

LILIAN ADRIANA BORGES

**JUSTIFICAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DE
AMT: UM MODELO DE RACIONALIDADE,
UTILIZANDO A TEORIA BASEADA EM
RECURSOS**

CURITIBA

2005

LILIAN ADRIANA BORGES

**JUSTIFICAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DE
AMT: UM MODELO DE RACIONALIDADE,
UTILIZANDO A TEORIA BASEADA EM
RECURSOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Pontifícia Universidade Católica do Paraná como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas.

Área de Concentração: Gerência de Produção e Logística

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Eduardo Gouvêa da Costa

Co-orientador: Prof. Dr. Edson Pinheiro de Lima

CURITIBA

2005

Dedico o esforço e a dedicação mobilizados
neste trabalho a minha querida mãe,
Sueli Maria Borges, que soube me inspirar
a cada passo do caminho com seu amor
que não conhece limites.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer, em primeiro lugar, ao meu Orientador, **Prof. Dr. Sérgio Gouvêa da Costa**, não só pelo fornecimento de lições valiosas ao longo do caminho, como pela sugestão do tema de pesquisa, a partir da sua própria vivência acadêmica, que supunha importante uma contribuição da parte da mestrandia. Os conhecimentos e os conselhos fornecidos beneficiaram, além da pesquisa, a pessoa da Pesquisadora, adicionando novas dimensões de pensamento e abertura de novos caminhos profissionais para um futuro no mundo acadêmico e de docência. Também, de vital reconhecimento, consiste a parceria demonstrada pelo Co-Orientador, **Prof. Dr. Edson Pinheiro de Lima**, que revelou um interesse e uma participação tão profundos quanto aqueles demonstrados pelo Orientador. E, de igual forma, gostaria de agradecer a ambos, Orientador e Co-Orientador, pela inclusão da Pesquisadora no Grupo Produtônica, possibilitando, inclusive, o benefício de uma bolsa de mestrado (abr/04-mar/05), fornecida à mestrandia e de marcada contribuição, dada a dedicação exclusiva ao programa de mestrado. Gostaria, ainda, em referência à bolsa de mestrado, de prestar meus agradecimentos à **CAPES** (Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior) por seu auxílio de pesquisa, pontual e correto. Gostaria, ainda, de agradecer ao Prof. Dr. **Luiz Marcio Spinosa**, participante da minha banca de qualificação, pelos seus comentários e suas sugestões de melhoria. Também, agradeço aos professores do mestrado de Engenharia de Produção e Sistemas: **Alfredo Iaronzinski Neto**, **Fábio Favaretto**, **Guilherme Ernani Vieira**, **Marcelo Giroto Rebelato**, **Marco Antonio Buseti de Paula**; ainda do mestrado de Engenharia de Produção e Sistemas: **Gustavo Henrique da Costa Oliveira**, **Markus Erlich** e **Robert C. Burnett** (Decano–CCET); do mestrado de Filosofia, **Inês de Lacerda Araújo**; do mestrado de Educação: **Pura Lúcia Oliver Martins**; e do mestrado de Administração: **Heitor José Pereira**. Os conhecimentos apreendidos, graças à administração eficiente e eficaz de suas disciplinas, consistiram contribuição valiosa para a realização da presente pesquisa. Finalmente, gostaria de agradecer aos **colegas do grupo de pesquisa e do programa de mestrado** pela parceria e pela sua contribuição para o embate de idéias respeitoso e profícuo, que sempre pautou nossa convivência como verdadeiros colegas e pares acadêmicos.

Sumário

Agradecimentos	4
Sumário	5
Lista de Figuras	8
Lista de Quadros	9
Lista de Abreviaturas	10
Resumo	11
Abstract	12
Capítulo 1	
Introdução	13
1.1 Justificativa	15
1.2 Objetivo Geral e Objetivos Específicos	18
1.3 Estrutura da Dissertação	19
Capítulo 2	
Metodologia de Pesquisa	21
2.1 Metodologia	21
2.2 Estratégia de Pesquisa	22
2.3 Abordagem por Processo	25
Capítulo 3	
Estratégia de Manufatura	29
3.1 A Estratégia e uma Gestão Estratégica	29
3.2 A Implicação da Gestão Estratégica na Estratégia de Manufatura	31
3.3 Estratégia de Manufatura	34
3.4 A Estratégia de Manufatura e os Níveis de Estratégia	36
3.5 Abordagens da Estratégia de Manufatura	38
3.5.1 Abordagem baseada no mercado	38

