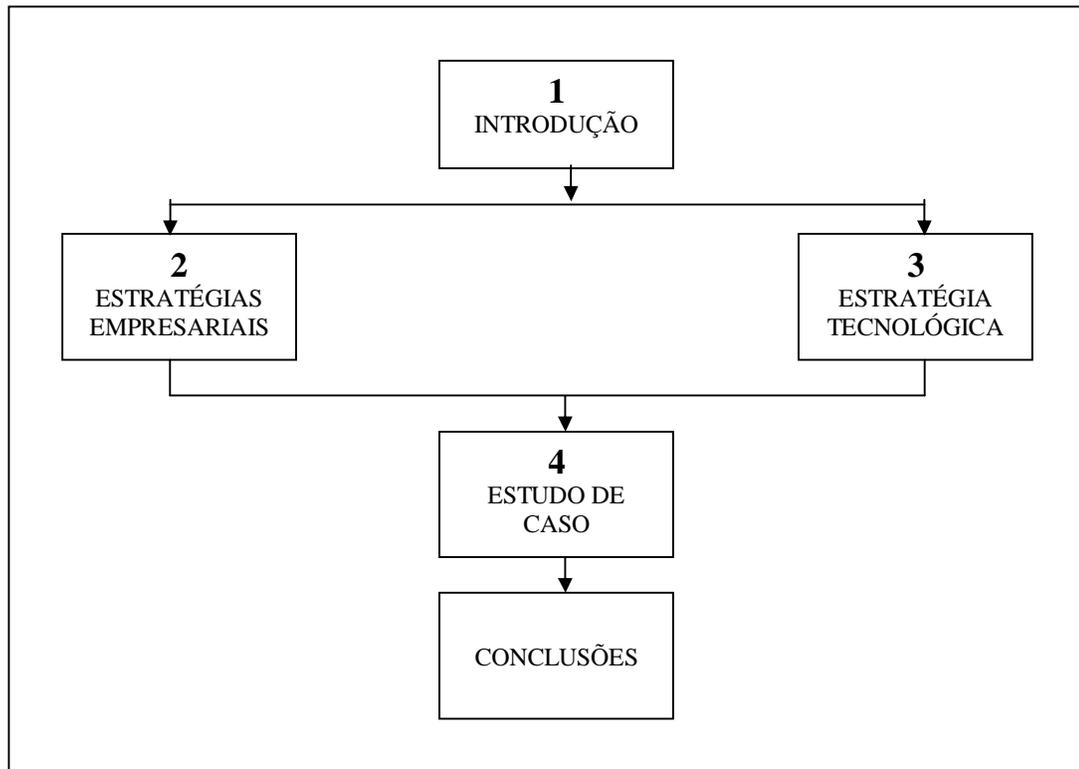


Figura 01. Estrutura do Trabalho

- O capítulo 1 contextualiza o trabalho, apresenta seu objetivo e seu conteúdo;
- O capítulo 2 discorre sobre os conceitos e tipos de estratégias empresariais sob a perspectiva do trabalho;
- O capítulo 3 discorre sobre a formulação e conteúdo de uma estratégia tecnológica sob a perspectiva do trabalho;
- O capítulo 4 discorre sobre um estudo de caso, referente à estratégia de implementação de um produto inovador no mercado brasileiro;
- Por fim, têm-se as conclusões e sugestões para futuros trabalhos.

2. ESTRATÉGIAS EMPRESARIAIS

Este capítulo apresenta uma breve revisão bibliográfica acerca das Estratégias Empresariais.

2.1. O CONCEITO DE ESTRATÉGIA

São inúmeras as definições de estratégia, pois seus autores são diretamente influenciados pelas diferentes escolas de pensamento, ligados ao assunto. A finalidade das estratégias é estabelecer quais serão os caminhos, os cursos, os planos de ação que devem ser seguidos para serem alcançados os objetivos e desafios estabelecidos. O conceito básico de estratégia está relacionado à ligação da empresa e seu ambiente. Nesta situação, a empresa procura definir e operacionalizar estratégias que maximizam os resultados da interação estabelecida. A palavra estratégia significa, literalmente, a “arte do general”, derivando-se da palavra grega “strategos”, que significa estritamente general. Estratégia, na Grécia Antiga, significava aquilo que o general fez. Antes de Napoleão, estratégia significava a arte e ciência de conduzir forças militares para derrotar o inimigo ou abrandar os resultados da derrota (OLIVEIRA, 1991).

Na época de Napoleão, a palavra *estratégia* estendeu-se aos movimentos político-econômicos, visando as melhores mudanças para a vitória militar. Numa empresa, a estratégia está relacionada à arte de utilizar adequadamente os recursos físicos, financeiros e humanos, tendo em vista a minimização dos problemas e a maximização das oportunidades (OLIVEIRA, 1991).

Segundo PORTER (1996), estratégia é um título por si só promissor, por reproduzir a pergunta mais geralmente feita e menos satisfatoriamente respondida entre gerentes e estrategistas. Este autor tem escritos, muitos

artigos sobre estratégia de negócios, levando aos teóricos, profissionais e aos estudantes o que realmente seja estratégia. Sua percepção está perfeita quando afirma que as pessoas confundem eficácia operacional e estratégia. A eficácia operacional nunca levará uma empresa à grandeza, mas sim, à mesmice.

PORTER (1996) deixa clara a diferença entre esses conceitos, fazendo as seguintes definições:

- Eficácia operacional: significa desempenhar atividades similares melhor do que os concorrentes as desempenham;
- Posicionamento estratégico quer dizer desempenhar atividades diferentes dos concorrentes ou desempenhar atividades similares de maneiras diferentes.

Ao se tentar traduzir as idéias para uma linguagem empresarial, pode-se dizer que estratégia é projetar sistemas integrados de negócios para atender eficientemente as necessidades de determinados grupos de clientes, previamente escolhidos. Em resumo, para PORTER (1996), uma estratégia é um projeto de negócios, não as operações do negócio. Verifica-se que esse projeto determina o segmento de clientes e as necessidades a serem satisfeitas através de oferta de serviços e produtos, criando uma corrente de valor agregado para as atividades internas que executam as transações específicas do serviço.

Conforme OLIVEIRA (1991), as estratégias podem ser definidas como:

- Um conjunto de decisões formuladas com o objetivo de orientar o posicionamento da empresa no ambiente;

- Diretrizes e regras formuladas com o objetivo de orientar o posicionamento da empresa no seu ambiente;
- A determinação de metas básicas em longo prazo e dos objetivos de uma empresa e a adoção das linhas de ação e aplicação dos recursos necessários para alcançar essas metas;

“Uma empresa sem Estratégia é como um avião voando em plena tempestade, jogando para cima e para baixo, açoitado pelo vento, perdido entre relâmpagos. Se os relâmpagos ou os ventos não o destruírem, simplesmente ficará sem combustível” (TOFFLER, 1974).

Para MONTGOMERY & PORTER (1998), a estratégia é uma idéia unificadora que liga as áreas funcionais de uma empresa e relaciona suas atividades com o ambiente externo. Nessa abordagem, a formulação de uma estratégia envolve a justaposição dos pontos fortes e fracos da empresa e das oportunidades e ameaças apresentadas pelo ambiente, conforme mostrado na Figura 02.

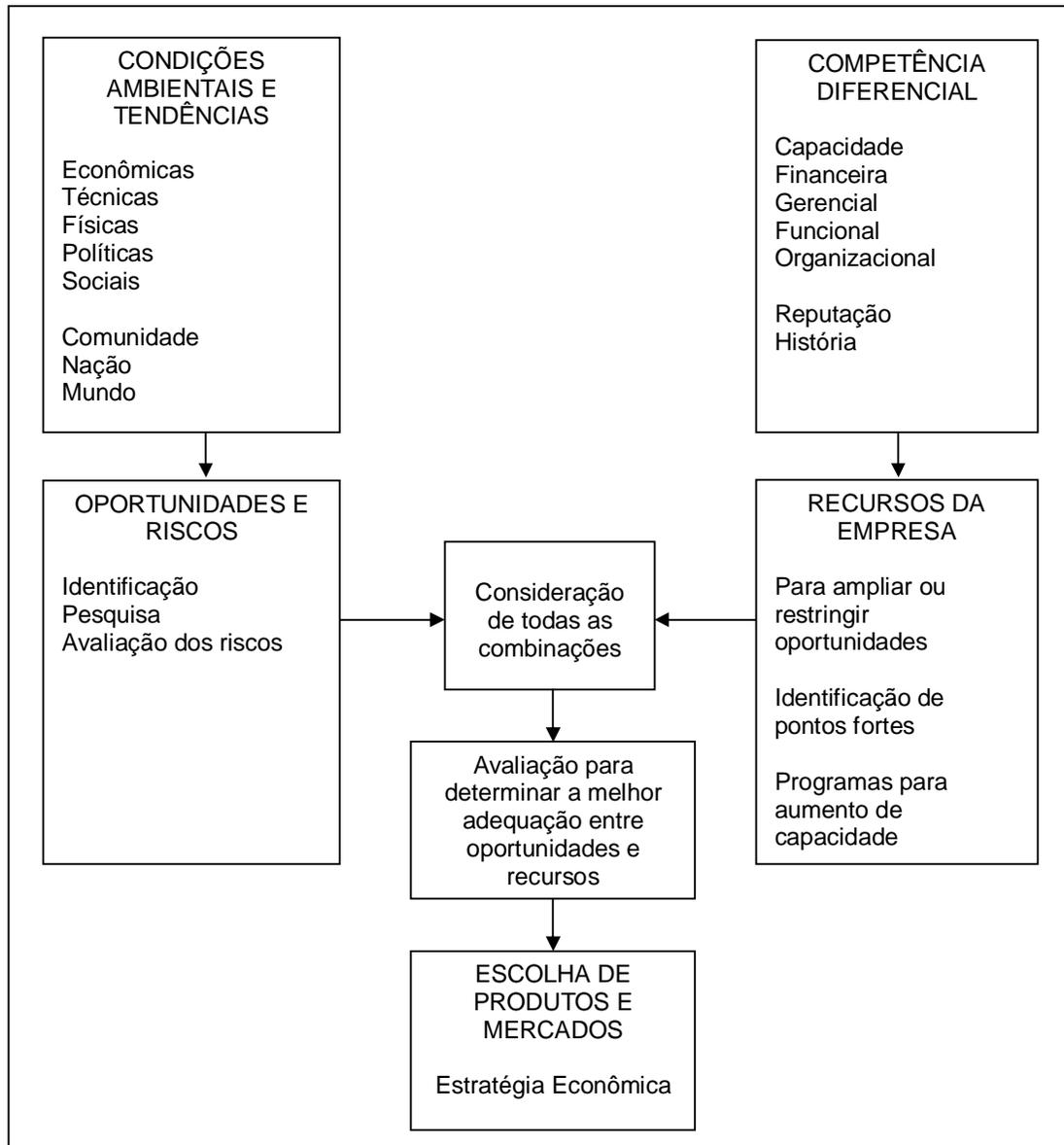


Figura 02. Esquema do Desenvolvimento da Estratégia (MONTGOMERY & PORTER, 1998).

Para FIGUEIREDO (2000) a estratégia representa toda a lógica global de funcionamento de um dado negócio e deve definir as razões pelas quais a empresa tem vantagens competitivas. Nela se devem incluir as *core competencies* (competências básicas, cujo termo foi criado por Gary Hamel e C. K. Prahalad, ambos professores de estratégia e gerenciamento internacional), como também serve para definir o que a empresa de fato faz. Mesmo que não esteja definida propriamente uma estratégia dentro da empresa, o comportamento desta constitui uma indicação da sua orientação estratégica. Portanto, o conjunto de políticas gerais a empreender para a concretização de objetivos pré-definidos define uma estratégia.

BARNARD (1996) escreveu sobre um pré-requisito para a eficiente tomada de decisão organizacional: "*O poder da escolha é paralisador nos seres humanos se o número de oportunidades iguais é amplo... A limitação das possibilidades é necessária para a escolha. Achar uma razão pela qual alguma coisa não deveria ser feita é um método comum de decidir o que deve ser feito. Os processos de decisão, como nós podemos ver, são grandes técnicas de redução de escolha*".

FERNANDES (1999) define estratégia como sendo a integração numa única estratégia, das decisões e interesses a mais do que uma linha de negócios. A Figura 03 apresenta uma estrutura do que o mesmo entende, ser uma Estratégia Empresarial, definindo, assim, os níveis corporativos e de negócios.

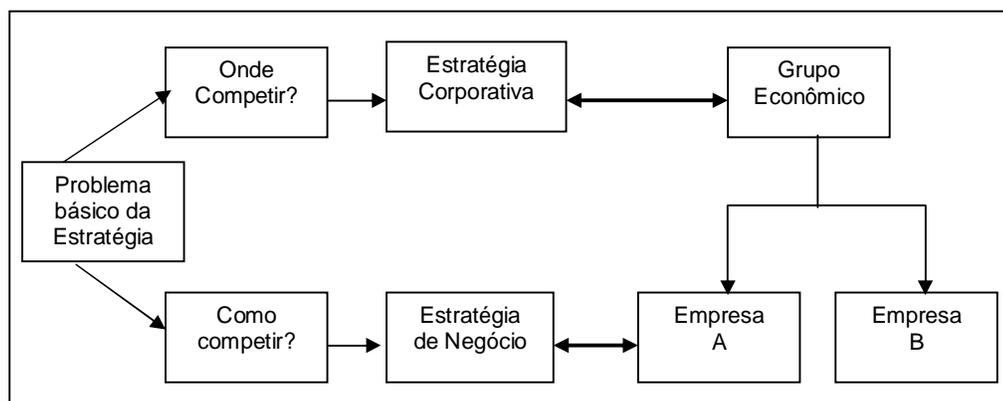


Figura 03. Níveis da Estratégia Empresarial
(adaptado de FERNANDES, 1999).

Durante o processo de formulação de estratégias, no interior das empresas, numerosos sistemas foram desenvolvidos para facilitar o processo. Infelizmente, esses sistemas não são sempre fiéis aos ideais de suas missões. Muitos sistemas de planejamento estratégico concentram-se particularmente em detalhes operacionais e financeiros e não no posicionamento competitivo, o que leva muitos a perderem de vista as questões críticas de competitividade que deveriam ser abordadas pelo planejamento (MONTGOMERY & PORTER, 1998).

2.2. FORMAS DE CLASSIFICAR AS ESTRATÉGIAS

Considerando as diferentes linhas de pensamento das escolas que classificam as estratégias, uma publicação importante, sob o ponto de vista desse trabalho, é aquela feita por MINTZBERG (1998). Essa publicação propõe que a estratégia pode ser dividida em dez escolas, como citado abaixo:

(1) Escola do Design

Propõe um modelo de formulação estratégica que busca atingir uma adequação entre as capacidades internas e as possibilidades externas. Por exemplo, recentemente, o grupo empresarial fabricante do produto em estudo neste trabalho fez um levantamento de sua capacidade fabril e do mercado potencial a ser atendido na América Latina, quando decidiu montar mais uma fábrica no Brasil. O grupo fez isso por entender esse mercado como extremamente promissor, abrangendo inclusive a América Central.

Assim, essa escola dá mais ênfase às avaliações das situações externa e interna, a primeira revelando ameaças e oportunidades no ambiente, a última revelando forças e fraquezas da organização, conforme mostrado na Figura 04.

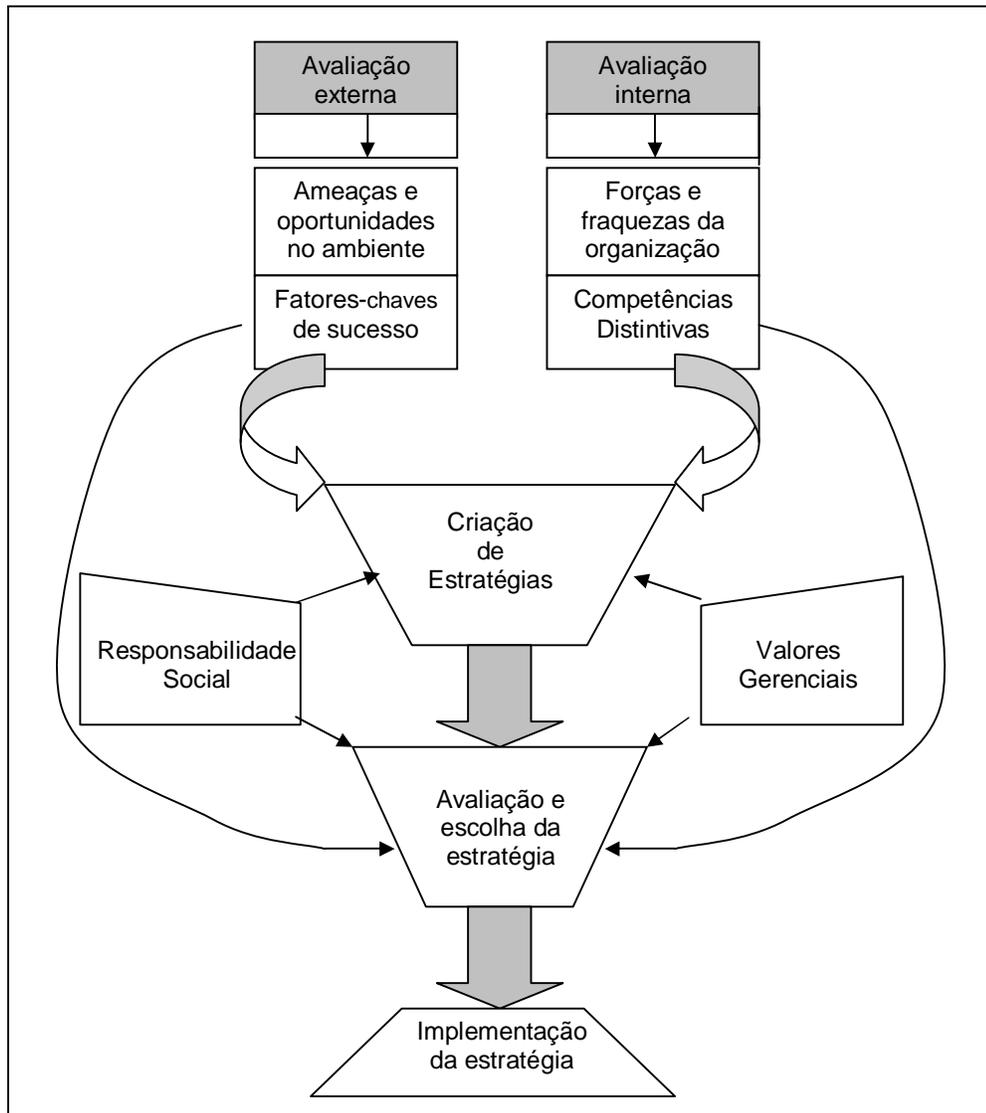


Figura 04. Modelo básico da Escola do Design (MINTZBERG, 1998).

(2) Escola de Planejamento

Essa escola divide-se em cinco estágios, conforme segue:

- Estágio de fixação de objetivos: no qual os proponentes da escola desenvolveram extensos procedimentos para explicar e, sempre que possível, quantificar as metas da organização;
- Estágio da auditoria externa: onde, depois de estabelecidos os objetivos, deve-se avaliar as condições externas da organização. Um elemento importante da auditoria do ambiente externo da organização é o conjunto de previsões feitas a respeito das condições futuras. Os planejadores há muito se preocupam com essas previsões porque, se não podem controlar o ambiente, à incapacidade para prever significa a incapacidade para planejar;
- Estágio de auditoria interna: no qual o uso de técnicas formalizadas, em geral, deu lugar a *check-lists* (questionários) e tabelas mais simples de vários tipos;
- Estágio de avaliação da estratégia: prevê cálculo de retorno sobre o investimento, até uma onda de técnicas como “avaliação da estratégia competitiva”, “análise de valor”, “curva de valor” e os vários métodos associados ao cálculo do “valor para o acionista”, onde quase todos são orientados para a análise financeira;
- Estágio de operacionalização da estratégia: consiste em detalhar todos os objetivos, orçamentos, estratégias e programas em um plano operacional, às vezes chamado de “plano mestre”.

A Figura 05 ilustra a lógica básica de condução dessa escola.

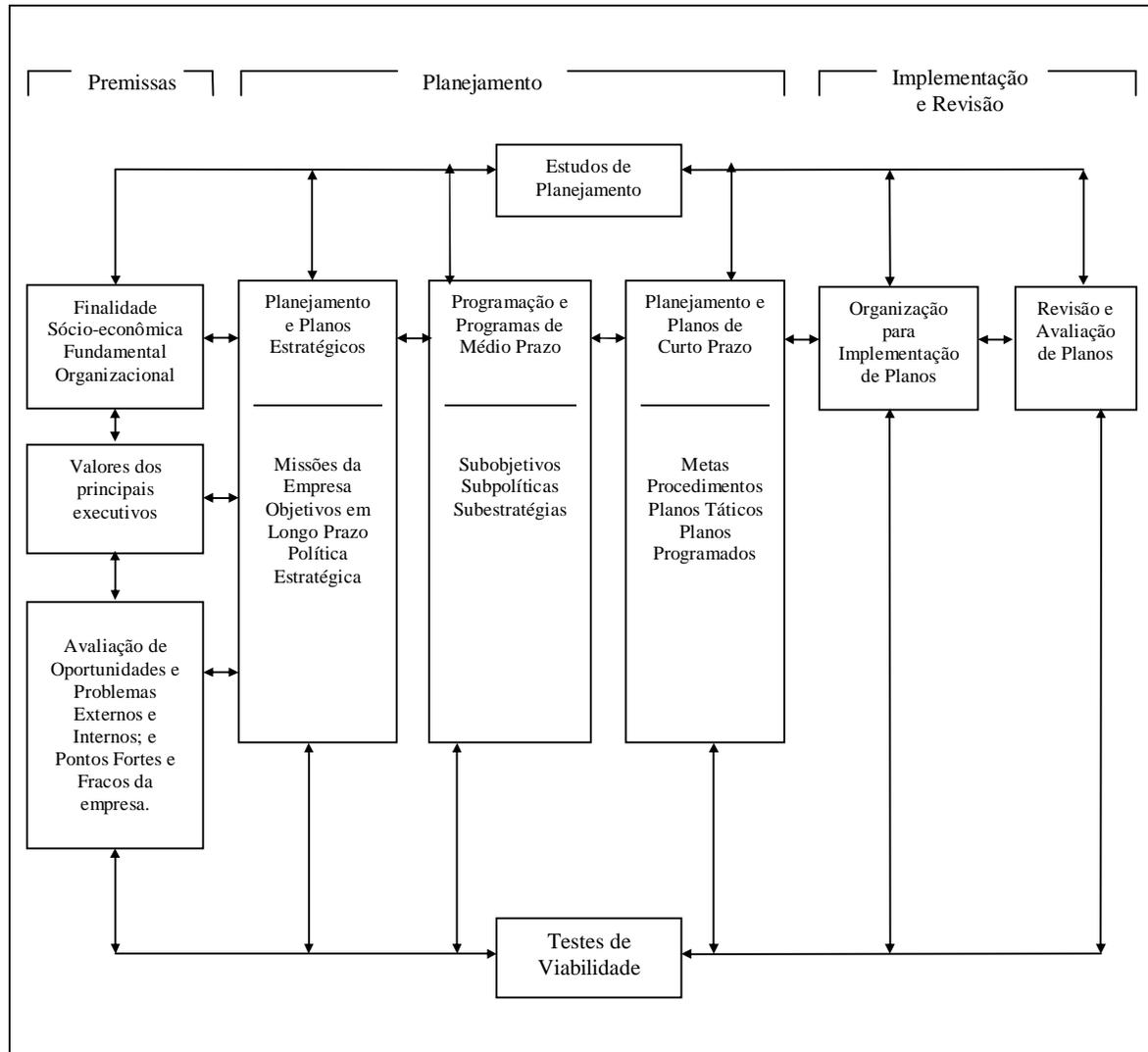


Figura 05. Modelo de Planejamento Estratégico (MINTZBERG, 1998).

(3) Escola de Posicionamento

Essa escola tem como premissas básicas que:

- As estratégias são posições genéricas, especificamente comuns e identificáveis no mercado como diferenciação de produtos e escopo focalizado no mercado;
- O mercado é econômico e competitivo;
- O processo de formação de estratégia é, portanto, de seleção dessas posições genéricas com base em cálculos analíticos.

(4) Escola Empreendedora

Tem como conceito mais central a visão, a qual serve como inspiração e também como um senso daquilo que precisa ser feito e tem como premissa básica que a estratégia existe na mente do líder como perspectiva, especificando um senso de direção em longo prazo e uma visão do futuro da organização;

(5) Escola Cognitiva

Visa definir o que o estrategista precisa saber, partindo do princípio que sua experiência dá forma àquilo que ele sabe, que, por sua vez, dá forma ao que faz, moldando sua experiência subsequente.

(6) Escola de Aprendizado

Defende que os redimensionamentos estratégicos importantes raramente se originam de um esforço formal de planejamento. Em vez disso, as estratégias se devem a uma variedade de pequenas ações e decisões tomadas por todos

os tipos de pessoas diferentes (algumas vezes de forma acidental ou por sorte, sem nenhuma consideração quanto às suas conseqüências estratégicas). Tomadas em conjunto ao longo do tempo, essas pequenas mudanças freqüentemente produzem grandes mudanças de direção;

(7) Escola de Poder

Caracteriza a formação de estratégia como um processo aberto de influência, enfatizando o custo de poder e política para negociar estratégias favoráveis a determinados interesses;

(8) Escola Cultural

Apresenta as seguintes premissas básicas:

- A formação da estratégia é um processo de interação social, baseado nas crenças e nas interpretações comuns aos membros de uma organização;
- Um indivíduo adquire essas crenças através de um processo de aculturação ou socialização.

(9) Escola Ambiental

Coloca em equilíbrio a visão global da formação de estratégia, posicionando o ambiente como uma das três forças centrais no processo, ao lado de liderança e organização.

(10) Escola de Configuração

Possui um caráter abrangente, o que a difere das outras escolas segundo as premissas de que:

- Na maior parte das vezes, uma organização pode ser descrita em termos de algum tipo de configuração estável de suas características. Para um período distinguível de tempo, ela adota uma determinada forma de estrutura adequada a um determinado tipo de contexto, o que faz com que ela se engaje em determinados comportamentos que dão origem a um determinado conjunto de estratégias;
- Esses períodos de estabilidade são ocasionalmente interrompidos por algum processo de transformação, o que representa um salto quântico para outra configuração;
- Esses estados sucessivos de configuração e períodos de transformação podem se ordenar ao longo do tempo em seqüências padronizadas, por exemplo, descrevendo o ciclo de vida das organizações.

Já para OLIVEIRA (1991), as estratégias podem ser classificadas das mais diferentes formas, as quais podem ajudar o administrador a se enquadrar em uma ou mais situações. Esse autor cita sete formas, conforme segue:

(1) Quanto à amplitude, as estratégias podem ser classificadas em:

- Macroestratégias, que correspondem à ação que a empresa vai tomar perante o ambiente, tendo em vista a sua missão e propósitos, bem como o resultado do diagnóstico estratégico;
- Estratégia funcional, que corresponde à forma de atuação de uma área funcional da empresa, normalmente relacionada ao nível tático da empresa;
- Microestratégia ou subestratégia, que corresponde à forma de atuação a nível operacional, normalmente relacionada a um desafio, ou a uma meta da empresa.

(2) Quanto à concentração, as estratégias podem ser classificadas em:

- Estratégia pura, na qual se tem o desenvolvimento específico de uma ação numa área de atividade. Exemplo: oferecer mais serviços aos consumidores, com o objetivo de neutralizar a alteração de preço de minicomputador por parte de uma concorrente importante;
- Estratégia conjunta, que corresponde a uma combinação de estratégias. Exemplo: uma empresa fabricante de microcomputadores poderá, de forma conjunta, adotar as seguintes estratégias:
 - Aumentar as despesas com propaganda, se o aumento dos serviços aos consumidores não atingir os resultados esperados;
 - Aprimorar a qualidade do microcomputador, com maiores despesas em pesquisa e desenvolvimento;
 - Manter o preço do microcomputador, mas concedendo descontos por quantidade comprada.

(3) Quanto à qualidade dos resultados, as estratégias podem ser classificadas em:

- Estratégias fortes, que apresentam grandes alterações ou alterações de impacto para a empresa;
- Estratégias fracas, cujos resultados são mais amenos para a empresa.

(4) Quanto à fronteira, as estratégias podem ser classificadas em:

- Estratégias internas à empresa, tal como a reorganização para alterar a forma como a Alta Administração lidará com os funcionários da empresa.

Este tipo de estratégia pode sofrer restrição dos administradores, pois uma estratégia deve fazer a interligação entre aspectos internos e externos da empresa;

- Estratégias externas à empresa, que correspondem, por exemplo, à descoberta de nova oportunidade à ação de um concorrente, etc;
- Estratégias internas e externas à empresa, que correspondem à situação adequada de estratégias, ou seja, proporcionam a interligação entre aspectos internos e externos da empresa.

(5) Quanto aos recursos aplicados, as estratégias podem ser classificadas em:

- Estratégias de recursos humanos, em que o grande volume de recursos considerados refere-se ao fator humano;
- Estratégias de recursos não humanos, em que existe predominância de aplicação de recursos materiais e/ou financeiros;
- Estratégias de recursos humanos e não humanos, em que ocorre determinado equilíbrio entre os dois tipos de recursos aplicados.

(6) Quanto ao enfoque, as estratégias podem ser classificadas em:

- Estratégias pessoais, que representam os valores, motivações, proteções contra o ambiente hostil, métodos de mudar o ambiente, técnicas para lidar com o pessoal e execução de tarefas pelo executivo;
- Estratégias empresariais, que representam a ação da empresa perante seu ambiente.

(7) Quanto à postura estratégica, representa para OLIVEIRA (1991) a forma mais completa de classificar as estratégias empresariais, pois são estabelecidas de acordo com a situação da empresa, ou seja, voltada para a sobrevivência, manutenção e crescimento ou desenvolvimento. Também relata que o estabelecimento da postura estratégica da empresa é limitado por três aspectos:

- A missão ou razão de ser da empresa;
- A relação (positiva ou negativa) entre as oportunidades e ameaças ambientais que a empresa enfrenta no momento específico da escolha;
- A relação (positiva ou negativa) entre os pontos fortes e fracos que ela possui para fazer frente às oportunidades e ameaças do ambiente. Nesta situação, deve-se também especificar os recursos de que a empresa dispõe para tirar proveito das oportunidades ambientais.

2.3. HIERARQUIA DAS ESTRATÉGIAS

Para WHEELWRIGHT (1984), existe uma estrutura hierárquica generalizada dentro da literatura sobre estratégias empresariais. Essa estrutura está mostrada na Figura 06. Essa estrutura classifica as estratégias empresariais de acordo com três possíveis níveis hierárquicos:

- Estratégia Corporativa (*Corporate Strategy*);
- Estratégia das Unidades de Negócios ou Estratégia de Negócios (*Business Unit Strategy*);

- Estratégias Funcionais (*Functional Strategies*), conforme Figura 06. Estratégia que tem por principal objetivo o de suportar e viabilizar a Estratégia da Unidade de Negócios, ou seja, deve especificar como a função irá suportar uma vantagem competitiva e como irá complementar as outras Estratégias Funcionais (PIRES, 1995).

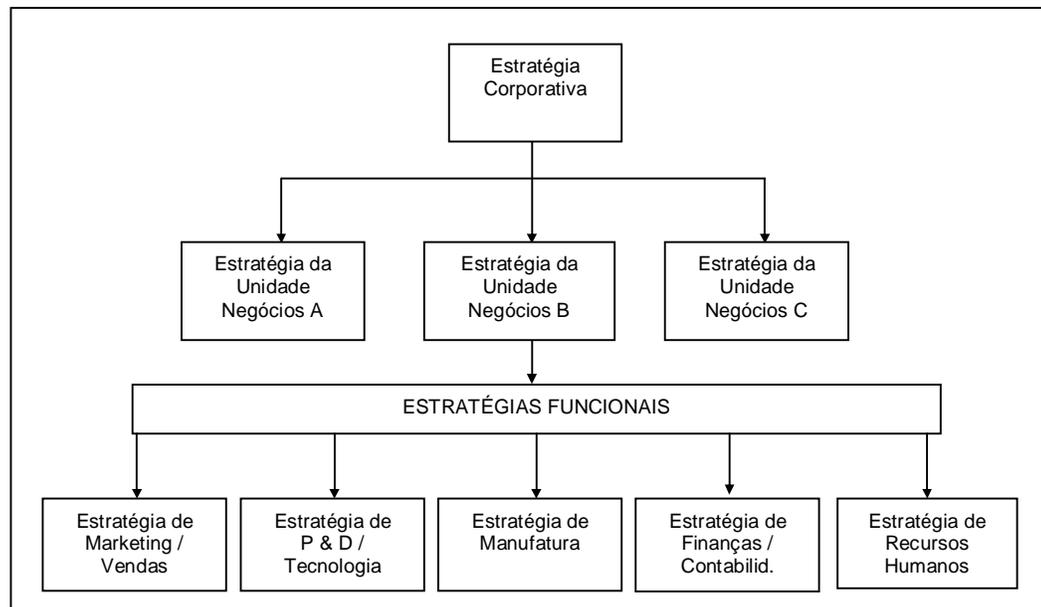


Figura 06. Hierarquia das Estratègias (WHEELWRIGHT, 1984).

2.3.1. ESTRATÈGIA CORPORATIVA

A Estratègia Corporativa especifica duas àreas de total interesse para a corporaçãõ: a definiçãõ dos negócios nos quais a Corporaçãõ irã participar (e, por omissãõ, aqueles em que ela nãõ irã participar) e a aquisiçãõ e alocaçãõ dos recursos corporativos para cada um desses negócios (WHEELWRIGHT, 1984).

Esta Estratègia diz respeito a duas diferentes questões: em que negócios a corporaçãõ deveria estar e como a corporaçãõ deveria administrar o conjunto

de negócios. A Estratégia Corporativa é que faz a corporação ser mais que a simples soma de duas Unidades de Negócios (PORTER, 1987). Para que uma empresa proporcione sucesso, é de suma importância que a mesma tenha desenvolvido, e muito bem definido, um Planejamento Estratégico executável e, ao mesmo tempo, controlável, para que possa ter domínio e facilidade de implantar modificações quando necessário, para que não se tenha uma estrutura engessada que dificulte mudanças (PORTER, 1990).

O sentido anglo-saxônico do conceito de *Corporate Strategy* (Estratégia Corporativa) é o de integração, numa única estratégia, das decisões e interesses confinantes a mais do que uma linha de negócios. É uma estratégia de “tipo” divisional, no sentido em que o conceito se vulgarizou a partir do exemplo das grandes empresas norte-americanas, a maior parte das vezes departamentalizadas divisionalmente (FERNANDES, 1999).

Já PORTER (1987) implicitamente associa a Estratégia Corporativa com a questão da diversificação dos negócios. Ele argumenta que a construção de qualquer Estratégia Corporativa de sucesso depende de certas premissas ligadas com a questão da diversificação, as quais não podem ser alteradas e, quando ignoradas, explicam parcialmente porque muitas delas falham. Duas dessas premissas básicas são que:

- A competição ocorre no nível da Unidade de Negócios, ou seja, a Corporação não compete e sim suas Unidades de Negócios. Para que uma Estratégia Corporativa não falhe, ela deve se preocupar primariamente com o sucesso de cada Unidade de Negócio;
- A diversificação inevitavelmente adiciona custos e restrições às Unidades de Negócios, os quais podem ser reduzidos, mas não totalmente eliminados.

Conforme PORTER (1987), para se formular uma *Estratégia Corporativa* ou de grupo, como pode ser chamada, é necessário especificar as condições sob as

quais a diversificação irá realmente adicionar valor à Corporação. Essas condições poderiam ser sumarizadas em três testes essenciais, implementados, sobretudo com base em parâmetros financeiros, como o retorno sobre os investimentos. Esses testes seriam:

- O teste da atratividade, ou seja, as indústrias escolhidas para a diversificação devem ser estruturalmente atrativas ou capazes de se tornarem atrativas;
- O teste do custo-de-entrada (*cost-of-entry*), ou seja, quanto vai custar entrar no novo negócio;
- O teste da melhor-situação (*better-off*), ou seja, quanto a Corporação deve ganhar de competitividade incorporando a nova Unidade e vice-versa.

Assim como identificar quatro conceitos que têm sido usados pertinentemente a uma *Estratégia Corporativa*:

- Administração de Portfólio, que é uma abordagem que assume que a Corporação tem diferentes Unidades de Negócios e que cada uma requer tratamento diferenciado;
- Estratégia de reestruturação (*restructuring strategy*) que trata dos negócios “não desenvolvidos”, “doentes” ou em processo de falência;
- Transferência de habilidades (*transferring skills*) de uma Unidade para outra, alterando as estratégias e operações da Unidade receptora;
- Divisão de atividades (*sharing activities*) entre as Unidades com objetivo de diminuir os custos através de economia de escala, melhoria de seus desempenhos, ou aceleração de suas curvas de aprendizado.

Esses conceitos não são sempre mutuamente exclusivos. Os dois últimos requerem uma conexão entre as Unidades, contrariamente ao que acontece com os dois primeiros.

PORTER (1987), também propõe um Plano de Ação para a escolha de uma Estratégia Corporativa dividida em sete passos e resumido a seguir:

- Passo 1: Fazer a identificação do inter-relacionamento entre as Unidades de negócios já existentes;
- Passo 2: Selecionar o Negócio que servirá como base para a Estratégia Corporativa;
- Passo 3: Criar mecanismos de organização horizontal para facilitar o inter-relacionamento ao redor do Negócio base, criando assim um alicerce para a futura diversificação;
- Passo 4: Procurar oportunidades de diversificação que permitam dividir atividades;
- Passo 5: Procurar diversificar através da transferência de habilidades, caso as possibilidades para divisão de atividades sejam limitadas ou estejam esgotadas;
- Passo 6: Procurar uma estratégia de reestruturação, caso isso se adeqüe às habilidades da administração ou nenhuma boa oportunidade exista para forçar um inter-relacionamento dentro da Corporação;
- Passo 7: Pagar dividendo tal que os acionistas possam ser os administradores do portfólio.

2.3.2. ESTRATÉGIA DE UNIDADE DE NEGÓCIO

Segundo PIRES (1995), uma Unidade de Negócios (*Business Unit*) costuma ser representada por uma divisão, por uma empresa, por uma unidade fabril ou por uma linha de produtos dentro de uma Corporação.

A Estratégia da Unidade de Negócios ou, simplesmente, Estratégia de Negócios, pode ser definida como aquela que diz respeito ao escopo e limites de cada negócio e suas ligações com a Estratégia Corporativa (WHEELWRIGHT, 1984);

Segundo PORTER (1996) essa estratégia, especifica o escopo dos Negócios de uma forma que liga a Estratégia de Negócios com a Estratégia Corporativa como um todo e descreve as bases nas quais a Unidade de Negócios irá obter e manter uma vantagem competitiva. Tratando-se deste tópico, é importante citar a posição desse autor, quando se refere à Estratégia Competitiva como sendo a posição relativa de uma empresa dentro de sua indústria.

Este posicionamento determina se a rentabilidade de uma empresa está abaixo ou acima da média da indústria. Uma empresa que pode posicionar-se bem é capaz de obter altas taxas de retornos, mesmo que estrutura industrial seja desfavorável e a rentabilidade média da indústria seja, portanto, modesta. A base fundamental do desempenho acima da média em longo prazo é a vantagem competitiva sustentável. Embora uma empresa possa ter inúmeros pontos fortes e pontos fracos em comparação com seus concorrentes, existem dois tipos básicos de vantagem competitiva que uma empresa pode possuir (PORTER, 1996):

- Baixo custo;
- Diferenciação.

As aplicações desses dois tipos genéricos de vantagem competitiva acabam determinando as estratégias genéricas (PORTER, 1996).

A importância de qualquer ponto forte ou ponto fraco que uma empresa possui é, em última instância, uma função de seu impacto sobre o custo relativo ou a diferenciação.

Os dois tipos básicos de vantagem competitiva, combinada com o escopo de atividades para as quais uma empresa procura obtê-los, levam a três estratégias genéricas para alcançar o desempenho acima da média em uma indústria: liderança de custo, diferenciação e enfoque.

PORTER (1996) define as estratégias genéricas como:

- Liderança no Custo, basicamente é aquela empresa destinada a tornar-se o produtor de baixo custo em sua indústria. Essa empresa tem um escopo amplo e atende a muitos segmentos industriais;
- Diferenciação é aquela empresa que procura ser única em sua indústria, ao longo de algumas dimensões amplamente valorizadas pelos compradores. Ela seleciona um ou mais atributos, que muitos compradores numa indústria consideram importantes, posicionando-se singularmente para satisfazer estas necessidades;
- Enfoque está baseado em uma empresa em um ambiente competitivo estreito dentro de uma indústria. O enfocador seleciona um segmento ou um grupo de segmentos na indústria e adapta sua estratégia para atendê-los, excluindo outros. Otimizando sua estratégia para os segmentos-alvos, o enfocador procura obter uma vantagem competitiva em seus segmentos-alvos.

Cada uma das estratégias genéricas envolve um caminho fundamentalmente diverso para a vantagem competitiva, combinando uma escolha sobre o tipo de vantagem competitiva buscada com o escopo do alvo estratégico onde ela deva ser alcançada.

As estratégias de liderança no custo e de diferenciação buscam a vantagem competitiva em um limite amplo de segmentos industriais, enquanto a estratégia do enfoque visa a uma vantagem de custo (enfoque no custo) ou uma diferenciação (enfoque na diferenciação) num segmento estreito.

PORTER (1990), faz uma análise sobre principais tipos de riscos que podem comprometer uma Unidade de Negócios.

Os riscos da liderança no custo total são:

- Imitação pelos competidores;
- Mudanças tecnológicas;
- As bases para liderança no custo se corroem;
- Competidores que trabalham com a estratégia de focalização obtêm custos iguais;
- Incapacidade de enxergar mudanças necessárias no produto, ou no marketing, devido à grande atenção destinada ao custo.

Os riscos envolvidos na diferenciação são:

- Imitação pelos competidores;

- Bases para a diferenciação tornarem-se menos importantes, ou diminuírem para os compradores;
- Diferencial de custo com relação aos concorrentes com estratégia de liderança no custo torna-se muito grande.

Os riscos envolvidos na focalização são:

- Imitação pelos competidores;
- Os objetivos da segmentação tornam-se não mais atrativos, através da decadência das estruturas e/ou desaparecimento da demanda;
- Diferencial de custo com relação aos concorrentes com estratégia de focalização ampla torna-se muito grande, eliminando as vantagens de se trabalhar com uma focalização restrita, conforme Figura 07.

VANTAGEM COMPETITIVA			
		<i>Custo mais baixo</i>	<i>Diferenciação</i>
ESCOPO COMPETITIVO	<i>Alvo Amplo (No âmbito de toda a Indústria).</i>	1. Liderança de Custo	2. Diferenciação
	<i>Alvo Estreito (Apenas um segmento particular)</i>	3A. Enfoque no Custo	3B. Enfoque na Diferenciação

Figura 07. Três Estratégias Genéricas (PORTER, 1990).

2.3.2.1. SUBSTITUIÇÃO

Segundo PORTER (1985) todas as indústrias enfrentam a ameaça da substituição. A substituição é o processo pelo qual um produto ou um serviço suplanta outro ao desempenhar uma função ou funções particulares para um comprador. A análise da substituição também se aplica a produtos e processos, porque os mesmos princípios governam a escolha de um comprador de fazer alguma coisa de uma nova maneira, em qualquer parte da sua cadeia de valores.

2.3.2.2. IDENTIFICAÇÃO DE SUBSTITUTOS

Para PORTER (1985) a primeira etapa na análise da substituição é identificar os substitutos enfrentados por uma indústria. Esta tarefa, aparentemente direta, em geral não é fácil na prática. A identificação de substitutos exige a busca de produtos ou serviços que desempenhem a mesma ou as mesmas funções do produto de uma indústria e não de produtos que têm a mesma forma. Há uma diferença enorme entre um caminhão e um trem, mas ambos desempenham a mesma função genérica para o comprador – transporte de carga de ponto a ponto.

2.3.2.3. CUSTOS DA MUDANÇA

Para PORTER (1985) a substituição sempre envolve para o comprador alguns custos decorrentes da mudança para o substituto e que são pesados contra o valor/preço relativo. Quanto mais alto o custo de mudança em termos relativos, mais difícil será a substituição. Os custos de mudança na substituição são

análogos àqueles da troca de fornecedor em uma indústria. Em geral, estes custos são mais altos na substituição do que na troca de fornecedores, porque a substituição pode exigir uma mudança para um novo fornecedor, além de uma mudança para nova forma de executar uma função.

Os custos de mudança surgem potencialmente em decorrência de todos os impactos que um substituto tem sobre a cadeia de valores do comprador. Tanto a atividade de valor onde o substituto é empregado, como também outras atividades de valor por ele afetado indiretamente podem exigir custos de mudança completa, de uma só vez. Os custos de mudança mais comuns na substituição são os seguintes (PORTER, 1985):

- Custo de Identificar e Qualificar Fontes;
- Custo de Reprojetar ou Reformular;
- Custo de Reciclagem ou de Reaprendizagem;
- Custo de Mudar o papel do usuário;
- Risco de Fracasso.

2.3.3. ESTRATÉGIA FUNCIONAL

Segundo PIRES (1995) o principal objetivo de uma Estratégia Funcional é suportar e viabilizar a Estratégia da Unidade de Negócios, ou seja, ela deve especificar como a Função irá suportar uma vantagem competitiva e como irá complementar as outras Estratégias Funcionais. Embora em alguns negócios outras funções possam ser destacadas, as funções da Unidade de Negócios mais facilmente encontradas e citadas pela literatura são:

- Marketing e Vendas;
- Pesquisa & Desenvolvimento e Tecnologia;
- Manufatura;
- Contabilidade e Finanças;
- Recursos Humanos.

Já FERNANDES (1999) cita que a Estratégia Funcional dirige-se para a orientação da empresa sob o ponto de vista estrutural e visa:

- Condicionar a filosofia organizativa da empresa;
- Condicionar a alocação de recursos entre os diferentes departamentos da empresa.

2.3.3.1. CONSIDERAÇÕES SOBRE AS ESTRATÉGIAS FUNCIONAIS

Segundo OLIVEIRA (1991), as Estratégias de *Marketing* (Propaganda e Vendas) destacam pontos a serem considerados como, por exemplo, as estratégias de produtos, que podem estar nas áreas relacionadas a alguns aspectos como a natureza da linha de produtos, o desenvolvimento de um novo produto, a qualidade e o desempenho, assim como a eliminação de antigos produtos e a distribuição de produtos. Devem também contemplar questões referentes ao mercado, considerando aspectos como os canais de distribuição, os serviços aos clientes, a pesquisa de mercado, a determinação

de preço, a venda, a propaganda, a embalagem, a marca e a seleção de mercados alvos.