3.5.2 Abordagem baseada em recursos	42
Capítulo 4	
Justificação Econômico-Financeira de AMT	45
4.1 Tecnologias Avançadas de Manufatura (AMT)	45
4.2 Os AMT dentro de uma Gestão Estratégica de Manufatura	48
4.3 Justificação Econômico-Financeira de AMT	51
4.4 Métodos e/ou Técnicas de Justificação	53
4.5 Os Modelos de Gestão de AMT	56
4.6 Especificação da Problemática	59
Capítulo 5	
A Abordagem Baseada em Recursos	62
5.1 A Lente Estratégica sobre a Problemática	62
5.1.1 A Teoria Baseada em Recursos	63
5.1.2 Conceitos-chave e seu histórico	63
5.1.3 Estratégia e a teoria baseada em recursos	65
5.1.4 Contribuições da teoria baseada em recursos	70
5.2 Dimensões Econômica e Financeira	72
5.3 Tangibilidade e Intangibilidade	73
Capítulo 6	
A Racionalidade e o Processo	80
6.1 A Racionalidade	80
6.2 O Processo Desenvolvido	84
6.2.1 Composição da equipe	86
6.2.2 Descrição do processo	88
6.2.3 Participação e estratégia de pesquisa	98
Capítulo 7	
O Refinamento	100
7.1 Etapa de Refinamento: Entrevistas	100

7.2 Contribuição das Entrevistas	105
7.2.1 A racionalidade antes das entrevistas (estrutura)	105
7.2.2 O processo antes das entrevistas (estrutura)	109
7.2.3 Quadros-resumo das modificações	111
7.2.4 Considerações sobre os conceitos da racionalidade/processo	114
 Conclusão	 116
 Referências Bibliográficas	 122
Bibliografias Consultadas	130
 Apêndice A	
Refinamento	
A. <i>Briefing</i> para as entrevistas	134

Lista de Figuras

Figura 1.1	Estrutura da dissertação	20
Figura 2.1	Estruturação do projeto de pesquisa	22
Figura 2.2	Organização do trabalho	25
Figura 3.1	Hierarquização dos níveis de estratégia	37
Figura 3.2	O ‘conteúdo’ da estratégia de manufatura	39
Figura 3.3	A implicação dos fatores competitivos nos objetivos de desempenho ..	40
Figura 3.4	A visão de manufatura	43
Figura 4.1	Níveis de automação <i>versus</i> abordagens de justificação	54
Figura 4.2	O <i>framework</i> de seleção estratégica de AMT	57
Figura 5.1	O relacionamento entre a análise SWOT, o modelo baseado em recursos e o modelo de atratividade da indústria	67
Figura 5.2	Abordagem baseada em recursos para análise estratégica: um <i>framework</i> prático	68
Figura 6.1	O <i>framework</i> desenvolvido	82
Figura 6.2	Esquema de fases e atividades do processo	85
Figura 6.3	Resumo da fase I	88
Figura 6.4	Folha de tarefa tipo 1.....	89
Figura 6.5	Folha de tarefa tipo 2.....	90
Figura 6.6	Folha de tarefa tipo 3.....	91
Figura 6.7	Folha de compilação	92
Figura 6.8	Resumo da fase II	92
Figura 6.9	Exemplo de preenchimento da folha de tarefa tipo 2 para análise de longo prazo	93
Figura 6.10	Resumo da fase III	93
Figura 6.11	Folha de tarefa tipo 4	94
Figura 6.12	Folha de tarefa tipo 5	95
Figura 6.13	Folha de tarefa tipo 6	95
Figura 7.2	O <i>framework</i> antes do refinamento	107
Figura 7.3	O <i>framework</i> depois do refinamento	108
Figura 7.1	Mapa histórico evolutivo	110
Figura 7.4	Antiga folha de tarefa tipo 4	111
Figura 7.5	Antiga folha de compilação modificada	111

Lista de Quadros

Quadro 2.1	Conteúdo da abordagem por processo	28
Quadro 3.1	Os paradigmas da estratégia de manufatura	33
Quadro 3.2	As áreas de decisão	39
Quadro 3.3	A implicação dos objetivos de desempenho sobre o cliente interno e externo	41
Quadro 4.1	A classificação dos AMT	47
Quadro 4.2	Os benefícios proporcionados pela instalação de AMT	48
Quadro 4.3	Citações de autores sobre AMT e vantagens apontadas	49
Quadro 4.4	Citações sobre AMT e as vantagens realçadas	50
Quadro 4.5	Abordagens de justificação disponíveis	56
Quadro 4.6	Análise dos modelos de gestão	58
Quadro 5.1	Matriz recurso-produto	66
Quadro 5.2	Exemplos de benefícios tangíveis e autores que os citaram	78
Quadro 5.3	Exemplos de benefícios intangíveis e autores que os citaram	79
Quadro 6.1	Composição do processo (fases e atividades)	96
Quadro 6.2	Resumo de etapas, folhas de tarefa, descrição e objetivo	97
Quadro 6.3	Fases do processo, participantes, estratégia e objetivo	98
Quadro 6.4	Folha de avaliação do processo	99
Quadro 7.1	Comparativo da estrutura do processo antes e depois do refinamento	109
Quadro 7.2	Impacto das entrevistas no tópico ‘racionalidade, <i>framework</i> e processo’	112
Quadro 7.3	Impacto das entrevistas no tópico ‘fases e atividades’	113