Autores como WHEELWRIGHT (1984), incluem o que chamam de Estratégia de Pesquisa e Desenvolvimento/Tecnologia, como sendo uma importante Estratégia Funcional (ver Figura 06), o que não é uma consideração generalizada na literatura da área, conforme será mais bem abordado posteriormente neste trabalho.

Já a Estratégia de Manufatura trata da logística industrial, dos custos industriais, da engenharia do produto, da engenharia do processo, do arranjo físico, da manutenção, do controle de qualidade, dos estoques intermediários e finais e da expedição do produto.

Por outro lado, a Estratégia de Finanças/Contabilidade, destaca a gestão financeira no nível funcional tratando de questões como os novos investimentos, desinvestimentos, a obtenção de fundos, a extensão do crédito ao consumidor e o financiamento.

Por fim, a Estratégia de Recursos Humanos é de grande importância pela sua abrangência na empresa. Trata do quadro de pessoal e capacitação interna, das transferências e promoções, do desenvolvimento e treinamento, assim como da remuneração e benefícios (OLIVEIRA, 1991).

Neste nível funcional, a estratégia procuraria então promover e fomentar o desenvolvimento científico e tecnológico dentro da empresa. Em alguns casos, daria suporte ao desenvolvimento de recursos humanos, assim como auxiliaria na realização de pesquisas.

Segundo a ASME (2001), no nível funcional a Estratégia de Pesquisa e Desenvolvimento buscaria:

- Empreender e proporcionar como prioridade o acesso à pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias de produto e processo;
- Identificar no presente as necessidades do futuro.

Conforme MONTGOMERY & PORTER (1998), deve-se salientar a relação entre estratégia competitiva e estratégia funcional, na qual a primeira concentra-se na empresa, em seu ambiente externo de competição; já a segunda parte é mais introspectiva, pois o seu foco está no que se chamou “coerência interna”, ou seja, o grau em que os planos e políticas de uma empresa se fortalecem reciprocamente e podem ser simultaneamente realizados. Não é incomum ver-se imponentes planejamentos estratégicos que carecem de uma descrição de como esses objetivos deverão ser atingidos. Pior que isso, freqüentemente áreas funcionais não se integram umas com as outras, onde cada uma é orientada por seu próprio senso de prioridade e em nada influenciadas pelas metas estratégicas da empresa.

Na seqüência trata-se da Estratégia de Manufatura, como sendo uma importante Estratégia Funcional no contexto deste trabalho.

2.3.3.2. ESTRATÉGIA DE MANUFATURA

Segundo SKINNER (1969), uma Estratégia de Manufatura é um conjunto de planos e políticas através dos quais a companhia objetiva obter vantagens sobre seus competidores e inclui planos para a produção e venda de produtos para um particular conjunto de consumidores.

Para WHEELWRIGHT (1984), a Estratégia de Manufatura consiste num padrão de decisão nas principais áreas de operações da Manufatura.

Já para FINE & HAX (1985), uma Estratégia de Manufatura é uma parte crítica de uma Estratégia Corporativa e de Negócios da empresa, compreendendo um conjunto de objetivos bem coordenados e programas de ação com o intuito de obter uma vantagem de longo prazo sobre os competidores. Deve ser consistente com todas as outras estratégias da empresa.

Conforme PIRES (1995), a formulação do conteúdo de uma Estratégia de Manufatura é, principalmente, o resultado de um estudo detalhado e interativo entre dois elementos cruciais no processo de elaboração da mesma.

Esses elementos são:

- As prioridades competitivas ou missões de Manufatura;
- As decisões sobre as chamadas questões estruturais e infra-estruturais da Manufatura.

O conteúdo e a inter-relação existente entre esses dois elementos estão ilustrados na Figura 08.

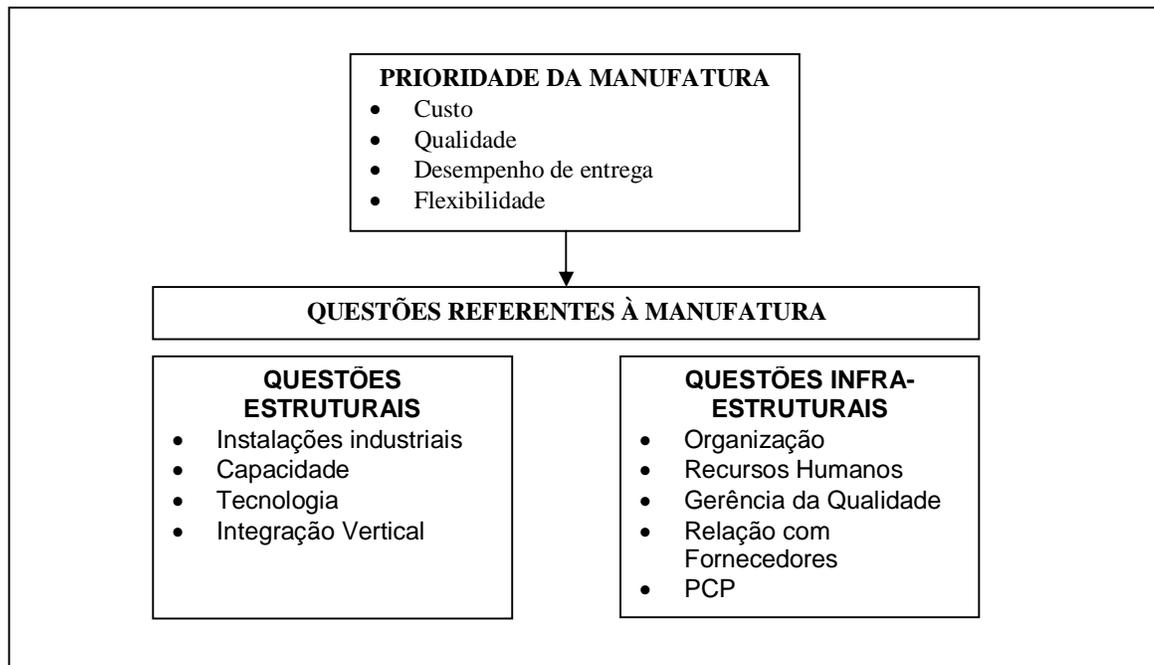


Figura 08. Conteúdo de uma estratégia de manufatura (PIRES, 1995).

Uma Estratégia de Manufatura faz parte das chamadas Estratégias Funcionais de uma Unidade de Negócios. Dessa maneira, assim como deve existir uma perfeita consonância entre a Estratégia da Corporação e a Estratégia das Unidades de Negócios, deve acontecer o mesmo com relação as suas Estratégias Funcionais. PIRES (1995), apresenta uma metodologia de formulação de uma Estratégia de Manufatura fortemente baseada na Estratégia de Marketing. As cinco etapas previstas são:

Etapa 1: Definir os objetivos corporativos;

Etapa 2: Determinar as estratégias de marketing para atingir esses objetivos;

Etapa 3: Avaliar como diferentes produtos irão se “qualificar” e “ganhar pedidos” contra seus competidores;

Etapa 4: Estabelecer o processo mais apropriado para produzir esses produtos;

Etapa 5: Providenciar a necessária infra-estrutura da manufatura para suportar a produção desses produtos.

A seguir será abordada a questão da Estratégia Tecnológica, a qual, diz respeito à adoção de novas tecnologias com o objetivo da criação ou sobrevivência de uma empresa.

3. ESTRATÉGIA TECNOLÓGICA

Este capítulo apresenta uma breve revisão bibliográfica a respeito das Estratégias Tecnológicas.

3.1. FORMULAÇÃO DE UMA ESTRATÉGIA TECNOLÓGICA

Para PORTER (1996), são várias as etapas analíticas na formulação da estratégia tecnológica de modo a transformar a tecnologia em uma arma competitiva, e não em uma curiosidade científica, conforme segue:

(1) Identificar todas as tecnologias e as subtecnologias distintas na cadeia de valores. Cada atividade de valor envolve uma ou mais tecnologias. O ponto de partida na formulação da estratégia tecnológica é identificar todas as tecnologias e subtecnologias, não importa quão comuns, empregadas pela empresa ou por seus concorrentes. Além disso, uma empresa deve obter um entendimento similar, ou mesmo tão profundo, das tecnologias nas cadeias de valores de seus compradores e fornecedores, que são quase sempre interdependentes da sua própria. Em geral, as empresas enfocam a tecnologia do produto ou a tecnologia na operação de fabricação básica. Elas ignoram tecnologias em outras atividades de valor, e prestam pouca atenção à tecnologia para desenvolver tecnologia;

(2) Identificar tecnologias potencialmente relevantes em outras indústrias ou em desenvolvimento científico. De regra, as tecnologias vêm de fora de uma indústria e podem ser uma fonte de mudança descontínua e de ruptura competitiva em uma indústria. Cada atividade de valor deve ser examinada para ver se existem tecnologias externas que poderiam ser aplicáveis. Sistemas de informação, novos materiais e produtos eletrônicos devem ser

sempre inteiramente pesquisados. Todos os três vêm tendo um impacto revolucionário na criação de novas tecnologias ou permitindo novas combinações tecnológicas de tecnologias antigas;

(3) *Determinar a trajetória provável da transformação de tecnologias essenciais.* Uma empresa deve avaliar a direção provável da transformação tecnológica em cada atividade de valor e nas cadeias de valor do fornecedor e do comprador, incluindo tecnologias cujas fontes não estão relacionadas à indústria. Não se deve supor que uma tecnologia está madura. Subtecnologias dela podem estar se modificando ou a maturidade pode ser apenas um sinal de pouco esforço de inovação tecnológica;

(4) *Determinar que tecnologias e transformações tecnológicas em potencial são mais significativas para a vantagem competitiva e a estrutura industrial.* Nem todas as tecnologias na cadeia de valores terão importância para a concorrência. As transformações tecnológicas significativas são aquelas que cumprem os quatro itens a seguir (PORTER, 1996):

- Criar elas mesmas uma vantagem competitiva sustentável;
- Mudar os condutores dos custos ou da singularidade em favor de uma empresa;
- Resultar em vantagens para o primeiro a mover-se;
- Melhorar a estrutura industrial geral.

(5) *Avaliar as capacidades relativas de uma empresa em tecnologias importantes e o custo da realização de aperfeiçoamentos.* Uma empresa deve conhecer seus pontos fortes relativos em tecnologias básicas, bem como fazer uma avaliação realista de sua habilidade para acompanhar a transformação tecnológica. Considerações de orgulho não devem confundir esta avaliação ou

a empresa irá desperdiçar recursos em uma área com pouca esperança de dar uma contribuição para sua vantagem competitiva;

(6) *Selecionar uma estratégia de tecnologia, envolvendo todas as tecnologias importantes, que reforce a estratégia competitiva geral da empresa. A estratégia de tecnologia deve reforçar a vantagem competitiva que uma empresa está procurando alcançar e sustentar. As tecnologias mais importantes para a vantagem competitiva são aquelas em que uma empresa pode sustentar sua liderança, em que os condutores do custo ou da diferenciação são revertidos em seu favor, ou em que a tecnologia irá traduzir-se em vantagens para o primeiro a mover-se. As empresas podem fazer muito para reforçar vantagens ganhas por meio de investimentos em tecnologias em outras áreas.*

Incluídos na estratégia tecnológica de uma empresa devem estar os seguintes pontos (PORTER, 1996):

- Uma classificação de projetos de P&D que reflita sua importância para a vantagem competitiva. Nenhum projeto deve ser aprovado sem uma base lógica descrevendo seu efeito sobre o custo e/ou diferenciação;
- Escolhas sobre liderança tecnológica ou seguimento em tecnologias importantes;
- Políticas quanto ao licenciamento que melhorem a posição competitiva geral, ao invés de refletirem pressões no sentido de lucros em curto prazo;
- Meios para obter externamente a tecnologia necessária, se necessário, por meio de licenças ou de outros veículos.

(7) *Reforçar as estratégias de tecnologias de unidades empresariais no nível da corporação. Embora a tecnologia esteja, em última instância, ligada às*

unidades empresariais individuais, uma empresa diversificada pode desempenhar dois papéis básicos para fortalecer sua posição tecnológica como um todo. O primeiro é dar assistência no acompanhamento de tecnologias para verificar possíveis impactos sobre as unidades empresariais. Um grupo empresarial pode investir de modo conveniente na identificação e na análise de todos os fluxos de tecnologia que poderiam ter um grande impacto e, depois, passar essa informação para as unidades. Uma função empresarial no acompanhamento de tecnologias como sistemas de informação, automação de escritório, automação da fábrica, materiais e biotecnologia, é quase sempre, muito conveniente. O segundo papel básico, no nível da corporação, na estratégia tecnológica esta em encontrar, explorar e criar inter-relações tecnológicas entre unidades empresariais. Uma unidade pode obter vantagem competitiva se puder explorar inter-relações tecnológicas com outras;

(8) As ações específicas que se seguem ao nível de corporação, do grupo ou do setor podem fortalecer a posição tecnológica geral de uma empresa:

- Identificar tecnologias essenciais para a corporação que afetem muitas unidades;
- Assegurar-se de que esforços de pesquisa ativos e coordenados estão sendo empreendidos, e de que a tecnologia está sendo transferida de uma unidade para outra;
- Custear pesquisa empresarial em tecnologias importantes para criar uma massa crítica de conhecimento e pessoas. Utilizar-se de aquisições ou de sociedades em cota de participação para introduzir novas qualificações tecnológicas na corporação ou para fortalecer qualificações existentes (PORTER, 1996).

Para PORTER (1996), a estratégia tecnológica é a metodologia usada por uma empresa para o desenvolvimento e o uso de tecnologia. Embora ela abranja o

papel de organizações formais de P&D (Pesquisa e Desenvolvimento), também deve ser mais ampla devido ao impacto penetrante da tecnologia sobre a cadeia de valores. Como a transformação tecnológica tem poder para influenciar a estrutura industrial e a vantagem competitiva, a estratégia de tecnologia de uma empresa passa a ser um ingrediente essencial em sua estratégia competitiva geral.

Conforme PORTER (1996), a estratégia de tecnologia deve abordar três questões gerais:

(1) *Quanto às tecnologias a serem desenvolvidas*, entende-se que no âmbito de uma estratégia de tecnologia está o tipo de vantagem competitiva que uma empresa está tentando alcançar. As tecnologias que devem ser desenvolvidas são aquelas que prestam a maior contribuição para a estratégia genérica de uma empresa, comparadas à probabilidade de sucesso do seu desenvolvimento. A estratégia de tecnologia constitui um veículo potencialmente poderoso com que uma empresa pode seguir para uma das três estratégias genéricas. Dependendo da estratégia genérica que está sendo seguida, o caráter da estratégia de tecnologia variará bastante, como mostrado na Tabela 01.

Sendo assim, a *Crown-Cork & Seal* fornece um bom exemplo da ligação entre estratégia de tecnologia e vantagem competitiva. A *Crown* concentra-se em indústrias de clientes selecionados e fornece latas com um serviço muito responsivo, suscetível. Ela faz pouca ou praticamente nenhuma pesquisa básica e não é pioneira com relação a novos produtos. Ao contrário, seu departamento de P&D está organizado para solucionar problemas específicos dos clientes em uma base oportuna, e para imitar com rapidez, inovações de sucesso nos produtos. O método de P&D da *Crown*, portanto, dá um apoio íntimo à sua estratégia de enfoque. Suas políticas tecnológicas são bem diferentes das da *American Can* ou do *Continental Group*, que fornecem amplas linhas de embalagens além das latas. Estas duas companhias fazem

enormes investimentos em pesquisa no campo dos materiais básicos e de novos produtos (PORTER, 1996).

Segundo PORTER (1996), a Tabela 01 ilustra importantes parâmetros que levam uma empresa a tomar suas decisões estratégicas acerca da tecnologia.

Tabela 01 – Tecnologia de Processo e do Produto e as Estratégias Genéricas (PORTER, 1996).

	LIDERANÇA NO CUSTO	DIFERENCIAÇÃO	ENFOQUE NO CUSTO	ENFOQUE NA DIFERENCIAÇÃO
TRANSFORMAÇÃO TECNOLÓGICA NO PRODUTO	Desenvolvimento do produto para reduzir custo do produto, reduzindo o conteúdo de material, facilitando a fabricação, simplificando exigências logísticas etc.	Desenvolvimento do produto para aumentar sua qualidade, características, entregabilidade, ou custos de mudança.	Desenvolvimento do produto para atender apenas as necessidades do segmento-alvo quanto ao desempenho.	Projeto do produto para atender as necessidades de um segmento particular de uma melhor forma do que concorrentes com alvos amplos.
TRANSFORMAÇÃO TECNOLÓGICA NO PROCESSO	Aperfeiçoamento no processo da curva de aprendizagem para reduzir consumo de material ou reduzir o insumo de mão-de-obra. Desenvolvimento de Processo para aumentar economias de escala.	Desenvolvimento do processo para suportar tolerâncias altas, maior controle de qualidade, programação mais confiável, tempo de resposta ao pedido, mais rápido e outras dimensões que elevam o valor para o comprador.	Desenvolvimento do processo para ajustar a cadeia de valores às necessidades de um segmento de modo a reduzir o custo de servir este segmento.	Desenvolvimento do processo para ajustar a cadeia de valores às necessidades do segmento, de modo a levar o valor para o comprador.

(2) Quanto à busca da liderança tecnológica nestas tecnologias, têm-se indicadores (*targets*) como base para se alcançar à liderança tecnológica deve ter como meta, objetivos bem definidos de como satisfazer os critérios competitivos, os quais serão os diferenciais em que o fabricante poderá sobressair-se no mercado. Assim, mostram-se os critérios competitivos propostos por SLACK (1993):

- *Qualidade*, que diz respeito à capacidade da empresa identificar as necessidades e expectativas dos clientes, transformá-las em especificações do produto e atender estas especificações;
- *Velocidade*, que considera a rapidez com que a empresa entrega o produto a partir da solicitação por parte do cliente;
- *Pontualidade*, que contempla o cumprimento das datas de entrega acordadas com o cliente;
- *Flexibilidade*, que aborda a habilidade do sistema de manufatura em se adaptar com eficácia às mudanças não-planejadas nos seus ambientes interno e externo;
- *Custo*, que considera o volume de recursos financeiros envolvidos na manufatura.

PEDROSO (1999) apresenta de forma detalhada os critérios competitivos anteriormente citados, conforme ilustra a Tabela 02.

Tabela 02. O conjunto de critérios competitivos desdobrados (PEDROSO, 1999).

CRITÉRIO COMPETITIVO	DESDOBRAMENTO	DEFINIÇÃO
QUALIDADE	Desempenho funcional	São as principais características funcionais de um produto
	Características adicionais	São as características que complementam as funções básicas de um produto
	Confiabilidade	É a probabilidade de um produto falhar em um determinado período
	Conformidade	É o grau em que o projeto de um produto e suas respectivas características funcionais e adicionais atendem padrões preestabelecidos
	Durabilidade	É o tempo de vida de um produto até a sua substituição
	Manutenibilidade	É a velocidade, cortesia, competência e facilidade de manutenção de um produto uma vez que este tenha falhado.
	Estética	É a forma como um produto é julgado pelos sentidos humanos (visão, paladar, audição, tato e olfato).
VELOCIDADE	Qualidade percebida	É a imagem concebida pelo consumidor em relação aos atributos de um produto quando não se tem informações completas a respeito deste
	Desenvolvimento	É o tempo de desenvolvimento do produto e do processo
	Aquisição	É o tempo de aquisição e recebimento de matérias-primas
	Produção	É o tempo de fabricação e montagem dos produtos
PONTUALIDADE	Entrega	É o tempo de processamento dos pedidos dos clientes e de distribuição dos produtos
	Realismo ao prometer prazos	É a diferença entre a data de entrega prometida e programada
FLEXIBILIDADE	Pontualidade ao atender os prazos	É a diferença entre a data de entrega programada e a real
	Novos produtos (faixa)	São as quantidades possíveis de introdução de novos produtos ou de alteração dos produtos existentes
	Novos produtos (resposta)	É o tempo necessário para a introdução de novos produtos ou alteração dos existentes
	"Mix" de produtos (faixa)	São os limites possíveis para variação do "mix" de produtos
	"Mix" de produtos (resposta)	É o tempo necessário para ajustar o "mix" de produtos
	Volume (faixa)	São os limites possíveis para alteração nos níveis agregados de produção
	Volume (resposta)	É o tempo necessário para alterar os níveis agregados de produção
	Entrega (faixa)	É a variação possível quanto à alteração das datas de entrega prometidas
	Entrega (resposta)	É o tempo necessário para alterar as datas de entrega prometidas
	Robustez (faixa)	São as alternativas possíveis para responder os problemas decorrentes de mudanças não-planejadas na disponibilidade dos recursos e no suprimento de insumos
CUSTO	Robustez (resposta)	É o tempo necessário para responder aos problemas decorrentes de mudanças não-planejadas na disponibilidade dos recursos e no suprimento de insumos
	Custo do produto	São os custos associados às atividades de suporte à instalação industrial, de suporte ao produto, ao nível do lote de produção e ao nível da unidade produzida.
	Utilização da capacidade	É a medida de ocupação da capacidade, indicando os custos associados à manutenção de capacidade superior a demanda.
	Produtividade do investimento fixo	É a medida do nível de investimento alocado à tecnologia de processo da empresa visando obter um determinado nível de capacidade
	Capital alocado aos estoques	É a medida do valor monetário associado à decisão de manter estoques (matérias-primas, em processo e produtos acabados).

(3) Quanto ao papel do licenciamento de tecnologia, tem-se que analisando o papel da tecnologia como diferencial em meio a uma concorrência mercadológica, pode-se ver que a mesma pode ser medida por diferentes parâmetros, como mostrado na Figura 09.

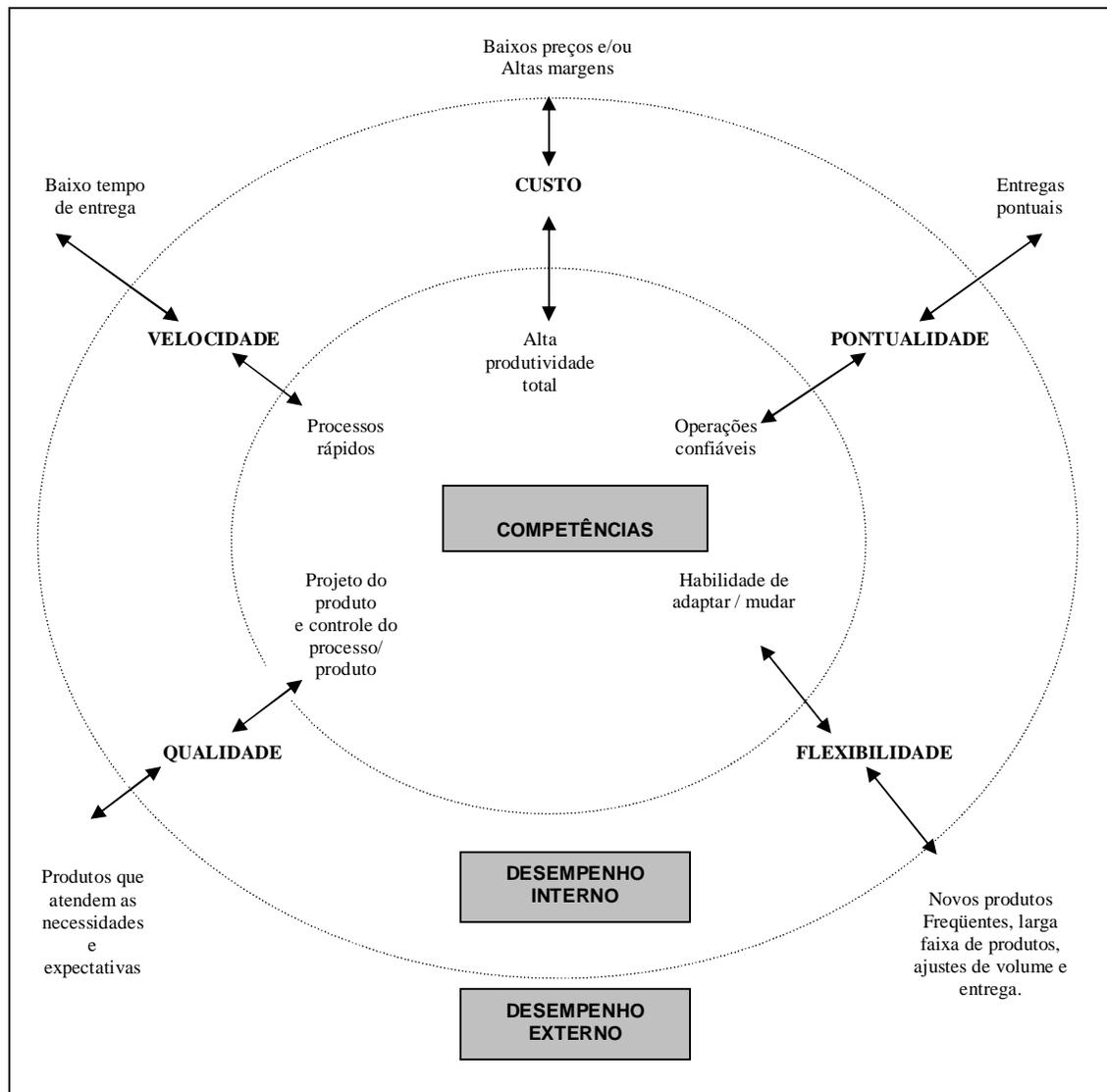


Figura 09. Os critérios competitivos (PEDROSO, 1999).

3.2. TECNOLOGIA

A rápida evolução e a popularização da tecnologia de informação (computadores, telefones e televisão) tem sido fundamental para agilizar o comércio e as transações financeiras entre os países. Em 1960, um cabo de telefone intercontinental conseguia transmitir 138 conversas ao mesmo tempo. Atualmente, com a invenção dos cabos de fibra óptica, esse número sobe para 1,5 milhão. Uma ligação telefônica internacional de 3 minutos, que custava cerca de US\$ 200 em 1930, hoje em dia é feita por US\$ 2 (ARTHUR, 2001).

Segundo FABBRINI (1991) e tomando-se como referência o produto a ser tratado posteriormente neste trabalho tem-se que do início do século até agora, a evolução tecnológica da indústria automobilística foi pequena, se comparada com outras, como a evolução da aviação, da informática e mesmo da área médica. Ele observa que a introdução da injeção eletrônica, dos freios ABS e do câmbio automático, entre outros, significa uma evolução importante.

Já o progresso da tecnologia usada na indústria de autopeças nos últimos anos, segundo FABBRINI (1991), está baseada na inserção de *softwares* específicos para cada atividade, de forma a contar em uma linha de produção, com o auxílio de robôs ou máquinas complexas que substituem, sozinhas, a mão de obra de dezenas de operadores, assim como, fabricando produtos de alta qualidade e precisão.

Através da Figura 10, proposta por PEDROSO (1999), pode-se ter exemplos de como as diferentes tecnologias se correlacionam.

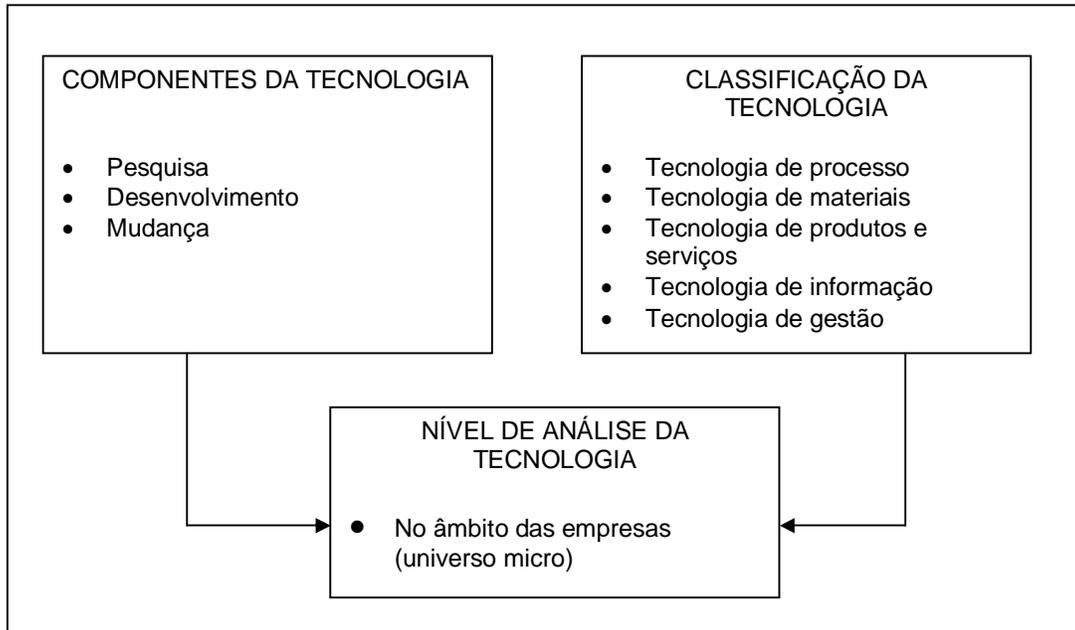


Figura 10. A conceituação de tecnologia (PEDROSO, 1999).

3.2.1. TECNOLOGIA DE PRODUTO

É de suma importância que, para a criação ou recriação de um produto, siga-se uma determinada metodologia de confecção de projeto, conforme descrito a seguir.

Conforme ROMEIRO (2001), dentro de um mercado altamente competitivo como o que se apresenta hoje a nível mundial, o pronto desenvolvimento e lançamento de produtos que venham a atender as necessidades e os anseios dos consumidores têm se mostrado imprescindível ao crescimento e à própria sobrevivência das empresas, que lutam por formas de responder o mais rápido possível às tendências verificadas entre os compradores, usuários de seus produtos. Nesta perspectiva, os responsáveis pelos setores de projeto assumem um papel fundamental para o sucesso (ou fracasso) de suas empresas, dependentes de novos lançamentos que atendam às exigências e

necessidades do mercado, mesmo que estas não estejam claras ou (como acontece algumas vezes) nem existam ainda.

São grandes os riscos de fracasso no lançamento de novos produtos e existem inúmeros exemplos desse tipo, mas, ainda assim, as empresas são levadas a gastar milhões de dólares em pesquisa e desenvolvimento, pois diante destes riscos existe um ainda maior, o da perda dos mercados e dos lucros. Com esse enfoque, vale destacar as origens do método na concepção de projetos. A espécie humana sempre buscou na natureza a satisfação de suas necessidades, assim como todos os demais seres vivos. Ocorre, porém, uma diferenciação a partir do momento em que o homem passa a impor modificações ao que lhe é oferecido, criando artefatos que lhe são mais adaptados e convenientes ao uso. Isto levou ao desenvolvimento de uma série de campos de conhecimento específicos, com o aparecimento de pessoas especializadas no desenvolvimento e construção de toda a variedade de objetos, sendo estes também responsáveis pela formação de novos profissionais, através de uma estrutura hierarquizada de aprendizagem, na qual o iniciante era selecionado, treinado e formado pelo artesão oficial, segundo regras peculiares e tradicionais (ROMEIRO, 2001).

Este processo, em que o artesão, era ao mesmo tempo, responsável pela concepção do produto e pela sua fabricação era caracterizado pela ausência de qualquer tipo de projeto descrito em suportes físicos, ou seja, todo o processo de construção do objeto, bem como suas características formais e de uso eram definidas mentalmente pelo artesão, sendo de seu inteiro conhecimento. Os suportes de auxílio ao ofício constituíam-se quase que exclusivamente de gabaritos e apetrechos desse tipo, além das ferramentas tradicionais, próprias de cada atividade. Era também o artesão responsável pelas modificações dos produtos no decorrer do tempo, a partir de mudanças ocorridas no âmbito social e econômico de seu grupo populacional, que poderia ser considerado como uma espécie de mercado consumidor. Todo processo

passa por fases de criação, amadurecimento e declínio, dessa forma analisa-se então a evolução desta metodologia a partir de sua criação (ROMEIRO, 2001).

3.2.2. TECNOLOGIA DE PROCESSO

Inserido dentre as muitas atividades da Estratégia de Manufatura, tem-se o processo, o qual concentra-se a discussão basicamente nos processos de fabricação do produto, o qual para o sucesso do projeto, exige o envolvimento de diversos departamentos dentro e fora da empresa (no caso de consultoria) que são a engenharia de produto, engenharia de processo, controle de qualidade, logística e outros mais, pois de alguma forma esses setores participam em um determinado momento da vida desse produto. Por volta de 1800, teve início a revolução industrial. Ela é considerada recente, se comparada às épocas primitivas em que uma determinada forma de trabalho podia durar muitos anos, sem aperfeiçoamento. Alguns dos fatos que mais contribuíram para o desenvolvimento industrial, segundo FERREIRA (2000) foram:

- A rápida expansão do comércio;
- A necessidade de produção mais rápida e em grande quantidade.

Aos poucos, o sistema artesanal foi sendo substituído por uma organização do trabalho para o aumento da produção. O trabalho passou a ser dividido. O homem deixou de ter a visão de conjunto do processo de produção porque passou a ser encarregado de realização de apenas partes do trabalho, tornando-se especialista em determinadas tarefas e operações. Rapidamente, as máquinas tomaram conta do setor produtivo. Por causa disso, tornou-se comum o aparecimento de locais em que se concentravam máquinas e grupos de operários, organizados para a fabricação de grandes quantidades de peças,

numa produção muito mais rápida e econômica. Os principais processos de fabricação na indústria mecânica são (FERREIRA, 2000):

- *Moldagem*: esses processos consistem na produção de um corpo sólido a partir de um metal *amorfo*, ou seja, no estado líquido, de pó granulado ou de pasta. Como exemplos desses processos têm-se a Fundição, o Sopro e a Sinterização de pó metálico;
- *Conformação*: é um processo de fabricação que, aos poucos, modifica um corpo sólido por meio de *deformação plástica*. Exemplos são a Laminação, a Extrusão, o Repuxamento e a Trefilação;
- *Corte*: consiste em retirar metal de uma superfície por meio de uma ferramenta. Exemplos são o Torneamento, a Fresagem, a Mandrilagem, o Aplainamento e a Retificação;
- *Junção*: que consiste na união de uma ou mais peças, exemplificado pelo Parafusamento, a Rebitagem e a Soldagem.

Atualmente são muitos os processos de fabricação disponíveis no mercado, porém, resumidamente na Tabela 03, tem-se os processos básicos e mais utilizados nas indústrias brasileiras.

Tabela 03. Processos de Fabricação
(FERREIRA, 2000).

CONFORMAÇÃO	MOLDAGEM	CORTE	JUNÇÃO
Laminação Forjamento Extrusão Dobramento Trefilação Repuxamento Calandragem	Fundição Injeção Sopro Sinterização de pó metálico	Serramento Limagem Rasqueteação Torneamento Fresagem Furação Aplainamento Mandrilagem Retificação	Parafusamento Rebitagem Soldagem Colagem

Como consequência das novas exigências cada vez mais apertadas do mercado, dos clientes, desenvolvem-se num ritmo alucinante, novas máquinas e instrumentos de medição, de forma a obter-se processos mais precisos, rápidos e de forma que evitem perdas de material e componentes com refugos, etc.

3.2.3. EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA

Para PORTER (1996), a transformação tecnológica tem um papel tão poderoso na concorrência que é extremamente importante prever a trajetória da evolução tecnológica para que uma empresa possa antecipar transformações tecnológicas e, assim, melhorar sua posição competitiva. A maior parte da pesquisa sobre o modo como a tecnologia evoluiu em uma indústria teve sua origem no conceito do ciclo de vida do produto. De acordo com o modelo do ciclo de vida, a transformação tecnológica no início do mesmo está concentrada em inovações no produto, enquanto o processo de fabricação se mantiver flexível. Com o amadurecimento da indústria, os projetos dos produtos começaram a modificar-se mais largamente e técnicas de produção em massa foram introduzidas. As inovações no processo tomam a forma primária de atividade tecnológica da inovação no produto, com o objetivo de reduzir o custo de um produto cada vez mais padronizado. Por fim, qualquer inovação desacelera no final da maturidade e declina quando os investimentos nas várias tecnologias na indústria atingem o ponto de retorno decrescente.

A inovação no produto é o modo dominante de inovação, e objetiva principalmente, melhorar o desempenho do produto ao invés de reduzir o custo. Inovações sucessivas no produto resultam, por fim, em um “projeto dominante” onde a configuração ótima do produto é atingida. Contudo, com a estabilização do projeto do produto, métodos de produção cada vez mais automatizados são empregados, e a inovação no processo assume a forma inovadora dominante para reduzir os custos. Por fim, a inovação de ambos os tipos começa a desacelerar. Embora estas hipóteses sobre a evolução da tecnologia em uma indústria sejam um retrato exato do processo em algumas indústrias, o padrão não se aplica a todas elas. Em indústrias com produtos indiferenciados (por exemplo, minerais e muitos produtos químicos), a seqüência de inovações no produto culminando em um projeto dominante não ocorre de forma alguma ou ocorre com muita rapidez. Em outras (por exemplo,

aeronaves comerciais e militares, grades turbogeradores), a produção em massa automatizada jamais é alcançada, e a maior parte da inovação é orientada para o produto. A tecnologia evolui de forma diferente em cada indústria, da mesma maneira que outras características. O padrão de evolução tecnológica é o resultado de uma série de características de uma indústria, e deve ser compreendido no contexto da evolução estrutural geral da mesma. A inovação é tanto uma resposta a incentivos criados pela estrutura industrial geral, como modeladora desta estrutura (PORTER, 1996).

Segundo PORTER (1996) a evolução tecnológica em uma indústria resulta da interação de uma série de forças:

- *Mudança na escala*, à medida que a escala da empresa e a escala da indústria aumentam, novas tecnologias de produto e processo podem tornar-se viáveis;
- *Aprendizagem*, as empresas aprendem sobre o projeto do produto e sobre como executar várias atividades de valor no decorrer do tempo com mudanças resultantes da tecnologia empregada;
- *Redução da incerteza e da imitação* existem pressões naturais no sentido de uma padronização à medida que as empresas vão aprendendo mais sobre o que os compradores desejam e imitam umas as outras;

A ocorrência do padrão do ciclo de vida da inovação tecnológica ou de algum outro padrão em uma indústria particular dependerá de algumas características particulares da indústria:

- *Capacidade Intrínseca de Diferenciar-se Fisicamente*, um produto que pode ser fisicamente diferenciado, como um automóvel ou uma máquina operatriz, possibilita diversos projetos e características. Um produto menos

diferenciável irá padronizar-se rapidamente, e outras formas de atividades tecnológicas serão dominantes (PORTER, 1996);

- *Segmentação das Necessidades do Comprador*, quando as necessidades do comprador diferem substancialmente, os concorrentes podem introduzir projetos cada vez mais especializados no decorrer do tempo para atenderem segmentos diferentes;
- *Sensibilidade à Escala e à Aprendizagem*, a extensão da sensibilidade das tecnologias da indústria à escala ou à aprendizagem em relação ao porte da indústria irá influenciar a pressão no sentido de uma padronização. Altas economias de escala irão criar pressão com o passar do tempo no sentido de uma padronização, apesar das necessidades segmentadas do comprador, enquanto baixas economias de escala promoverão o florescimento de vários produtos;
- *Elo Tecnológico entre Atividades de Valor*, as tecnologias no produto e em atividades de valor normalmente estão ligadas. Em geral, uma mudança em uma subtecnologia no produto exige mudanças em outras, por exemplo, enquanto mudanças no processo de produção alteram as necessidades nas logísticas interna e externa. Elos tecnológicos entre atividades de valor implicarão que mudanças em uma atividade gerarão ou serão afetadas por transformações tecnológicas em outras, afetando o padrão de transformação tecnológica;
- *Lógica da Substituição*, a pressão por parte dos substitutos (que são produtos ou serviços que suplantam outros ao desempenhar uma função ou funções particulares para um comprador) é um importante determinante do padrão de evolução tecnológica. A ameaça dos substitutos com base no custo ou na diferenciação resultará em uma ênfase correspondente na transformação tecnológica. Por exemplo, o desafio inicial das fraldas descartáveis era aproximar seu custo do custo das fraldas de pano e dos

serviços de fraldas. Grande parte da inovação inicial estava nos métodos de fabricação (PORTER, 1996);

- *Limites Tecnológicos*, algumas tecnologias oferecem possibilidades muito mais ricas para aperfeiçoamento do desempenho ou do custo do que outras. Em produtos como, por exemplo, aeronaves comerciais e semicondutores, retornos decrescentes provenientes dos esforços no sentido de inovar o produto surgem com uma relativa lentidão. Os limites tecnológicos nas várias tecnologias e subtecnologias na cadeia de valores afetarão, portanto, a trajetória da transformação tecnológica;
- *Fontes de Tecnologia*, uma última característica da indústria que modela o padrão de transformação tecnológica, é a fonte das tecnologias nela empregadas. Em geral, a trajetória da transformação tecnológica é mais previsível quando tecnologias específicas à indústria são dominantes, e o impacto de tecnologias vindas de fora da indústria é pequeno.

Com a crescente complexidade dos produtos e dos meios de produção fez-se necessária à descrição em meios físicos do projeto e de sua concepção, que já não estava completo na mente do artesão seu criador. Além disso, foi se tornando cada vez mais difícil a execução do produto diretamente, já que as variáveis envolvidas eram em número cada vez maior (ROMEIRO, 2001).

Pode-se dizer que o aumento populacional na Europa a partir do séc. XVI, bem como, a ampliação dos mercados consumidores através das grandes descobertas, forçaram um aumento na produção de bens, o que levou a uma série de tentativas de agilização da produção, que envolvia uma revisão e o desenvolvimento das formas usuais de produção e de concepção de produtos. Com a revolução industrial, este movimento se torna mais abrangente, já que a produção tem que ser mais e mais ampliada, de forma a atender aos objetivos de acumulação capitalista.

A utilização de desenhos como forma de representação de projetos leva a uma grande facilidade na definição das características finais do produto, como na especificação das dimensões e aspectos formais antes mesmo de sua primeira versão concluída. Anteriormente, era necessário um modelo, um objeto pronto que servisse de exemplo para os demais. Esta era uma situação relativamente simples quando se tratava da fabricação de artigos de cerâmica, por exemplo, mas que apresentava consideráveis dificuldades em se tratando de produtos maiores e mais complexos (ROMEIRO, 2001).

A crescente divisão de tarefas também foi facilitada pela utilização de desenhos de representação. Na confecção de um produto que se utilizava várias peças, o trabalho foi sendo progressivamente dividido, sendo que as tarefas mais simples eram executadas normalmente por aprendizes, enquanto os oficiais se encarregavam das peças de maior complexidade, da montagem do produto e da coordenação dos trabalhos. Esta divisão, além de facilitar a construção, levava a um aumento na produtividade, desde que as dimensões das peças fossem corretamente demarcadas, para que na montagem houvesse um perfeito encaixe, trazendo de novo a necessidade de desenhos e informações detalhadas (ROMEIRO, 2001).

O desenvolvimento de projeto de produto consiste basicamente na transformação de idéias e informações em representações bi ou tridimensionais. A atividade principal de transformação ocorre entre um estágio inicial de busca de informações, assimilação, análise e síntese; e um estágio conclusivo no qual as decisões tomadas são organizadas num tipo de linguagem que possibilite a comunicação e a fabricação do produto. O processo projetual pode, desta forma, ser dividido em etapas, de forma semelhante aos processos de resolução de problemas de qualquer tipo, conforme mostrado na Tabela 04 (ROMEIRO, 2001).

Tabela 04. Seqüência do desenvolvimento de projeto de produto.
(ROMEIRO, 2001).

Fase 1 - FORMULAÇÃO
Fase 2 - ANÁLISE
Fase 3 - SÍNTESE
Fase 4 - GERAÇÃO DE IDÉIAS
Fase 5 - AVALIAÇÃO
Fase 6 - SELEÇÃO
Fase 7 - EXECUÇÃO

3.2.3.1. CICLO DE VIDA DOS PRODUTOS

O conceito de ciclo de vida dos produtos é importante no contexto deste trabalho, porque a tecnologia a ser utilizada, tanto para produto, como para processo, depende do estágio do ciclo de vida do produto. Antes de serem apresentadas às fases do ciclo de vida de um produto, é importante citar que os projetos de um novo produto podem ser classificados de duas formas (ROMEIRO, 2001):

- *Inovação*, que consiste na utilização de princípios técnicos inéditos de um desenvolvimento de produtos como, por exemplo, a utilização de novas tecnologias, que atribuam ao produto desenvolvido características que levam a expressiva vantagem competitiva no mercado. Ex: primeira máquina

Xerox, em relação às formas de reprodução de documentos então existentes (carbono, mimeógrafo, etc);

- *Evolução*, que consiste na criação de novos modelos de produto, com melhoramentos tecnológicos em relação ao produto inicial, mas possuindo a mesma base tecnológica. Ex: automóveis com motor a explosão interna.

Depois de definido em que tipo de projeto a empresa vai dedicar-se, pode-se então discutir as fases do ciclo de vida de um produto. O ciclo de vida de um produto é baseado no ciclo de vida biológica. Por exemplo, a semente é plantada (introdução); começa então a germinar (crescimento); as folhas caem e suas raízes tornam-se adultas (maturidade); depois de um longo período como adulta, a planta começa a morrer (declínio). Em teoria é o mesmo para um produto, conforme FRIESNER (2001).

Para SANTOS (1988), são inúmeras as variáveis que, de forma direta, interferem na capacidade de sobrevivência das empresas em seus respectivos mercados. Tais variáveis estão relacionadas às condições tecnológicas incorporadas aos produtos e aos processos produtivos, de forma que, no nível de mercado, seja atribuída a preferência do consumidor por determinada marca. Seque-se a isso a diferenciação na intensidade de demanda, na participação e crescimento do mercado, crescimento da empresa e nível de lucratividade, os quais caracterizam estágios diferenciados no ciclo de vida dos produtos e das empresas.

Como os seres vivos, todo produto nasce, cresce, fica maduro e morre após um período de vida. Assim, a partir de sua apresentação ao público consumidor, há que se reconhecer que a caracterização de tais ciclos será evidente e, para cada situação em particular, o posicionamento estratégico deverá ser coerente. Todo produto se inclui, no mercado, em uma dessas fases (SANTOS, 1988).

Conforme PERRAULT (2001), o ciclo de vida dos produtos descreve os estágios de um novo projeto do seu início ao seu fim. Esses estágios podem ser vistos por diferentes focos conforme explorado pelos autores abaixo:

- *Desenvolvimento do Produto:* começa quando a empresa encontra ou desenvolve a idéia de um novo produto (PERRAULT, 2001);
- *Introdução no mercado:* neste estágio, as vendas são muito baixas devido à introdução de um novo produto no mercado. Os clientes ainda não percebem esse produto, por isso acabam não reconhecendo seus benefícios. Promoções informativas são necessárias para mostrar ao público quais os potenciais do novo produto. Muito dinheiro é investido nessa fase para o desenvolvimento do mercado como antecipação para futuros benefícios (PERRAULT, 2001). Conforme FRIESNER (2001), nessa fase não existe pressão para lucro imediato. Se não existem ou existem poucos competidores, uma estratégia de preço gradativamente crescente é empregada. Para SANTOS (1988), representa a fase imediata à sua apresentação ao público consumidor. Assim tem-se:
 - Volume de vendas muito reduzido;
 - Crescimento lento das vendas;
 - A incerteza de futuras vendas predomina;
 - Concepção básica do produto;
 - Fortes investimentos;
 - Baixa Elasticidade de preço;

- Não existem lucros. *Cash-flow (fluxo de caixa)* negativo;
 - Clientes inovadores, (consumidores que gostam de novidades e não possuem resistência à alteração de hábitos);
 - Produto básico;
 - Distribuição limitada (seletiva e até mesmo exclusiva);
 - Estabelecer-se no mercado;
 - Convencer potenciais clientes.
- *Crescimento*: o nível de vendas na indústria cresce rapidamente, mas os lucros começam a diminuir. Neste momento é que os competidores entram no mercado, com uma simples cópia do produto ou com melhorias a serem apontadas como diferenciais. Com essas novas entradas de produtos concorrentes, o mercado fica muito mais variado (PERRAULT, 2001). Para FRIESNER (2001), os competidores são atraídos para este mercado com ofertas muito similares. Produtos tornam-se mais rentáveis e companhias formam e *joint ventures* (alianças). Esses competidores anunciam altos gastos na construção de uma marca, após isso, o *market share* (“fatia de mercado”) começa a se estabilizar. Para SANTOS (1988) equivale à fase em que o produto já é de conhecimento do público consumidor, tendo inclusive uma demanda crescente e espontânea, em função dos investimentos efetivados na fase anterior. Assim, essa fase pode ser identificada conforme as seguintes características:
- Aumento de vendas mais acelerado;
 - Lucro unitário atinge o máximo;

- *Cash-flow* (fluxo de caixa) torna-se positivo;
 - Elasticidade do preço alta;
 - Aparecimento de imitadores;
 - Aparecimento de oferta diferenciada para novos segmentos;
 - Possível redução de preços para atingir novos grupos de compradores;
 - Aumento da distribuição;
 - Comunicação: superioridade de marca;
 - Construir uma forte imagem de marca baseada no posicionamento;
 - Criar e manter fidelidade à marca.
-
- *Maturidade*: ocorre quando os níveis de vendas deixam de ser competitivos. Nessa fase, os lucros continuam a diminuir, pois os competidores entram no mercado com produtos melhores com custos mais baixos, atraindo mais negócios (PERRAULT, 2001). Segundo JONES (2001), em torno de 90% das vendas na maioria das empresas vem da existência de marcas consideradas maduras. É nessa fase que as vendas desse produto atingem seu pico. Para FRIESNER (2001), é nessa fase que ocorrem verdadeiras concorrências de preço, até então o mercado se acomodar e alcançar sua saturação. Promoções tornam-se largamente difundidas através de diferentes formas de *mídia*. Para SANTOS (1988), tal fase significa que o produto já se tornou tradicional no mercado e, portanto, os acréscimos resultantes de qualquer investimento, especialmente de marketing, são pouco significativos, ou seja, os consumidores potenciais já se definiram em termos de preferência caracterizando essa fase conforme segue:

- Volume de vendas muito elevado e estável;
 - Lucro unitário começa a descer;
 - Crescimento ligeiramente positivo, nulo, negativo (fim de maturidade);
 - Diversificação (produtos/mercados);
 - Defender a posição;
 - Preço tende a diminuir.
- *Declínio*: Conforme PERRAULT (2001), nessa fase, novos produtos substituem os antigos. O preço já não é mais competitivo para disputar o mercado com produtos mais vigorosos. Para SANTOS (1988), esta é a fase em que se localizam os produtos que fracassaram no mercado, ou seja, que não conseguiram manter a preferência do seu público usual por uma ou mais variáveis, dessa forma, as seguintes características são facilmente identificadas:
- As vendas baixam;
 - Taxa de crescimento negativo;
 - Lucro unitário baixo;
 - Poucos canais de distribuição;
 - Excesso de capacidade instalada;
 - Eliminação de produtos menos rentáveis (análise de linha de produtos);

- Poucas alterações nos produtos;
- Desaparecimento de concorrentes.

O total de vendas de um produto para todas as companhias varia dentro dos cinco estágios de um novo projeto. Eles partem do zero com o estágio de desenvolvimento do produto, muito baixo no estágio de introdução do produto no mercado, alto durante a maturidade e então volta para níveis baixos nas vendas no estágio de declínio (PERRAULT, 2001).

Graficamente, tais ciclos são representados conforme mostrado na Figura 11:

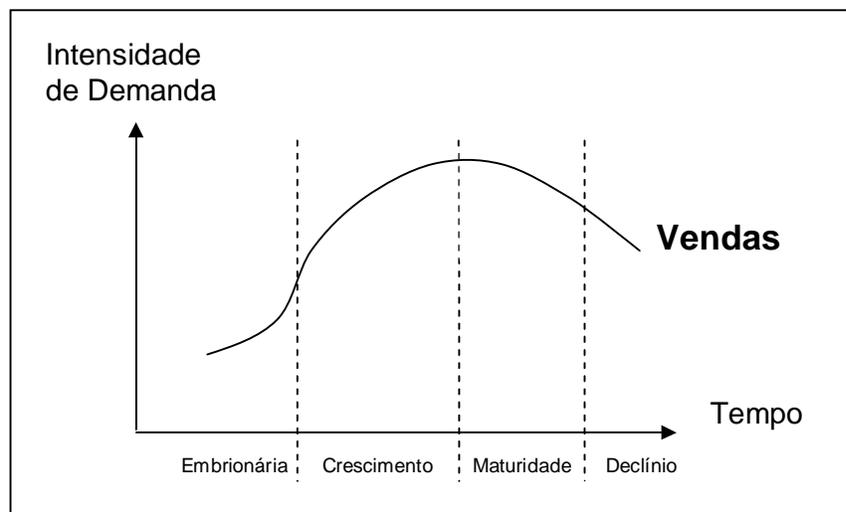


Figura 11. Ciclo de Vida dos Produtos (SANTOS, 1988).

Para SANTOS (1988), a análise do ciclo de vida dos produtos é de elevada importância, especialmente porque possibilita à empresa assumir posicionamentos estratégicos, de forma a maximizar sua rentabilidade. Sob o ponto de vista da geração de lucros, essa análise permite identificar que o investimento inicial será total ou parcialmente recuperado no estágio seguinte

(Crescimento), dependendo da capacidade de absorção do mercado e das condições definidas para a comercialização do produto. No estágio seguinte (Maturidade), a rentabilidade do produto será maximizada, de maneira a formalizar a situação de caixa positivo para reinvestimento no próprio negócio empresarial – desenvolvimento de um novo mercado, novo produto ou melhoria do composto de *marketing*, conforme mostrado na Figura 12.

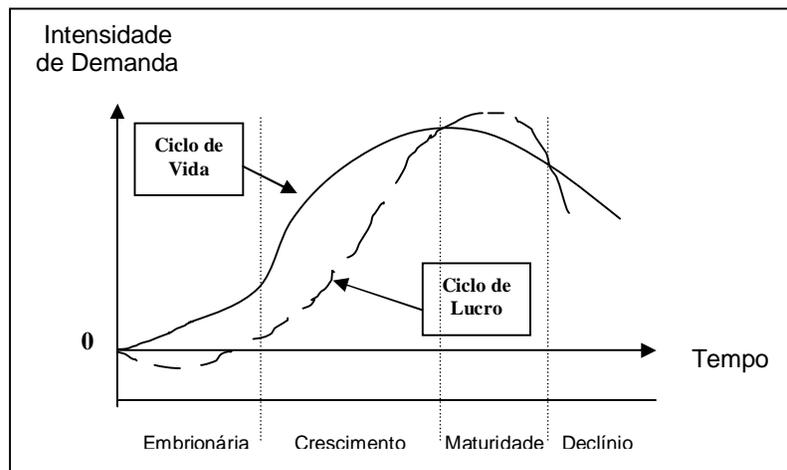


Figura 12. Ciclo de Vida dos Produtos versus Lucratividade (SANTOS, 1988).

Conforme SANTOS (1988), a partir desta caracterização, tem-se duas conclusões importantes:

- (a) Toda empresa deve fazer com que a fase *Maturidade* seja o mais extensa possível;
- (b) Considerando que esta fase é extremamente atraente ao ingresso de outras empresas para concorrer com produtos semelhantes, a capitalização máxima poderá ser oportuna para a diversificação empresarial.

A melhor maneira de identificação do posicionamento estratégico equivale a projetar as condições atuais de mercado e rentabilidade do produto,

verificando-se imediatamente as ações corretivas a serem implementadas para que o mesmo alcance o estágio superior, garantindo dessa forma a permanência e a expansão da empresa no futuro. De forma geral, a atualização tecnológica tem efeitos significativos na pulverização do ciclo de vida dos produtos e isso se tem constituído no posicionamento estratégico de inúmeras empresas. A era dos descartáveis é típica para tal consideração. Assim, as empresas que se definem como seguidoras do mercado e, portanto, se contentam com o excedente das grandes empresas são totalmente desestruturadas pelas empresas que investem decididamente em P&D de novos produtos. Neste aspecto, a geração de caixa e, portanto, a maturidade de um produto coincide com o lançamento de outro mais sofisticado tecnologicamente e mais rentável, pois incorpora a demanda do produto atual ao seguinte (SANTOS, 1988).

A sobreposição de tais Ciclos de Vida é representada conforme Figura 13:

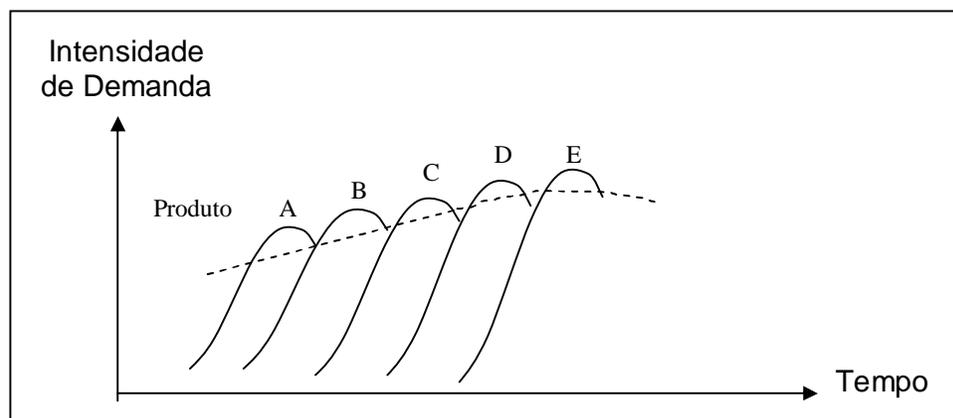


Figura 13. Ciclo de Vida dos Produtos por produto (SANTOS, 1988).

Continuando sua análise, SANTOS (1988) cita que, um mesmo produto pode admitir estágios diferenciados, em função de sua apresentação e desenvolvimento em mercados distintos, o que coloca a possibilidade de

exportação como prioridade estratégica. Assim, a segmentação geográfica passa a ser determinante para a condição de rentabilidade da empresa. No final da década de 70 fez referência a que o mercado de TV em branco e preto admitia os seguintes estágios:

- Maturidade (final) nos Estados Unidos;
- Maturidade (inicial) na Nova Zelândia;
- Crescimento nos países em desenvolvimento;
- Embrionário nos países subdesenvolvidos.

Uma outra questão importante com relação ao ciclo de vida é aquela que diz respeito às formas de ampliação do ciclo de vida do produto. Para ROMEIRO (2001), existem pelo menos cinco formas, que são:

- (1) Criação de Derivativos: Ex: novos sabores de sorvete, alternativas de vestuário;
- (2) Evolução Tecnológica (projetos por evolução): diferentes modelos de telefones, etc;
- (3) Transferência de Tecnologia: de países centrais para periféricos. Ex: automóveis;
- (4) Aumento do Valor Agregado: vídeo cassete com maior número de funções;
- (5) Estratégias de Marketing (obsolescência planejada): Ex: moda.

A seguir, este trabalho apresentará um estudo de caso referente à Estratégia Tecnológica utilizada por uma empresa de autopeças para a introdução de um produtor inovador, a transmissão automática na América Latina.

4. O CASO DA INTRODUÇÃO DE UM NOVO PRODUTO POR UMA EMPRESA DE AUTOPEÇAS

Este capítulo apresenta um estudo de caso acerca da Estratégia Tecnológica de uma empresa de autopeças na introdução de um produto inovador no mercado brasileiro.

4.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A partir da revisão bibliográfica realizada na área de Estratégias Empresariais e do conhecimento divulgado acerca das Estratégias Tecnológicas, pode-se definir uma hipótese básica sob a qual será conduzido este capítulo.

Essa hipótese considera que a Estratégia Tecnológica tem abrangência nos três níveis hierárquicos de Estratégias Empresariais, não sendo alocada a apenas um deles. Tal hipótese básica de trabalho está ilustrada na Figura 14.

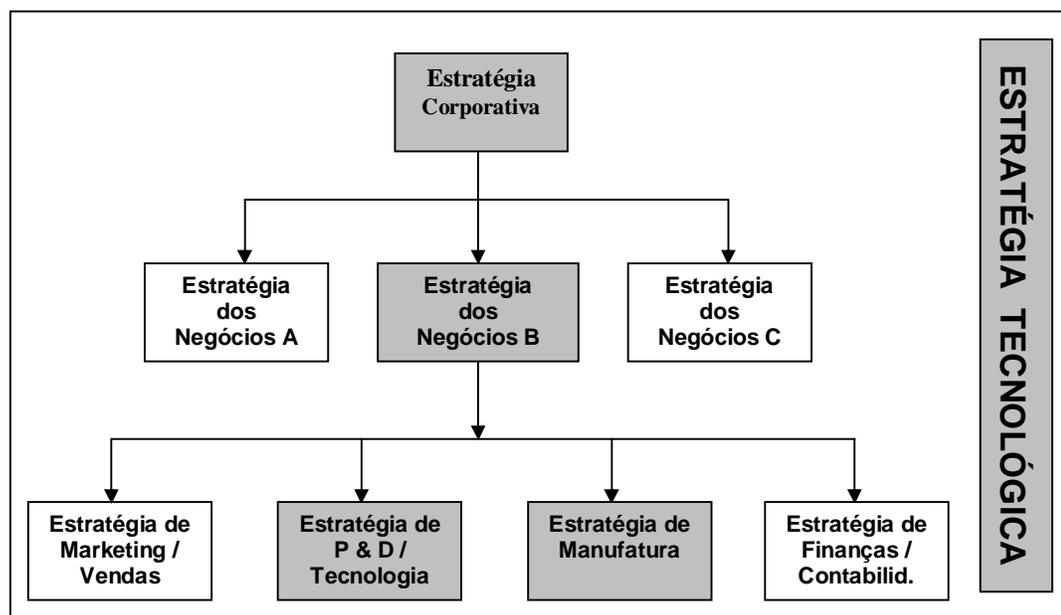


Figura 14. Estratégia Tecnológica e os três níveis das Estratégias Empresariais

Com o intuito de se verificar a validade ou não de tal hipótese do trabalho, este estudo de caso foi conduzido em duas etapas básicas:

- (1) Identificação de aspectos relevantes da Estratégia Tecnológica adotada por uma empresa de autopeças, quanto ao início de fabricação de um produto inovador no mercado brasileiro. O produto em questão é a substituição de uma transmissão manual (popularmente chamado de câmbio), por uma transmissão totalmente automática, a qual foi introduzida recentemente no mercado sul-americano por uma empresa multinacional alemã do setor de autopeças;
- (2) Análise dos aspectos identificados tendo como exemplo também a empresa de autopeças fabricante de transmissões automáticas para ônibus.

Antes de partir-se para a etapa (1) acima, faz-se necessário discorrer sobre a questão da metodologia da pesquisa utilizada no estudo de caso.

4.2. METODOLOGIA DE PESQUISA

Utilizou-se neste trabalho a *documentação Indireta*, ou seja, o levantamento de dados, primeiro passo de qualquer pesquisa científica, é feito de duas maneiras: pesquisa documental e pesquisa bibliográfica.

Na *documentação indireta*, várias fontes foram usadas, como os arquivos públicos; arquivos particulares; fontes estatísticas e pesquisas bibliográficas que, por sua vez, podem ter como fonte a imprensa escrita; meios audiovisuais; material cartográfico e publicações.

Depois de definida a forma de pesquisa, adequou-se o formato deste trabalho como *trabalho científico*, o qual deve ser elaborado de acordo com normas

preestabelecidas e com os fins a que se destinam. Assim, eles devem ser inéditos ou originais e contribuir não só para a amplificação de conhecimentos ou a compreensão de certos problemas, mas também servirem de modelo ou oferecer subsídios para outros trabalhos.

Segundo LAKATOS (1991), os trabalhos científicos, originais, devem permitir a outros pesquisadores, baseado nas informações dadas:

- a) Reproduzir as experiências e obter os resultados descritos, com a mesma precisão e sem ultrapassar a margem de erro indicada pelo autor;
- b) Repetir as observações e julgar as conclusões do autor;
- c) Verificar a exatidão das análises e deduções que permitiram ao autor chegar às conclusões.

Ainda, segundo LAKATOS (1991), os trabalhos científicos podem ser classificados de três formas:

- a) *Observações ou descrições originais* de fenômenos naturais, espécies novas, estruturas e funções, mutações e variações, dados ecológicos, etc;
- b) *Trabalhos experimentais* cobrindo os mais variados campos e representando uma das mais férteis modalidades de investigação, por submeter o fenômeno estudado às condições controladas da experiência;
- c) *Trabalhos teóricos* de análise ou síntese de conhecimentos, levando à produção de conceitos novos por via indutiva ou dedutiva; apresentação de hipóteses, teorias, etc. O estudo de caso conduzido neste trabalho se enquadra nesta categoria.

4.3. PONTOS BÁSICOS DE UMA ESTRATÉGIA TECNOLÓGICA

Uma das constatações da pesquisa bibliográfica realizada é que o conceito de Estratégia Tecnológica não está claramente definido e/ou consensualmente exposto na literatura pesquisada.

A partir dessa dificuldade encontrada, optou-se por levantar alguns pontos críticos de uma Estratégia Tecnológica, baseando-se na estrutura hierárquica das Estratégias Empresariais, já discutidas na revisão bibliográfica.

A Figura 15 ilustra o levantamento desses pontos.

NÍVEL	PONTOS BÁSICOS	
	ESTRATÉGIA	ESTRATÉGIA TECNOLÓGICA
CORPORATIVO	<ul style="list-style-type: none"> Diversificação dos Negócios Administração de <i>portfólio</i> (gama de produtos) Divisão das atividades Transferência de habilidades 	<ul style="list-style-type: none"> Tecnologia conhecida e disponível para a corporação
NEGÓCIOS	<ul style="list-style-type: none"> Liderança em custo Diferenciação 	<ul style="list-style-type: none"> Tecnologia de produto e de processo conhecida e/ou disponível para suportar a estratégia
FUNCIONAL <ul style="list-style-type: none"> Manufatura P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) 	<ul style="list-style-type: none"> Suportar efetivamente (eficácia e eficiência) a estratégia de negócios à qual pertence 	<ul style="list-style-type: none"> Tecnologia de produto e de processo conhecida e/ou disponível para suportar a estratégia

Figura 15 – Pontos básicos de uma Estratégia Tecnológica para os três níveis hierárquicos definidos

Assim, para cada um dos três níveis hierárquicos estratégicos, espera-se que uma Estratégia Tecnológica defina e/ou determine parâmetros balizadores para questões como:

(1) Nível Corporativo

- Qual a tecnologia disponível no presente e necessária para o futuro da corporação e de seus diversos negócios?
- Qual é o *Know-how*, *Core competence* da corporação em seus negócios?
- A Corporação irá trabalhar com Centros de P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) corporativos, é a tendência atual das grandes corporações, buscando a centralização dos investimentos em treinamento, equipamentos e novas tecnologias?

(2) Nível de Negócios

- Qual é a tecnologia (principalmente de produto e de processo) disponível no presente e necessária para o futuro de um determinado negócio?
- A tecnologia da Unidade de Negócios viabiliza a Liderança nos Custos, a qual é conseguida através da padronização, produção em grande escala, automação rígida, e eficiência dos recursos de produção?
- A tecnologia da Unidade de Negócios viabiliza a Diferenciação, a qual é percebida quando se alcança ótimos resultados do produto (alta performance), automação flexível, alta qualidade, inovação de produtos e processos e uma bem estruturada rede de assistência técnica?

(3) Nível Funcional

- Qual é a tecnologia (principalmente de produto e de processo) disponível no presente e necessária para o futuro da área de manufatura da empresa?
- A tecnologia de Manufatura viabiliza o atingimento dos objetivos colocados nesse nível?
- A fábrica é atualizada tecnologicamente?

Um outro ponto importante no contexto de uma Estratégia Tecnológica é que a mesma apresenta duas dimensões básicas que são produto e processo. Produto representa o produto resultante, fisicamente falando, enquanto que o processo representa as etapas de transformação física feita no produto durante seu processo produtivo. Por sua vez, essas duas dimensões podem ser representadas através da classificação das tecnologias em “de continuidade” e “de ruptura”, conforme ilustra a Figura 16.

		Produto	Processo
TECNOLOGIA	Continuidade	A	B
	Ruptura	C	D

Figura 16. Tecnologia de Continuidade e de Ruptura

Continuidade nesse caso representa uma tecnologia decorrente de um processo de contínua evolução e aprimoramento. Já ruptura representa uma tecnologia inovadora que não é resultante de um aprimoramento de uma tecnologia já conhecida e utilizada para o mesmo fim.

Assim da Figura 16 pode-se entender que:

As posições A e B, caracterizam produtos e processos que vêm sofrendo melhoramentos contínuos ao longo de seus ciclos de vida. Esses melhoramentos são normalmente percebidos pelo usuário. Como exemplos, tem-se o vasilhame (garrafa) de vidro dos refrigerantes Coca-Cola, atualmente fabricados com garrafas plásticas do tipo PET, muito mais leves, práticas, recicláveis e mais baratas.

As posições C e D, caracterizam produtos e processos que, em uma determinada fase do seu ciclo de vida, têm suas características bruscamente mudadas, ocorrendo em muitos casos de serem eliminados em sua configuração atual ou sofrerem mudanças radicais envolvendo tecnologias diferentes das até então usadas. Como exemplo, pode-se citar o que aconteceu com o carburador usado em automóveis sem injeção eletrônica, onde, após o surgimento de injeção de combustível controlada eletronicamente, perdeu sua função básica, deixando de existir comercialmente.

A seguir, serão apresentados os pontos básicos de uma Estratégia Tecnológica aplicada no caso da introdução de um novo produto de uma empresa de autopeças operando no Brasil. Antes, porém, serão relatados alguns dados gerais a respeito da empresa e do produto estudado.

4.4. A EMPRESA ESTUDADA E SEU MERCADO

A planta da ZF do Brasil instalada na cidade de Sorocaba-SP possui quatro Unidades de Negócio que são:

- (1) Transmissões para ônibus, caminhões e vans;
- (2) Transmissões para tratores;
- (3) Transmissões para barcos;
- (4) Eixos para suspensão de ônibus.

A Planta possui, atualmente, 1800 funcionários e área total de 692.420 m², com área construída de 54.600 m², conforme mostrado na Figura 17.



Figura 17. Foto aérea da Fábrica da ZF do Brasil em Sorocaba-SP

Buscando fortalecer a satisfação de seus clientes, a ZF do Brasil possui uma forte e bem distribuída rede de concessionários, a fim de prestar atendimento rápido e eficaz sempre que solicitado, conforme Figura 18.

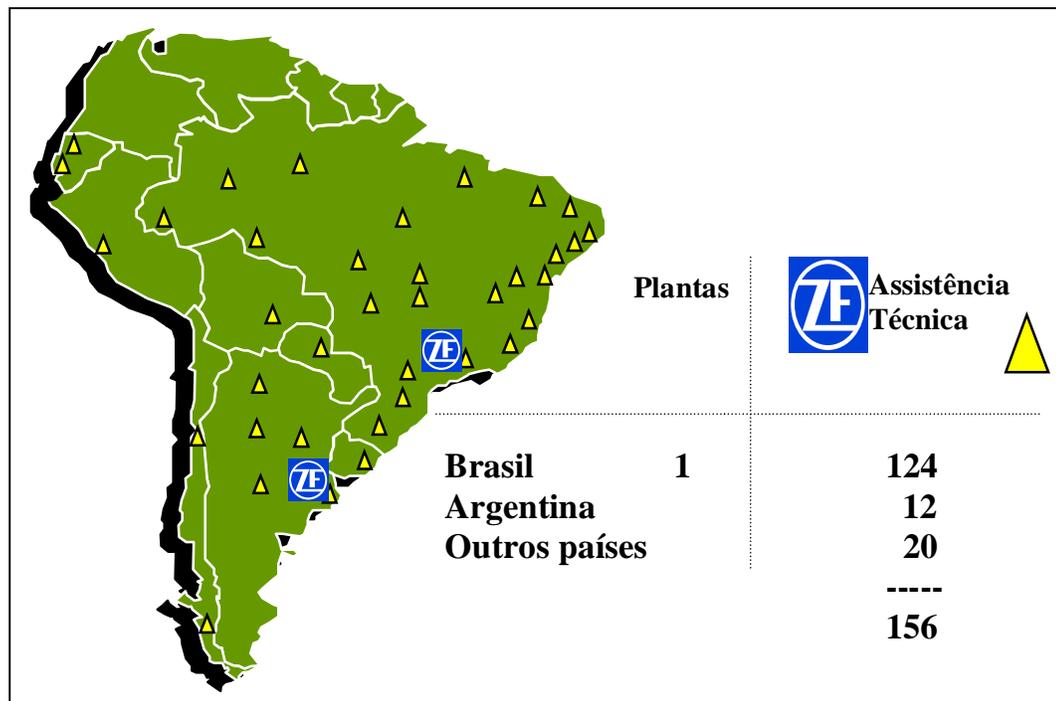


Figura 18. Fábricas e Assistência Técnica da ZF na América do Sul
Fonte: ZF (2001).

Além de atender toda a América Latina, a ZF do Brasil – Divisão de Ônibus (Transmissões Automáticas – Ecomat), tem também a responsabilidade de atender a América Central. As Figuras 19 e 20 ilustram os principais clientes da ZF do Brasil durante os anos de 2000 e 2001.



Figura 19. Vendas por Cliente em 2000
Fonte: ZF (2001).

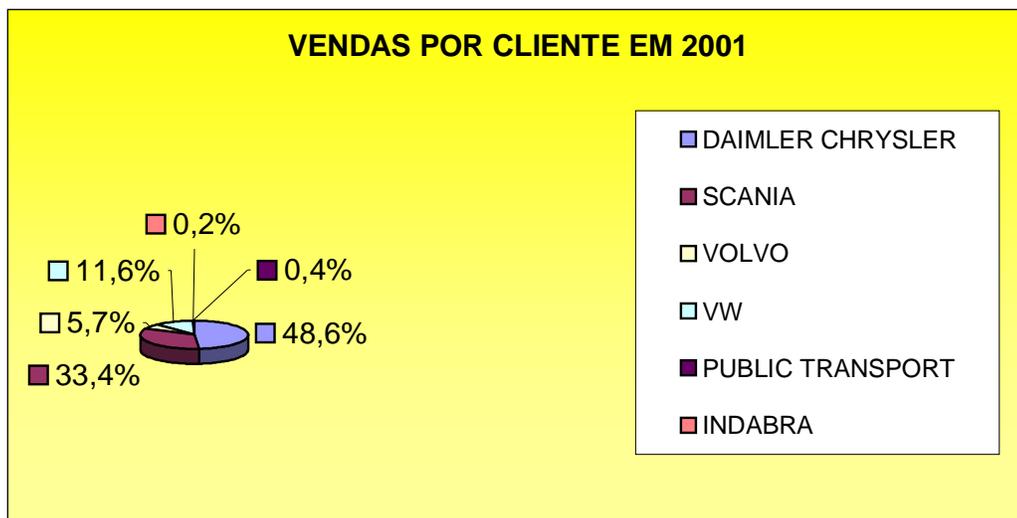


Figura 20. Vendas por Cliente em 2001
Fonte: ZF (2001).

O grupo ZF é um dos pioneiros no projeto e fabricação de transmissões no mundo. O grupo teve origem fornecendo transmissão para tanques de guerra na primeira guerra mundial, dando então início a toda a estrutura hoje existente. Na América do Sul, o grupo iniciou suas atividades na década de 40. Maiores detalhes sobre a história das transmissões automotivas podem ser encontradas no Anexo 1 deste trabalho. A empresa possui hoje um *market share* respeitável no mercado de transmissão automática, conforme mostrado nas Figuras 21 e 22.

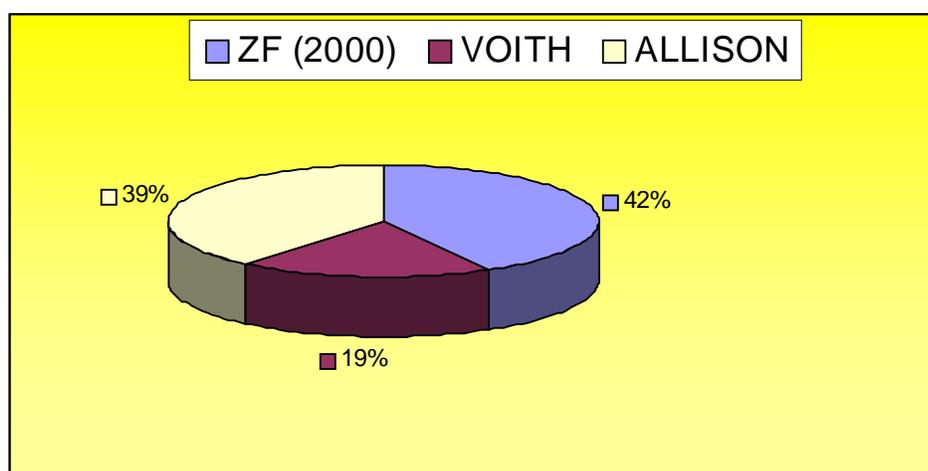


Figura 21. Participação no mercado nacional no ano 2000
Fonte: ZF (2001).

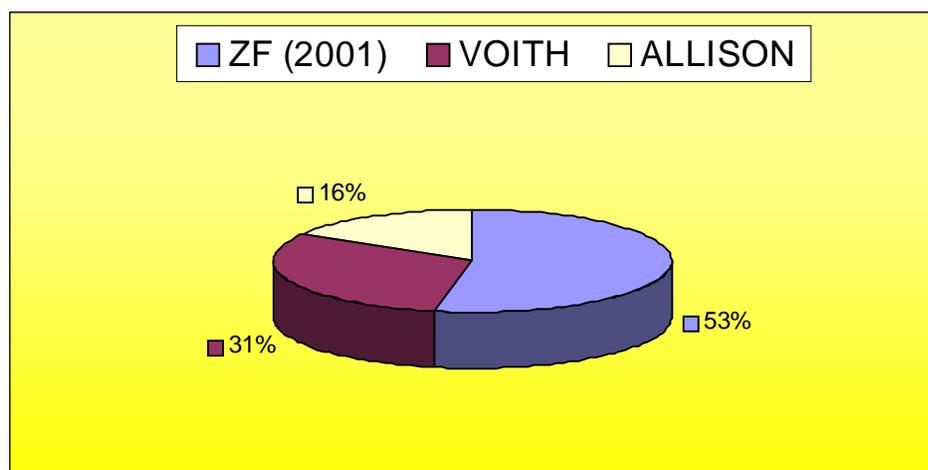


Figura 22. Participação no mercado nacional no ano 2001
Fonte: ZF (2001).

4.4.1. O PRODUTO ESTUDADO

Fabricadas pelo grupo ZF na Cidade de Friedrichshafen, no sul da Alemanha, desde 1978, as transmissões automáticas ZF-ECOMAT conquistaram o mercado mundial, particularmente nas aplicações para ônibus urbanos e rodoviário pela sua qualidade e desempenho. As caixas de câmbio automáticas ZF-ECOMAT dispensam a embreagem e qualquer outra ação do condutor para a troca de marchas do veículo. Feita de forma suave e no momento adequado, a troca automática de marcha permite ao motorista dedicar toda sua atenção a outros aspectos do seu serviço (ZF, 2001).

Até então eram produzidas exclusivamente na fábrica matriz na Alemanha e importadas para equipar veículos da Mercedes-Benz (Daimler Chrysler), Scania, El Detalle, Monoblock, Encava, Volkswagen e Volvo, além dos caminhões articulados Randon, Volvo A-25. A ZF do Brasil iniciou em Março de 2000 a produção das transmissões automáticas Ecomat no Brasil, em seu complexo industrial de Sorocaba-SP. Com isso, a ZF do Brasil passou a fabricar a primeira transmissão automática com a mesma tecnologia de ponta (ZF, 2001).

A Transmissão Automática Ecomat é produzida para ônibus urbanos (a ser usado no interior das cidades, por exemplo, como *ônibus coletivo*) do tipo monobloco, articulado ou bi-articulados; ou ônibus rodoviário (a ser usado em rodovias intermunicipais), porém com aplicações também disponíveis para caminhões.

Na Figura 23, vê-se uma transmissão automática em corte, usada para treinamentos e exposições em feiras, a qual tem o objetivo de mostrar a configuração interna da mesma.

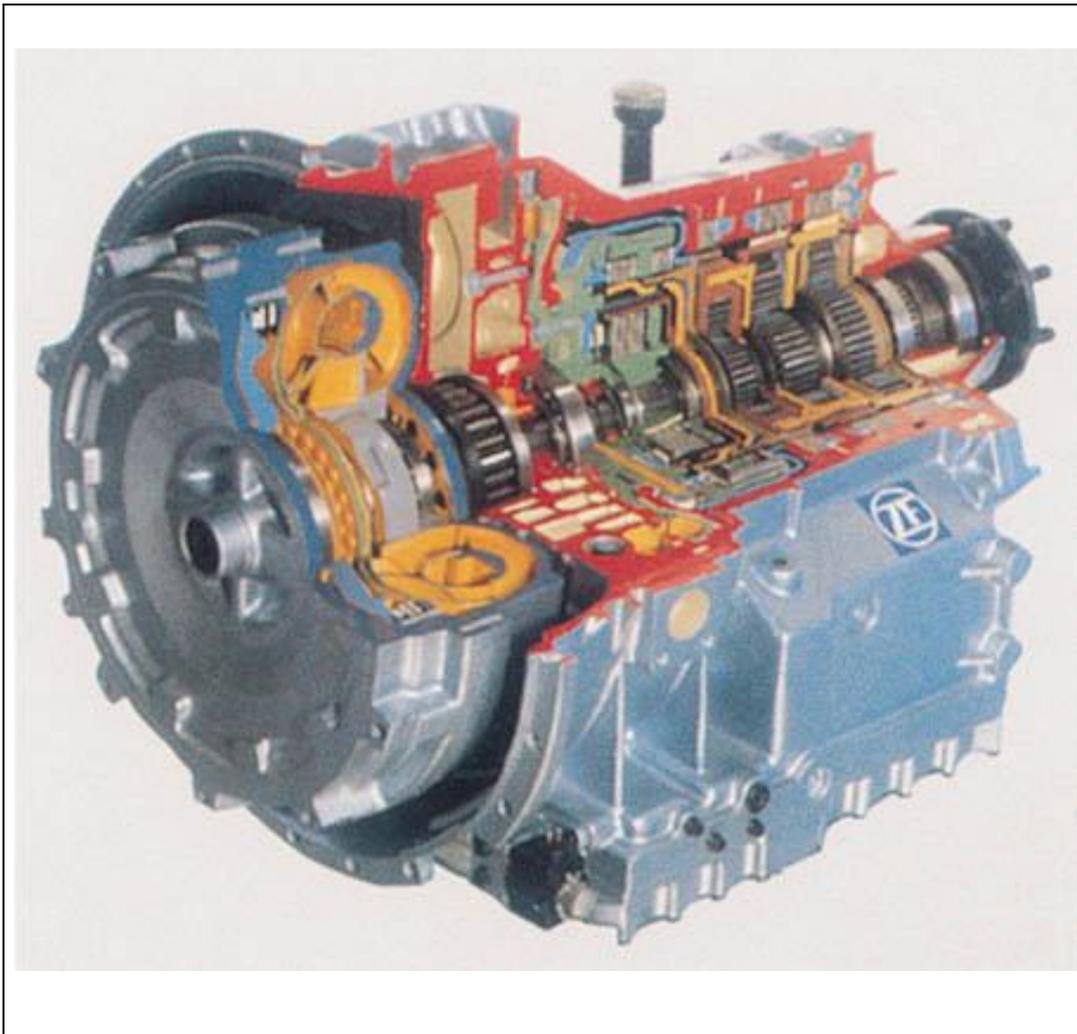


Figura 23. Transmissão Automática Ecomat em Corte

Na Figura 24, é mostrado o produto na sua íntegra, ou seja, da forma exata em que o cliente (Montadora ou Frotista) recebe a transmissão para posterior montagem no ônibus.

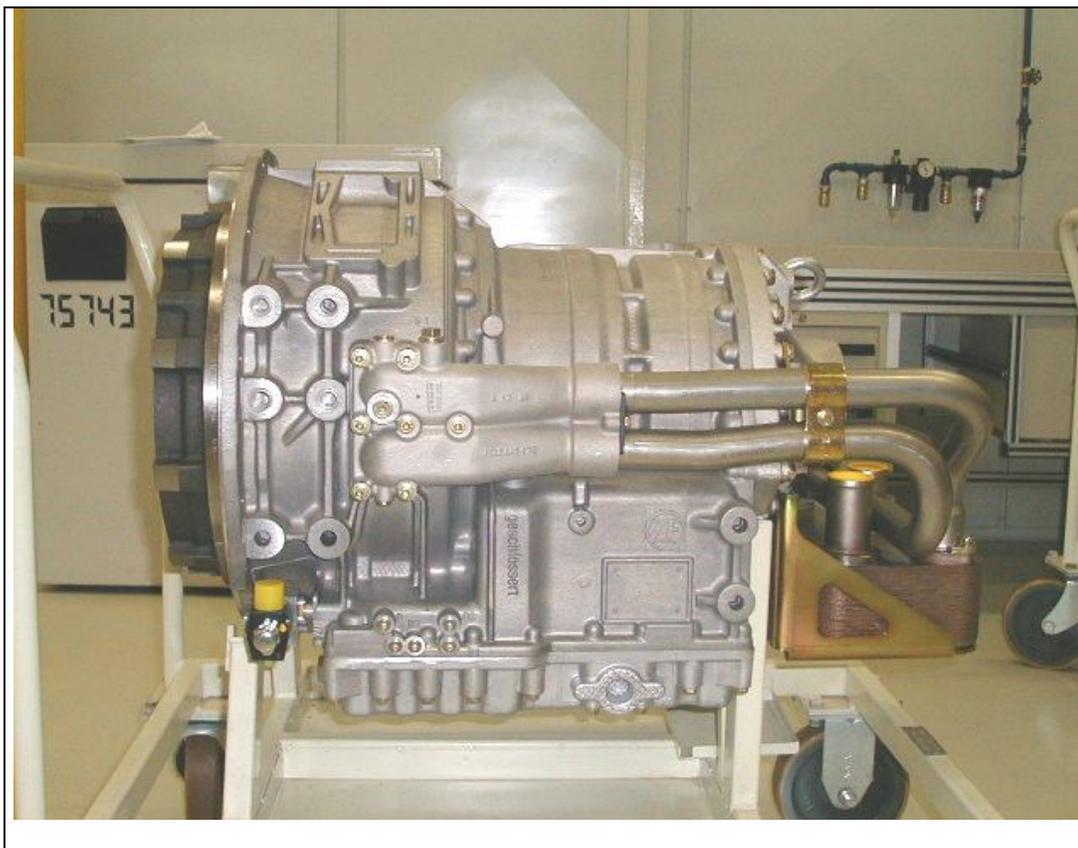


Figura 24. Transmissão Automática Ecomat completa

Na Figura 25, mostra-se um esquema utilizado em treinamento de clientes, para o entendimento da posição da transmissão no veículo, assim como sua integração com outros componentes, como acionamento das portas do veículo, etc.

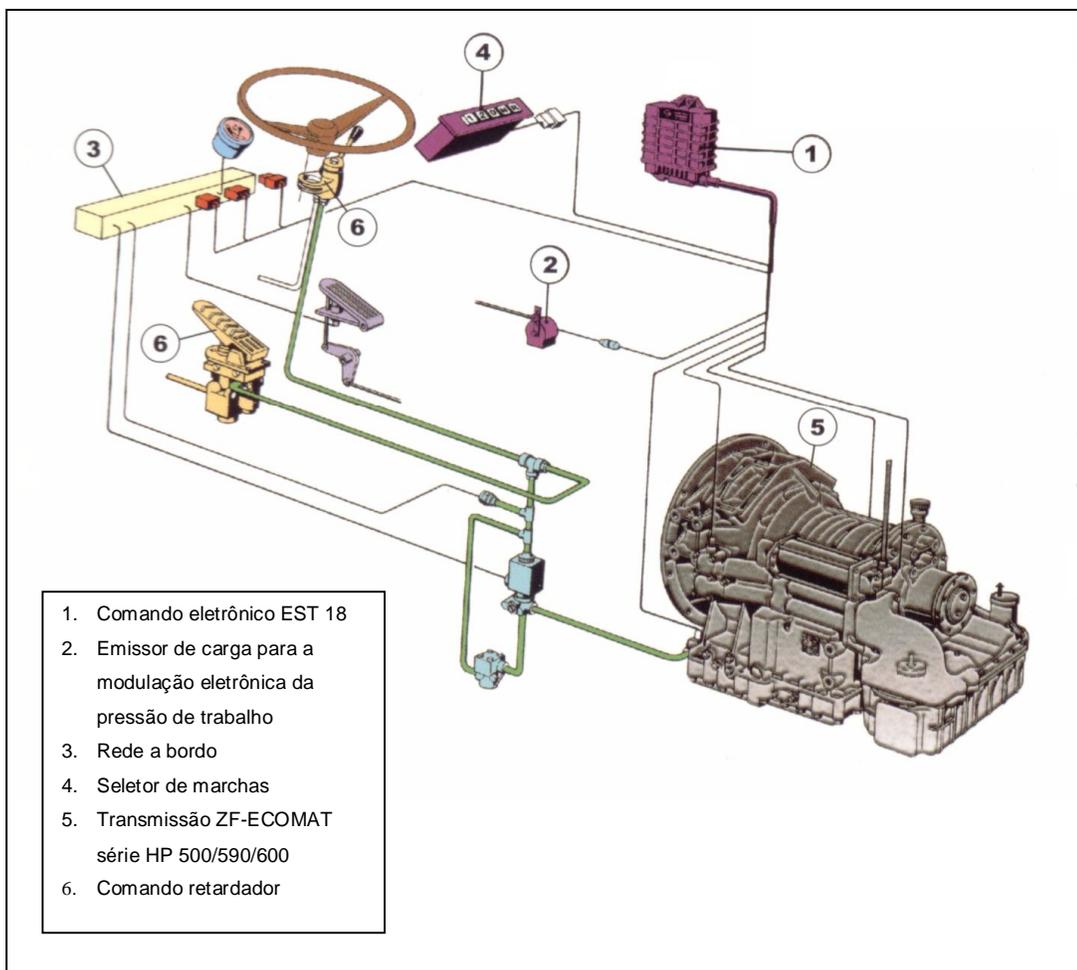


Figura 25. Esquema de montagem da transmissão no ônibus

Uma das grandes vantagens do produto ECOMAT para seus usuários é que, no caso da mesma apresentar falhas de funcionamento, pode-se usar o *Mobidig* para diagnosticar eletronicamente a localização das falhas ocorridas após a instalação no veículo. Através desse instrumento (Figura 26) de detecção de falhas, pode-se solucionar defeitos em fios, chicotes, cabos, conexões e na própria transmissão como, por exemplo, falha no funcionamento dos pacotes de embreagem.



Figura 26. Regulador Eletrônico Mobidig

Tendo a transmissão automática Ecomat uma ótima aceitação no mercado em função de seus inúmeros benefícios, pode-se ver, na Figura 27, sua evolução em termos de produção mundial. A ZF do Brasil tendo iniciado suas atividades em 2000, produziu 500 unidades, porém em 2001 ultrapassou as 1100 unidades, onde sua capacidade é de 3000 unidades/ano/turno.

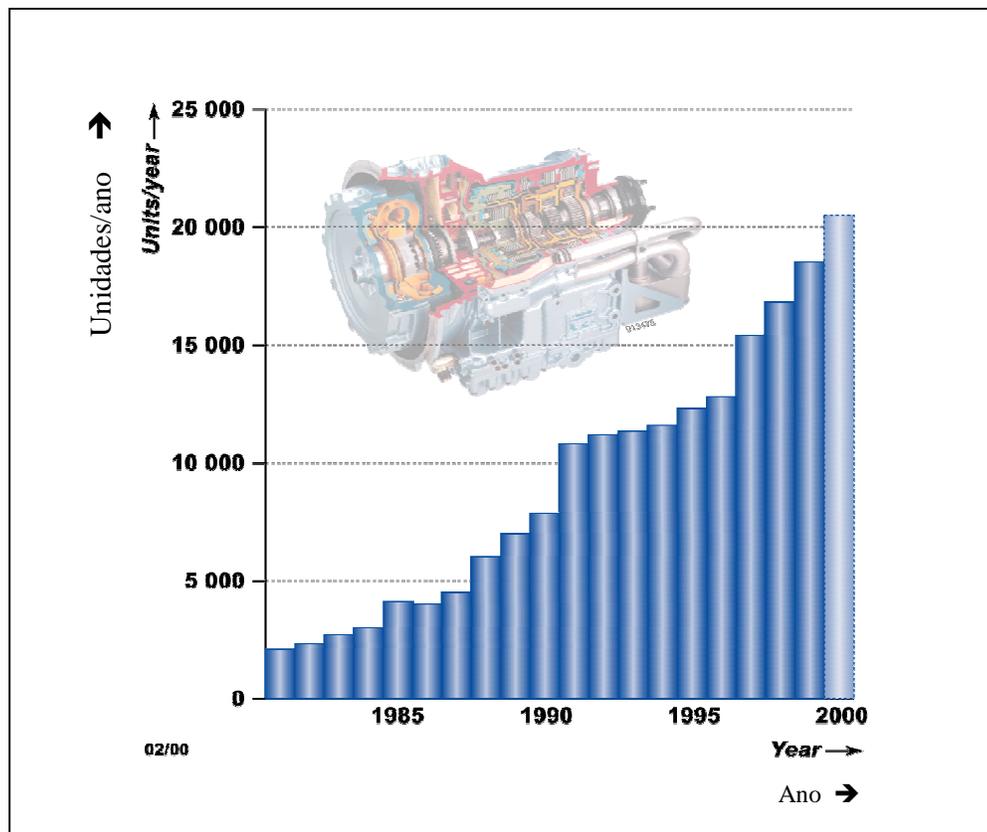


Figura 27. Histórico de Produção Mundial da Ecomat
Fonte: ZF (2001).

4.4.1.1. CICLO DE VIDA DA TRANSMISSÃO AUTOMÁTICA ECOMAT

A introdução desse produto no Brasil foi, inicialmente, importação direta da Alemanha. Em 2000, iniciou-se a fabricação no Brasil, onde, na época, 100% de seus componentes eram importados da matriz. A partir de então, se iniciou um processo de nacionalização de seus componentes, desenvolvendo fornecedores nacionais com o objetivo de melhorar o preço e tempo de entrega de peças. Até então, os concorrentes Voith e Allison forneciam suas respectivas transmissões da mesma forma, recebendo o produto pronto de suas matrizes e apenas efetuando a redistribuição no Brasil. Atualmente no Brasil, tanto a ZF como seus principais concorrentes Voith e Allison, montam suas próprias transmissões.

4.4.1.2. CARACTERÍSTICAS POSITIVAS DO PRODUTO

A ZF-ECOMAT é gerenciada eletronicamente através de uma unidade “inteligente” que proporciona trocas de marchas mais suaves e nos momentos corretos, aumentando o conforto e reduzindo consideravelmente o consumo de combustível e a emissão de poluentes. Essa unidade pode, ainda, gerenciar equipamentos como o sistema de abertura e fechamento das portas do veículo e o limitador de velocidade, impedindo o veículo de entrar em movimento se a porta estiver aberta, dentre outros.

Os benefícios da tecnologia da ZF-ECOMAT podem ser observados no aumento em mais de 400% na vida útil das lonas de freio, em função do retardador primário, acionado com o simples alívio do pedal do acelerador. Isso proporciona uma força de frenagem adicional, capaz de diminuir a velocidade do veículo até quase a imobilidade. O retardador também contribui para o controle da poluição, uma vez que diminui drasticamente a emissão de pó

tóxico, abrasivo e poluente, gerado pelas guarnições dos freios de serviço e também elimina o que seria oriundo dos discos de embreagem (cerca de 50 Kg/ano por veículo). Outra vantagem do produto é o módulo eletrônico Mobidig, para diagnóstico, que facilita a manutenção preventiva e permite uma pronta detecção das falhas, diminuindo o tempo de reparo do veículo.

A transmissão também oferece significativa redução de custos, se comparada a uma transmissão manual. Estudos mostram que o retorno do investimento se dá após 115.000 Km, o que ocorre facilmente dentro do período de garantia do produto. A transmissão automática Ecomat geração 1 tem sua aplicação destinada a motores convencionais mecânicos de 600 a 1600 N.m. de torque.

A Figura 28 ilustra o ciclo de vida da Ecomat geração 1 na Europa.

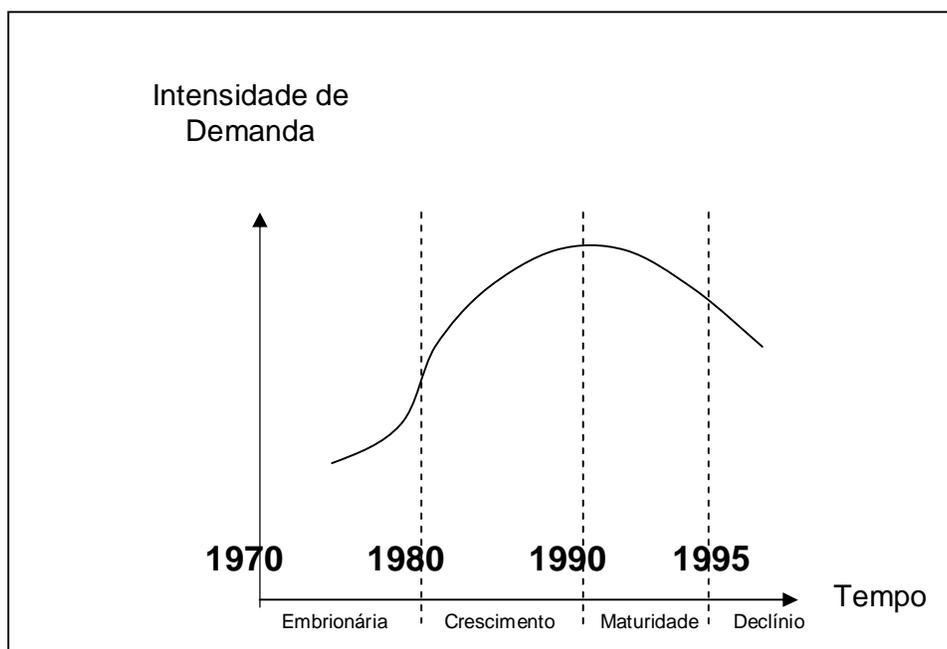


Figura 28. Ciclo de Vida da Ecomat geração 1 na Europa
Fonte: ZF (2001).

Já a transmissão automática Ecomat geração 2, tem sua aplicação nas novas gerações de motores, os quais possuem configuração eletrônica, ou seja, todos os comandos da transmissão automática são comandados por sinais elétricos enviados de forma precisa pelo motor eletrônico do veículo. A Figura 29 ilustra o ciclo de vida da Ecomat geração 2 no mundo.

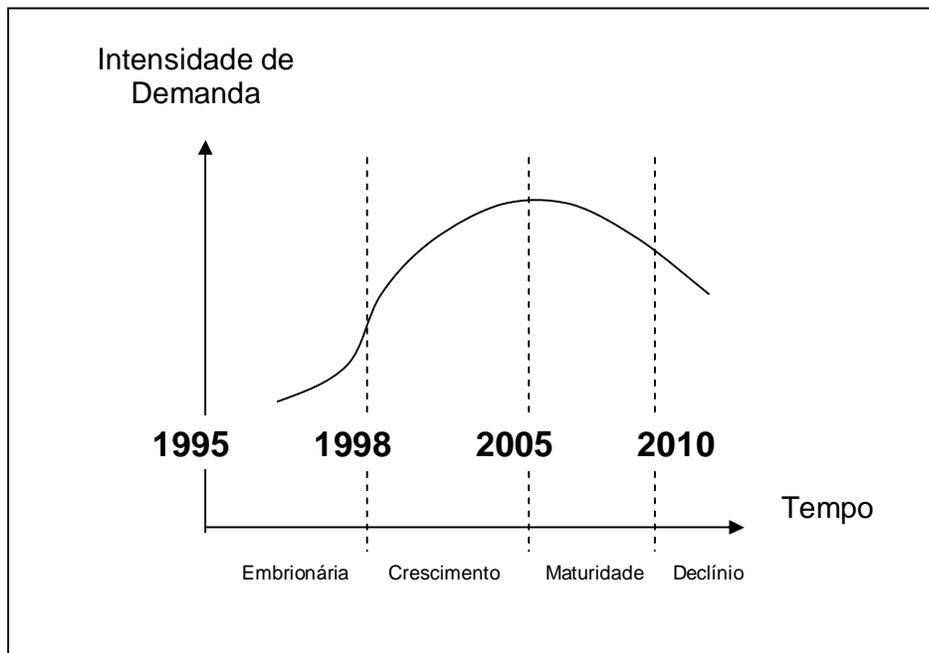


Figura 29. Ciclo de Vida da Ecomat geração 2 no Mundo

Fonte: ZF (2001).

Cabe destacar que o prazo de garantia (em Km), atualmente, de uma transmissão mecânica convencional e da automática, ambas para ônibus, é em média de 200.000 Km, da mesma forma, a primeira revisão completa para a transmissão mecânica é em torno de 300.000 Km, onde a automática deve ser somente com 400.000 Km.

Essa quilometragem é totalmente dependente das condições de uso impostas pelo usuário final, de forma que, fazendo todas as ações preventivas sugeridas

pela ZF, essas quilometragens podem, respectivamente, alcançar em média, 500.000 Km e 700.000 Km.

4.5. A ESTRATÉGIA TECNOLÓGICA NA INTRODUÇÃO DO PRODUTO ESTUDADO

Primeiramente, vale fazer uma discussão sobre o posicionamento da ZF no mercado brasileiro antes e depois da implementação da transmissão automática. Com um mercado globalizado e cada vez mais exigente, os usuários de veículos automotores em geral acompanham e exigem cada vez mais qualidade, preço, prazo e rápida assistência técnica de seus fornecedores. Nos últimos anos, as montadoras de veículos passaram a projetar ônibus com mais luxo e requinte comparável a carros de passeio, no que se refere a estofamento, conforto, rapidez, baixo ruído do motor e facilidade da troca de marchas. Assim, o mercado deu um salto significativo de uma situação contexto de ônibus antigos, com projetos antigos e transmissões mecânicas, para uma nova situação com veículos que quase se autogerenciam. Esses ônibus têm sido produzidos com motores eletrônicos, obrigando que se use transmissão eletrônica do tipo Ecomat, onde se tem redução de consumo de combustível, regulação automática do motor, além de excelentes resultados do veículo, de um modo geral.

Assim, a empresa adequou-se a essa nova necessidade, buscando tecnologia mais atual para atender o mercado Latino Americano através de sua planta no Brasil.

No caso da transmissão automática Ecomat, a Estratégia Tecnológica da empresa envolveu inúmeras discussões e observações feitas pelos clientes usuários de transmissões mecânicas, como, por exemplo, as utilizadas em ônibus urbanos. Foram ouvidas reclamações de fadiga e cansaço do motorista, em função de mais de 5.000 trocas de marcha por dia, causando dores nos

braços e pernas ao mesmo tempo; gasto excessivo de combustível e ruído (barulho) durante todo o tempo de sua utilização, (principalmente para motores dianteiros).

Sendo assim, a Ecomat foi desenvolvida com o objetivo de desdobrar e satisfazer as necessidades de seus clientes, onde, de forma pioneira, trouxe ao mercado um produto totalmente controlado eletronicamente. Nela o motorista limita-se a apertar as teclas de um teclado localizado no painel do ônibus. Inexiste a alavanca usada anteriormente para mudança de marchas, assim como se aumenta a economia no consumo de combustível, trazendo benefícios ao usuário (Ex: motoristas) de forma a proporcionar-lhe um bem-estar muito melhor no final de cada dia de trabalho.

O advento da transmissão Ecomat representou o desenvolvimento e adoção de tecnologias nunca antes implementadas nesse tipo de produto, mudando-se toda a concepção dos processos de produção, assim como aspectos estéticos, e de qualidade do produto final.

A Transmissão Automática ECOMAT pode ser entendida como parte sendo tecnologia de continuidade, parte de ruptura. Continuidade, pois os veículos, em específico os ônibus, já fazem uso a muito tempo de transmissões mecânicas para locomover-se; porém, também de Ruptura, pois a concepção tecnológica em nível de funcionabilidade da transmissão em si é totalmente diferente, principalmente na percepção do usuário final, o motorista.

A seguir, será abordado o que representou a adoção da transmissão Ecomat em termos dos três níveis estratégicos tratados anteriormente. Tomando-se como base à proposta de PORTER (1987), a qual é dividida em 6 passos, é possível fazer a seguinte análise:

Passo 1: Fazer a identificação do inter-relacionamento entre as Unidades de Negócios já existentes.

- O Grupo Internacional da ZF, com matriz no Sul da Alemanha (Friedrichshafen), definiu como planta estratégica a do Brasil, para ser sua mais nova montadora e distribuidora de transmissões automáticas, fazendo uso de toda sua estrutura técnica, fabril e administrativa existente, instalada desde 1959 em São Caetano do Sul, onde em 1981 foi totalmente transferida para a cidade de Sorocaba, formando um grande parque industrial, o qual já era fabricante de transmissões mecânicas envolvendo o trabalho de mais de 1800 colaboradores;

Passo 2: Selecionar o Negócio que servirá como base para a Estratégia Corporativa

- O negócio em questão foi definido inicialmente por fabricar transmissões automáticas para ônibus urbanos e rodoviários, onde em um primeiro momento faria a importação de 100% dos componentes via CKD (forma de importação de produtos com taxas especiais, gerenciadas pelo governo brasileiro), que executando somente a montagem dos mesmos no Brasil, originando então o novo produto. Para o segundo ano de operação, já se teria parte de seus componentes nacionalizados, ou seja, fabricados por fornecedores nacionais;

Passo 3: Criar mecanismos de organização horizontal para facilitar o inter-relacionamento ao redor do negócio base, criando assim um alicerce para a futura diversificação.

- Criou-se então, nesta fase, uma forte ligação de suporte técnico junto à planta matriz na Alemanha, o que certamente tranquilizou os principais clientes nacionais como a Volkswagen, Scania, Daimler Chrysler e Volvo, no que se refere a garantir que o produto gerado no Brasil tivesse o mesmo nível de qualidade e resultados que o produzido desde 1978 na Alemanha. Foram trazidos para auxílio na implantação da Linha de Montagem e

operação de equipamentos chave, funcionários da ZF da Alemanha com experiência na montagem, detecção de falhas e operação deste produto, de forma a treinar e dar suporte à equipe brasileira. Criou-se então uma nova unidade de negócios dentro de uma planta já existente, porém com sua estrutura organizacional totalmente parametrizada pela estrutura da matriz, usando as mesmas regras, os mesmos softwares, as mesmas técnicas e ferramentas, possibilitando assim gerar um produto com qualidade suficiente para ser exportado para todo o mundo;

Passo 4: Procurar oportunidades de diversificação que permitam dividir atividades.

- Nessa fase, a ZF do Brasil agiu rapidamente em desenvolver inúmeros protótipos para as mais diversas aplicações, procurando estender a aplicação também para caminhões a serem usados para aplicações específicas, como caminhões de lixo, caminhões pesados “fora de estrada” e outros. Procurando acompanhar a modernização dos motores dos veículos, os quais estão gradativamente migrando de motores convencionais para eletrônicos, a empresa acompanhou de perto esse processo junto aos clientes, desenvolvendo, então, protótipos da transmissão automática Ecomat geração 2, as quais são específicas para atender as exigências de motores eletrônicos;

Passo 5: Procurar diversificar através da transferência de habilidades, caso as possibilidades para divisão de atividades sejam limitadas ou estejam esgotadas.

- O treinamento, na Alemanha, de técnicos e engenheiros brasileiros, ligados ao desenvolvimento de novos produtos faz parte do planejamento operacional do Grupo ZF, fazendo com que o intercâmbio entre brasileiros e alemães quanto à solução de problemas, aconteça da forma mais natural possível;

Passo 6: Procurar uma estratégia de reestruturação, caso isso se adeqüe às habilidades da administração ou nenhuma boa oportunidade exista para forçar um inter-relacionamento dentro da Corporação.

- Em meio a essa fase de introdução do produto no mercado brasileiro, principalmente, para que fosse possível atender com rapidez às necessidades e expectativas dos clientes, a empresa determinou procedimento de adequação de sua linha de fabricação, tornando-a flexível para a execução de novos protótipos em curto espaço de tempo.

É importante notar que os seis passos extraídos de PORTER (1996), abrangem os três níveis estratégicos anteriormente tratados.

Também, baseado no trabalho de PORTER (1996), a Tabela 05 apresenta alguns pontos importantes no caso da estratégia tecnológica para o produto em questão e aplicada no nível de negócios.

Tabela 05 – Adaptada de Tecnologia de Processo e do Produto e as Estratégias Genéricas
Fonte: PORTER (1996).

		LIDERANÇA NO CUSTO	DIFERENCIAÇÃO	ENFOQUE NO CUSTO	ENFOQUE NA DIFERENCIAÇÃO
PRODUTO	Questão	Desenvolvimento do produto para reduzir custo do produto, reduzindo o conteúdo de material, facilitando a fabricação, simplificando exigências logísticas etc.	Desenvolvimento do produto para aumentar sua qualidade, características, entregabilidade, ou custos de mudança.	Desenvolvimento do produto para atender apenas as necessidades do segmento-alvo quanto ao desempenho	Projeto do produto para atender as necessidades de um segmento particular de uma melhor forma do que concorrentes com alvos amplos
	Resposta da Empresa	A empresa construiu uma nova fábrica no Brasil objetivando reduzir os custos do produto em 2% no preço final (incluindo logística, impostos, etc).	Desenvolveu-se uma sistemática de “atendimento ao cliente” (montadoras) em 24 horas, assim como a logística atendendo os clientes no sistema Kanban.	Conforme requisitos dos clientes, a empresa define modelo já existente (atualmente em torno de 1000 opções) ou desenvolve protótipos exatamente na configuração solicitada.	O enfoque da empresa foi direcionado ao veículo ônibus por ser um mercado altamente exigente, pois os clientes são motoristas e passageiros (usuários).

Tabela 05 – Adaptada de Tecnologia de Processo e do Produto e as Estratégias Genéricas
Fonte: PORTER (1996).

(Continuação)

Tabela 05 – Adaptada de Tecnologia de Processo e do Produto e as Estratégias Genéricas Fonte: PORTER (1996). (Continuação)					
PROCESSO	Questão	Aperfeiçoamento no processo da curva de aprendizagem para reduzir consumo de material ou reduzir o insumo de mão-de-obra	Desenvolvimento do processo para suportar tolerâncias altas, maior controle de qualidade, programação mais confiável, tempo de resposta aos pedidos, mais rápido, e outras dimensões que elevam o valor para o comprador.	Desenvolvimento do processo para ajustar a cadeia de valores às necessidades de um segmento de modo a reduzir o custo de servir este segmento	Desenvolvimento do processo para ajustar a cadeia de valores às necessidades do segmento, de modo a levar o valor para o comprador.
	Resposta da Empresa	Em um primeiro momento todos os componentes usados para a montagem do produto foram importados via CKD, porém paralelo ao início de produção, foi iniciado o processo de nacionalização dos componentes.	Para garantir os mesmos níveis de qualidade do produto fabricado na planta matriz da Alemanha para o mercado europeu, todos os equipamentos e Instrumentos de medição foram exatamente iguais ao usados na matriz e em alguns casos mais sofisticado.	Objetivando a redução de custos, foram montadas, linhas de produção otimizada com lay-out pré-determinado e tempos pré-determinados.	São efetuados treinamentos periódicos com o objetivo de eliminar dúvidas, falhas de processo, ocasionando em maior produtividade, porém mantendo-se a qualidade.

Fechando esta análise, pode-se também afirmar que a empresa estudada respondeu algumas das questões levantadas para os três níveis hierárquicos, conforme segue:

(1) Nível Corporativo

Qual a tecnologia disponível no presente e necessária para o futuro da corporação e de seus diversos negócios?

- No geral, a corporação tem investido em tecnologia de produto e de processo visando atender, na mesma velocidade de desenvolvimento, as necessidades do mercado;

Qual é o *Know-how*, *Core competence* da corporação em seus negócios?

- A empresa detém alta tecnologia no que se refere à fabricação e usinagem de engrenagens;

A Corporação irá trabalhar com Centros de P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) corporativos que é a tendência atual das grandes corporações, buscando a centralização dos investimentos em treinamento, equipamentos e novas tecnologias?

- A empresa investe em torno de US\$ 5 milhões/ano em pesquisas e desenvolvimento de novos produtos, de forma centralizada, num centro de pesquisas que conta com mais de 500 engenheiros e está localizado na Alemanha. Essa tecnologia é então distribuída às filiais ZF no mundo.

(2) Nível de Negócios (Divisão Brasil)

Qual é a tecnologia (principalmente de produto e de processo) disponível no presente e necessária para o futuro de um determinado negócio?

- Sendo o mercado brasileiro consumidor dos mesmos produtos que o mercado europeu, a empresa desenvolve no Brasil os mesmos produtos de alta tecnologia que abastecem a Europa, visando atender o nível de exigência dos clientes que são multinacionais;

A tecnologia da Unidade de Negócios viabiliza a Liderança nos Custos, a qual é conseguida através da *standardização*, produção em grande escala, automação rígida, e eficiência dos recursos de produção?

- No Brasil, iniciou-se juntamente a produção da Ecomat nacional, desde 2000 um processo de nacionalização de componentes, o que certamente, quando concluído, deve proporcionar uma redução considerável no preço do produto.

A tecnologia da Unidade de Negócios viabiliza a Diferenciação, a qual é percebida quando se alcança uma alta *performance* (ótimos resultados) do produto, automação flexível, alta qualidade, inovação de produtos e processos e uma bem estruturada rede de assistência técnica?

- Neste aspecto, a empresa estruturou uma nova unidade de negócios, a qual tem por finalidade dar total suporte às necessidades dos clientes, no que se refere a Vendas, Qualidade, Manufatura e Assistência Técnica.

(3) Nível Funcional

Qual é a tecnologia (principalmente de produto e de processo) disponível no presente e necessária para o futuro da área de manufatura da empresa?

- A tecnologia disponível na planta de Sorocaba (SP) tem origem na planta matriz na Alemanha em Friedrichshafen, onde o grupo ZF concentra toda sua área de desenvolvimento e homologação de novos produtos.

A fábrica de Sorocaba é atualizada tecnologicamente?

- O investimento feito na construção da planta de Sorocaba, foi de R\$ 4 milhões, onde 50% desse valor foi gasto com Banco de Teste e demais instrumentos de medição e teste, usados na garantia da qualidade e

funcionamento do produto, de forma que 100% das transmissões produzidas são testadas.

A tecnologia de Manufatura viabiliza o atingimento dos objetivos colocados nesse nível?

- Neste aspecto, a nova unidade de negócios, destinada a produzir a Ecomat, foi construída utilizando-se a mais alta tecnologia disponível no mercado mundial, totalizando um investimento de R\$ 4 milhões. Dessa forma, obteve-se uma manufatura flexível, de forma a incorporar facilmente as inovações advindas dos novos produtos.

Ainda, conforme proposto por MINTZBERG (1998) no item sobre a Forma de classificar as estratégias, algumas escolas, conforme descrito abaixo, foram usadas como parâmetro na definição da estratégia tecnológica usada pela empresa em questão.

Assim, na Escola de Planejamento viu-se o estágio de fixação de objetivos, onde o grupo empresarial em estudo definiu claras metas de produção, qualidade e vendas.

Na Escola de Posicionamento, a qual tem como base decisões em função de cálculos analíticos, o grupo empresarial definiu, em função do mercado a ser atendido, quanto se deveria alcançar de *market-share* (percentagem do mercado).

Na Escola Empreendedora, a qual têm do líder a perspectiva e senso de direção em longo prazo, onde, com essa visão empreendedora, a diretoria do grupo empresarial decidiu implementar no Brasil inicialmente um novo produto, apesar do impacto do empresário num primeiro momento causado pela diferença de preço do produto, em torno de cinco vezes mais alto do que o

produto existente, porém, objetivando resultado a médio e longo prazo, o projeto concretizou-se.

Na Escola Cognitiva, a qual baseia-se na experiência adquirida no nível de processos, esta empresa tendo como experiência à implementação de outras 55 fábricas no mundo, fez uso de todo seu conhecimento para otimizar todos os processos de fabricação, inspeção, logística, etc., durante o planejamento da planta no Brasil.

Na Escola de Poder, a qual tem como base o poder de influência do fornecedor junto ao cliente, onde, para o produto estudado, esse poder de negociação ficou claro durante a introdução desse produto na América Latina, pois o Departamento de Vendas da empresa, ao iniciar a discussão, antecipava a informação de que esse produto já vinha sendo usado pela sua planta matriz por longos anos na Europa, facilitando assim o acordo comercial entre as partes.

4.6. PERSPECTIVAS E TENDÊNCIAS DO PRODUTO

As prefeituras dos principais estados e cidades do Brasil como, por exemplo, São Paulo, Rio de Janeiro, Curitiba e Minas Gerais, aguardam a votação do projeto de Lei número PLS-125/99, sob o título de “Introdução de modificações nas carrocerias dos ônibus urbanos”, de 15 de março de 1999, criado pelo Senador José Eduardo Dutra do PT de Sergipe, o qual consiste conforme artigo 1º: “Os ônibus destinados ao transporte urbano devem ser equipados com”:

(1) Motor de tração localizado na parte traseira ou central do veículo;

(2) Transmissão automática.

O artigo 2º cita que “Os fabricantes, os importadores, os montadores e os encarregados de veículos terão prazo de dois anos, a contar da publicação da lei, para atenderem ao disposto no artigo 1º”, ou seja, essa regulamentação visa oferecer um ônibus de melhor qualidade, menos ruído, mais espaço e conforto aos passageiros, menos consumo de combustível (20% de redução) e menos fadiga do motorista, ter um número menor de automóveis nas vias públicas, assim como, minimizar a evasão de passageiros, os quais estão utilizando novas formas de transporte, como lotações em geral, por serem uma opção mais barata e mais rápida para chegar-se ao seu destino.

A tendência de expansão desse mercado de transmissões automáticas é um crescimento de forma lenta e gradativa, pois envolve a substituição de conceitos tecnológicos muito distantes entre si, refletindo automaticamente no preço de ambas, dificultando assim a conscientização dos empresários na aquisição das novidades. Mudanças nessa fatia de mercado devem ocorrer no início de 2002, quando a empresa deverá estar produzindo a transmissão automática Ecomat geração 2 em opcional a Ecomat geração 1. Porém, para isso, os empresários deverão investir em tecnologia dos motores dos ônibus, pois, para utilizar a nova versão, os motores deverão ser eletrônicos e não mais convencionais, dando um ganho ainda maior aos seus usuários em despesas com consumo e manutenção.

CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A Estratégia Tecnológica utilizada pela ZF do Brasil para a inserção de uma transmissão automática no mercado brasileiro, exigiu alto investimento em treinamento dos funcionários que fabricariam este produto, assim como dos usuários, ou seja, mecânicos e motoristas de frotistas (empresas de ônibus), engenheiros e motoristas das montadoras (indústria automotiva). A diferença entre as tecnologias aplicadas nesse produto, relacionadas ao ótimo resultado obtido em desempenho e outros benefícios, fez com que a Ecomat fosse tão bem aceita no mercado quanto foi.

Entende-se que a introdução dessa transmissão automática na América Central e América do Sul, especificamente no Brasil, está acontecendo com as dificuldades de todo produto que traz consigo mudanças radicais no nível de tecnologia. Parte primordial do sucesso dessa operação é a mudança de mentalidade dos empresários e usuários, apesar do produto ser comprovadamente bom. Novos trabalhos necessitam ainda ser desenvolvidos em decorrência desse exposto, com foco na área de treinamento e capacitação da área administrativa e técnica por parte dos clientes, pois os fornecedores enfrentam muitos problemas que, num primeiro momento, foram atribuídos ao produto em questão.

Porém, após pronto atendimento e esclarecimento, detectou-se a falta de preparo de montadores e principalmente usuários finais no entendimento para assimilar novas tecnologias. Como saída para este problema, vê-se a obrigatoriedade da existência de um processo de treinamento ministrado a duas mãos, consecutivamente, sendo uma delas do cliente e outra do fornecedor.

Com relação à hipótese básica de pesquisa adotada na condução do estudo de caso, pode-se afirmar que, para o caso da empresa estudada, a mesma se

confirmou. O desenvolvimento e introdução da transmissão automática Ecomat abrangeu atividades e decisões realizadas no nível corporativo, de unidade de negócios e funcional da empresa.

Assim, o processo de formulação, definição de conteúdo e implementação de uma Estratégia Tecnológica tende a ser abrangente e difícil de ser “posicionado” de forma estanque dentro da hierarquia usual das estratégias empresariais. Nessa linha, a pesquisa bibliográfica realizada também mostrou ser o conceito de Estratégia Tecnológica ainda pouco estruturado e formalizado, comparativamente às outras estratégias mais pesquisadas e divulgadas.

Dessa forma, uma sugestão natural para trabalhos e/ou pesquisas futuras seria a estruturação e formulação de pontos básicos referentes a uma Estratégia Tecnológica, especialmente aquelas voltadas para o setor de autopeças estudado neste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARTHUR, Marco. **Globalização**. Disponível em: <www.liceuasabin.br> acesso em 10/01/01.

ASME, The American Society of Mechanical Engineers. Disponível em: **Research and Development**. <www.asme.org> acesso em 23/01/01.

BARNARD, Chester. **Quebrar Compromissos, Abandonar o Crescimento**. Artigo da Harvard Business Review, 1996. Página 45.

DALLARI, Paulo Massi. **A Indústria Automobilística no Brasil**. Disponível em: <<http://alunos.santacruz.g12.br/indauto>> acesso em 10/01/00.

FABBRINI, Edgar. **Indústria Automobilística**. Jornal ABC71. Julho de 1991. Disponível em: <www.informal.com.br/noticias.html> acesso em 11/01/01.

FERNANDES, Luís Manuel Martins. **Estratégias, Estratégias de Negócios e Estratégia Funcional**. Instituto Superior de Contabilidade e Administração. Coimbra, Portugal. Disponível em: <www.iscac.pt> acesso em 23/11/99.

FERREIRA, Carlos Eduardo Moreira. **Telecurso-2000. Curso Profissionalizante – Mecânica – Processos de Fabricação**. Fundação Roberto Marinho. Editora Globo. Edição de 2000.

FETHERSTON, David. **Automotive Industry and Gearbox**. Microsoft Encarta Enciclopédia, 2000.

FIGUEIREDO, Antônio Dias de. **Estratégias Corporativas**. Departamento de Engenharia de Informática. Faculdade de Coimbra, Portugal. Disponível em: <<http://www.dei.uc.pt>> acesso em 04/07/00.

FINE, C.H., Hax, A. C. **Manufacturing Strategy: A Methodology and an illustration.** Interfaces, p. 28-45, November 1985.

FRIESNER, Tim. Marketing Teacher for marketing learners. **The Product Life Cycle (PLC).** <<http://www.marketingteacher.com>> acesso em 04/04/01.

JONES, R. M. **Product Life Cycle.** <<http://business.fullerton.edu>> acesso em 04/04/01.

LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos da Metodologia Científica.** Editora Atlas. Terceira Edição. São Paulo, 1991.

MINTZBERG, Henry et al. **Safári de Estratégia:** um roteiro pela selva do planejamento estratégico. Editora Bookman: Porto Alegre, 1998.

MONTGOMERY, Cynthia A. e Michael Porter. **Estratégia: A busca da vantagem competitiva.** Rio de Janeiro: Editora Campus, 1998.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças. **Estratégia Empresarial: uma abordagem empreendedora.** Editora Atlas. São Paulo, 1991.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças. **Planejamento Estratégico: Conceitos, Metodologia e Práticas.** Editora Atlas. São Paulo, 1991.

PEDROSO, Marcelo Caldeira. **Uma Metodologia de análise estratégia da tecnologia.** Revista Gestão & Produção. Páginas 61-76. Volume 6, N.º 1. Volume 6, N.º 1. Abril de 1999.

PERRAULT, William D. Jr. **Essentials of Marketing.** Edição 7. Chicago: Richard D. Irwin Company. < <http://tolearn.net/marketing/plc.htm> > acesso em 04/04/01.

PIRES, Silvio R. I. **Gestão estratégica da produção**. Piracicaba: Editora Unimep, 1995. 269p.

PORTER, Michael E. **Competition in Global Industries**, Cambridge, Mass.: Harvard Graduate School of Business Administration, 1985.

PORTER, Michael E. **Vantagem Competitiva: Criando e sustentando um desempenho superior**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1996. 512p.

PORTER, Michael. **From Advantage to Corporate Strategy**. Harvard Business Review, May-June, p. 43-59, 1987.

PORTER, Michael. **The competitive advantage of nations**. New York. Free press. 1990.

PORTER, Michael. **What is Strategy**. Harvard Business Review, novembro e dezembro de 1996.

ROMEIRO, Eduardo. **Ciclo de Vida do Produto / Planejamento do Produto e Metodologia de Projeto de Produto**. Universidade Federal de Minas Gerais. <www.dep.ufmg.br> acesso em 04/04/01.

SANTOS, Luís Alberto Alves dos. **Planejamento e Gestão Estratégica nas Empresas**. São Paulo: Publicado por Semente Comércio e Editora, 1988. Quarta Edição. 320p.

SEGRE, Lídia Micaela. **Inovações Tecnológicas no Setor Automobilístico: Impactos e Tendências**. Disponível em: <www.members.tripod.co.uk/Dablium/Artigo14.htm> acesso em 11/01/01.

SKINNER, W. **Manufacturing: The Formidable Competitive Weapon**. New York: John Wiley & Sons, 1969. 329p.

SLACK, Nigel. **Vantagem competitiva em manufatura**: Atingindo competitividade nas operações industriais. São Paulo: Editora Atlas, 1993.

TOFFLER, Alvin. **Future Shock**. Editora *Bantam Book Edition*, 1974.

WHEELWRIGHT, S. C. . **Manufacturing Strategy: Defining the Missing Link**. *Strategy Management Journal*, p. 77-91, 1984.

ZF, Revista da. **ZF do Brasil – Fabricante de transmissões manuais e automáticas**. Friedrichshafen, Alemanha em 2001.

ANEXO I – INFORMAÇÕES ADICIONAIS

1. HISTÓRICO DE TRANSMISSÕES

Segundo FETHERSTON (2000), a fabricação de automóveis começou na Europa antes da década de 1880. O engenheiro alemão Gottlieb Daimler e o inventor alemão Wilhelm Maybach montaram o primeiro motor à gasolina o qual funcionava sobre uma bicicleta, enquanto criando uma motocicleta, em 1885. Em 1887 eles fabricaram o primeiro carro deles que incluiu sistema de direção e uma transmissão de quatro velocidades. Outro engenheiro alemão, Karl Benz, produziu o primeiro carro de gasolina dele em 1886.

Em 1890 Daimler e Maybach montaram um carro de sucesso, assim começou companhia industrial, A *Daimler Motor Company* que eventualmente fundiu-se com a empresa de Benz gerando desde 1926 a Daimler-Benz. Essa *joint venture* hoje fabrica carros com a marca de Mercedes-Benz. Em 1893 o industrial americano Henry Ford construiu um motor de combustão interna. Em 1896 ele usou esse motor para dar força a um veículo montado com rodas de bicicleta (FETHERSTON, 2000).

A história da indústria automobilística no Brasil inicia-se na década de 20, quando as americanas Ford e General Motors constróem fábricas para montagem de caminhões a partir de componentes importados (CKD). Mas o grande pontapé foi dado em 1956, quando o presidente da república Juscelino Kubitschek, em seu mandato que tinha como meta trazer o “progresso de cinquenta anos em cinco”, participa da inauguração da fábrica da Volkswagen, que fabricava mesmo, em vez de simplesmente montar CKD (DALLARI, 2000).

- Logo em seguida a também alemã DKW passou a fabricar no Brasil, e na década de sessenta a Simca (francesa), a Willys (americana que produzia carros Renault sob licença dos franceses). E ainda nessa década as duas americanas também nacionalizaram a sua produção. Paralelamente ia surgindo as primeiras fábricas de automóveis com tecnologia e capital

brasileiro. Primeiro foram as encarroçadoras de ônibus, depois os construtores de pequenos esportivos e utilitários. Veio então a década de setenta, e com ela a proibição das importações (1976). Isso trouxe um atraso tecnológico dos carros montados pelas multinacionais aqui com relação aos modelos vendidos em seus países de origem.

- Então, em 1989, veio a reabertura do mercado, que era sem dúvida necessária, porém em 1994 as portas foram escancaradas: o imposto de importação, da noite pro dia, despencou de 70% para 20%. Então a invasão dos japoneses e coreanos, simplesmente esmagou as empresas brasileiras, e o sonho da tecnologia brasileira virou pesadelo: todas elas encontraram a bancarrota quase ao mesmo tempo (DALLARI, 2000).

Fazendo uma associação sobre a tecnologia de informação e a indústria automobilística, tem-se que segundo SEGRE (2001), entre 1992 e 1997, a produção da indústria automobilística brasileira passou de pouco mais de 1,1 milhão de veículos para 2,05 milhões e as vendas no mercado interno saltaram de 756 mil unidades para 1,9 milhões (Anfavea, 1997). Os principais fatores para explicar esse crescimento foram por um lado, os acordos no âmbito da Câmara Setorial em 1992, que criaram condições para a recuperação e a expansão do mercado doméstico de automóveis e por outro lado, os incentivos para a produção dos chamados “carros populares”.

2. ELEMENTOS BÁSICOS DE UMA TRANSMISSÃO AUTOMÁTICA

Os elementos básicos de uma transmissão automática são uma transmissão e um conversor de torque que usa fluido (óleo) para transferir energia do motor para a transmissão. Uma transmissão automática é projetada para ajustar suas relações de engrenagem automaticamente de acordo com a velocidade e torque do motor de um veículo (FETHERSTON, 2000).

3. A TRANSMISSÃO, SEU FUNCIONAMENTO E TIPOS

Transmissão, conjunto de engrenagens, eixos e outras partes que selecionam a transferência de força entre o motor e as rodas de um veículo. A transmissão permite o veículo acelerar adiante e para trás, enquanto o motor opera as velocidades eficientemente dentro de seus limites de segurança (FETHERSTON, 2000).

São construídas transmissões em duas formas: manual ou automática. Uma transmissão manual é operada pelo motorista com uma alavanca de troca de marchas e embreagem. A troca de marchas seleciona prefixadas engrenagens: baixas engrenagens (primeira e segunda) por velocidade lenta ou carga pesada, engrenagens mais altas (terceira, quarta, quinta, etc.). A embreagem libera o motor para que a transmissão permita uma mudança de engrenagens. Uma transmissão automática também tem várias engrenagens dianteiras e uma marcha à ré, mas o motorista não tem que apertar manualmente uma alavanca e trocar marcha para mudar engrenagens. A transmissão muda engrenagens automaticamente para emparelhar a força do motor (torque) à velocidade do veículo (FETHERSTON, 2000).

Transmissões manuais requerem mais habilidade do motorista e atenção ao dirigir. Trocar marchas através de uma alavanca e a embreagem operada por um pedal. Normalmente transmissões manuais são menos caras, porém inferiores no performance quando comparadas as automáticas (FETHERSTON, 2000). Alguns motoristas preferem transmissões manuais para terem maior controle sobre a troca de marcha e um senso mais físico de operar o veículo. Outros motoristas preferem automáticas para a conveniência de não ter que se preocupar com tempo de marcha ou mesmo com sua mudança. A complexidade de transmissões automáticas num primeiro momento foi menos desejável para quem já operou transmissões manuais. Transmissões

automáticas só exigem para o operador que selecione adiante, ré ou neutro (parar em um semáforo, por exemplo) (FETHERSTON, 2000).

4. HISTÓRIA DO AUTOMÓVEL

A história do automóvel na verdade começou aproximadamente 4000 anos atrás quando a primeira roda era usada para transporte na Índia. Em 1769, o oficial do exército francês Capitão Nicolas Joseph Cugnot construiu o que foi chamado o primeiro automóvel. O veículo de três rodas de Cugnot, movido a vapor levava até quatro pessoas. Projetado para transportar artilharia, teve velocidade máxima de pouco mais de 3,2 km/h (2 mph) e tinha que parar a cada 20 minutos para resfriar as torres de vapor (FETHERSTON, 2000).

Já em 1801 foram introduzidos na Inglaterra automóveis a vapor melhorados, porém, muito pesados. Leis os excluíram de estradas públicas forçando seus donos a rodarem somente em estradas particulares. Durante o século 20, carros a vapor foram popularizados nos Estados Unidos. Após essa fase de carros a vapor, entramos na era dos automóveis de motor a combustão interna ainda no século 20 (FETHERSTON, 2000).

5. HISTORIA DO ÔNIBUS

Segundo FETHERSTON (2000), ônibus, automóvel que leva os passageiros, freqüentemente ao longo de uma rota especificada como parte de um sistema de transporte público. Milhões de pessoas confiam em ônibus para transporte diário ou viagens mais longas. O termo ônibus é curto para a palavra em francês *omnibus* que se refere a um trem lento. Ônibus municipais normalmente são operados por agências de trânsito estatais ou particulares e

são baseados por tarifas de passageiro. Enquanto ônibus variam amplamente em tamanho e forma, o ônibus standard varia em comprimento de 10,7 m (35.0 ft) para 12,2 m (40.0 ft) e pode levar mais de 50 passageiros sentados. Alguns ônibus são articulados, arrastando uma unidade adicional por juntas flexíveis. Ônibus bi-articulados têm um segundo, e às vezes uma terceira unidade. Os passageiros pagam uma tarifa com dinheiro vivo ou passes de ônibus, ou eles podem comprar passagens, antes de entrar no ônibus, para um período específico de tempo.

Ônibus podem usar diferentes combustíveis como a gasolina, diesel, gás natural, ou eletricidade (chamado de trolebus ou bonde sem rastro), além desses, alguns municípios começaram experimentos com pilhas termelétricas de hidrogênio como uma fonte de energia. Em 1662 cientista e filósofo francês Blaise Pascal e um colega um ônibus puxado a cavalo a ser usado na França. O projeto falhou, mas o ônibus puxado a cavalo reapareceu em Paris em 1819, com outras cidades copiando a idéia dentro de poucos anos. Enquanto foi feitas melhorias durante o século 19 para tais dispositivos como a motor a vapor e o motor de combustão interna, por todo este século a maioria dos ônibus ainda usou ônibus puxado a cavalo (tração animal). Em 1905 a empresa *"Company Fifth Avenue"* em Nova Iorque instituiu um serviço de ônibus. A maioria dos ônibus consistiu depois disso em corpos de ônibus montados em chassi de caminhão, ou armações. Em 1930 milhares de ônibus, estava operando e invadindo as ruas antes usadas somente por bondes. Melhores estradas e pneus melhoraram o serviço de ônibus. Nos anos 50 surgiram ônibus com suspensão de ar e eixos traseiros adicionais (FETHERSTON, 2000).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARTHUR, Marco. **Globalização**. Disponível em: <www.liceuasabin.br> acesso em 10/01/01.

ASME, The American Society of Mechanical Engineers. Disponível em: **Research and Development**. <www.asme.org> acesso em 23/01/01.

BARNARD, Chester. **Quebrar Compromissos, Abandonar o Crescimento**. Artigo da Harvard Business Review, 1996. Página 45.

DALLARI, Paulo Massi. **A Indústria Automobilística no Brasil**. Disponível em: <<http://alunos.santacruz.g12.br/indauto>> acesso em 10/01/00.

FABBRINI, Edgar. **Indústria Automobilística**. Jornal ABC71. Julho de 1991. Disponível em: <www.informal.com.br/noticias.html> acesso em 11/01/01.

FERNANDES, Luís Manuel Martins. **Estratégias, Estratégias de Negócios e Estratégia Funcional**. Instituto Superior de Contabilidade e Administração. Coimbra, Portugal. Disponível em: <www.iscac.pt> acesso em 23/11/99.

FERREIRA, Carlos Eduardo Moreira. **Telecurso-2000. Curso Profissionalizante – Mecânica – Processos de Fabricação**. Fundação Roberto Marinho. Editora Globo. Edição de 2000.

FETHERSTON, David. **Automotive Industry and Gearbox**. Microsoft Encarta Enciclopédia, 2000.

FIGUEIREDO, Antônio Dias de. **Estratégias Corporativas**. Departamento de Engenharia de Informática. Faculdade de Coimbra, Portugal. Disponível em: <<http://www.dei.uc.pt>> acesso em 04/07/00.

FINE, C.H., Hax, A. C. **Manufacturing Strategy: A Methodology and an illustration**. Interfaces, p. 28-45, November 1985.

FRIESNER, Tim. Marketing Teacher for marketing learners. **The Product Life Cycle (PLC)**. <<http://www.marketingteacher.com>> acesso em 04/04/01.

JONES, R. M. **Product Life Cycle**. <<http://business.fullerton.edu>> acesso em 04/04/01.

LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos da Metodologia Científica**. Editora Atlas. Terceira Edição. São Paulo, 1991.

MINTZBERG, Henry et al. **Safári de Estratégia**: um roteiro pela selva do planejamento estratégico. Editora Bookman: Porto Alegre, 1998.

MONTGOMERY, Cynthia A. e Michael Porter. **Estratégia: A busca da vantagem competitiva**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1998.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças. **Estratégia Empresarial: uma abordagem empreendedora**. Editora Atlas. São Paulo, 1991.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças. **Planejamento Estratégico: Conceitos, Metodologia e Práticas**. Editora Atlas. São Paulo, 1991.

PEDROSO, Marcelo Caldeira. **Uma Metodologia de análise estratégia da tecnologia**. Revista Gestão & Produção. Páginas 61-76. Volume 6, N.º 1. Volume 6, N.º 1. Abril de 1999.

PERRAULT, William D. Jr. **Essentials of Marketing**. Edição 7. Chicago: Richard D. Irwin Company. < <http://tolearn.net/marketing/plc.htm> > acesso em 04/04/01.

PIRES, Silvio R. I. **Gestão estratégica da produção**. Piracicaba: Editora Unimep, 1995. 269p.

PORTER, Michael E. **Competition in Global Industries**, Cambridge, Mass.: Harvard Graduate School of Business Administration, 1985.

PORTER, Michael E. **Vantagem Competitiva: Criando e sustentando um desempenho superior**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1996. 512p.

PORTER, Michael. **From Advantage to Corporate Strategy**. Harvard Business Review, May-June, p. 43-59, 1987.

PORTER, Michael. **The competitive advantage of nations**. New York. Free press. 1990.

PORTER, Michael. **What is Strategy**. Harvard Business Review, novembro e dezembro de 1996.

ROMEIRO, Eduardo. **Ciclo de Vida do Produto / Planejamento do Produto e Metodologia de Projeto de Produto**. Universidade Federal de Minas Gerais. <www.dep.ufmg.br> acesso em 04/04/01.

SANTOS, Luís Alberto Alves dos. **Planejamento e Gestão Estratégica nas Empresas**. São Paulo: Publicado por Semente Comércio e Editora, 1988. Quarta Edição. 320p.

SEGRE, Lúcia Micaela. **Inovações Tecnológicas no Setor Automobilístico: Impactos e Tendências.** Disponível em: <www.members.tripod.co.uk/Dablum/Artigo14.htm> acesso em 11/01/01.

SKINNER, W. **Manufacturing: The Formidable Competitive Weapon.** New York: John Wiley & Sons, 1969. 329p.

SLACK, Nigel. **Vantagem competitiva em manufatura:** Atingindo competitividade nas operações industriais. São Paulo: Editora Atlas, 1993.

TOFFLER, Alvin. **Future Shock.** Editora *Bantam Book Edition*, 1974.

WHEELWRIGHT, S. C. . **Manufacturing Strategy: Defining the Missing Link.** Strategy Management Journal, p. 77-91, 1984.

ZF, Revista da. **ZF do Brasil – Fabricante de transmissões manuais e automáticas.** Friedrichshafen, Alemanha em 2001.