Lista de Abreviaturas

AMT	<i>Advanced Manufacturing Technologies</i> (Tecnologias avançadas de manufatura)
CAD	<i>Computer-Assisted Design</i> (Sistema de desenho assistido por computador)
CAM	<i>Computer-Assisted Manufacturing</i> (Sistema de fabricação assistido por computador)
CAPP	<i>Computer Aided Process Planning</i> (Planejamento do processo auxiliado por computador)
CIM	<i>Computer Integrated Manufacturing</i> (Produção integrada por computador)
CNC	<i>Computer Numerical Control</i> (Comando numérico computacional)
DCF	<i>Discounted Cash Flow</i> (Fluxo de caixa descontado)
FA	<i>Factory Automation</i> (Automação industrial)
FC	Folha de Compilação
FMS	<i>Flexible Manufacturing Systems</i> (Sistemas de manufatura flexíveis)
IRR	<i>Internal Rate of Return</i> (Taxa interna de retorno)
NPV	<i>Net Present Value</i> (Valor presente líquido)
PB	<i>Pay Back</i> (Tempo de pagamento do investimento)
ROI	<i>Return Over Investment</i> (Retorno sobre investimento)
TC	Téorico-Conceitual

Resumo

A dissertação se dirige ao tema ‘Justificação Econômico-Financeira de AMT’, ou seja, à consideração dos investimentos a serem realizados em tecnologia *versus* os benefícios associados a sua instalação e/ou implementação. A pesquisa propõe um modelo de racionalidade de forma a tratar da problemática diagnosticada na revisão de literatura. Tal racionalidade é expressa através de um *framework*, que procura tratar qualitativamente de um conjunto pré-selecionado de AMT, através dos benefícios intangíveis associados, com base na visão baseada em recursos, dentro de uma gestão estratégica de manufatura. Os AMT são considerados recursos, relacionados à competitividade das empresas, cujos benefícios intangíveis são avaliados de acordo com a sua coerência em relação a um conjunto de capacitações que a manufatura pretende desenvolver. A racionalidade, expressa através do *framework*, por sua vez, é operacionalizada através da abordagem por processos (*Cambridge Approach*), de forma a obter desempenho ‘prático’ junto às empresas, avaliado de acordo com sua aplicabilidade, usabilidade e utilidade. Finalmente, é apresentado o refinamento da racionalidade, do *framework* e do processo associado, realizado através de entrevistas semi-estruturadas a especialistas acadêmicos e não acadêmicos, demonstrando a sua aplicabilidade.

Palavras-Chave: Justificação econômico-financeira de AMT; Gestão estratégica de manufatura; Racionalidade; Visão baseada em recursos; Abordagem por processos.

Abstract

The dissertation addresses the topic ‘Economic-Financial Justification of AMT’, i.e., the consideration of investments to be made in technology versus the benefits associated with their installation/implementation. The research proposes a model of rationale in order to deal with the problematic from the literature review. Such rationale is expressed through a framework, which seeks to treat, with a qualitative approach, a set of pre-selected AMT, through their intangible benefits, based on the resource-based view, within a strategic manufacturing management. The AMT are considered resources, related to the competitiveness of the companies, whose intangible benefits are evaluated according to their coherency with a set of capabilities the manufacturing intends to develop. The rationale, expressed by the framework, is operationalized through the process approach (Cambridge Approach), in order to achieve ‘practical’ performance, evaluated by its feasibility, usability and utility. Finally, the refinement of the rationale, framework and associated process is presented, being realized through semi-structured interviews with academic and non-academic experts, demonstrating their applicability.

Keywords: *Economic-Financial Justification of AMT; Strategic Manufacturing Management; Rationale; Resource-Based View; Process Approach.*

Capítulo 1

Introdução

As recentes décadas apresentaram algumas inovações, que têm afetado a confiança depositada em métodos tradicionais de contabilização e de medição de desempenho, tanto para gestores quanto para pesquisadores acadêmicos do ambiente da Manufatura (SAKURAI, 1997). Exemplo destas inovações são as chamadas tecnologias avançadas de manufatura (AMT – *Advanced Manufacturing Technologies*), constituídas por equipamentos e aparatos de base numérica e computacional (*software* e *hardware*), projetados para executar ou apoiar atividades de manufatura (GOUVÊA DA COSTA, PLATTS & FLEURY, 2000).

Os AMT compreendem uma série de recursos utilizados dentro das organizações, na maioria dos casos, para melhorar as condições de competição das empresas frente aos seus concorrentes. Compreendem, por exemplo, sistemas de desenho/fabricação assistidos por computador (CAD/CAM – *Computer-Assisted Design/Computer-Assisted Manufacturing*) e comando numérico computacional (CNC – *Computer Numerical Control*), recursos da maior importância no desenvolvimento da ‘Visão de Manufatura’ (MASLEN & PLATTS, 1997), isto é, no desenvolvimento daquele conjunto de capacitações relacionadas à manufatura que o negócio espera desenvolver.

Também se incluem entre os AMT, os Sistemas de Manufatura Flexíveis (FMS – *Flexible Manufacturing Systems*) e a Produção Integrada por Computador (CIM – *Computer Integrated Manufacturing*), que acabam por integrar e influenciar a empresa como um todo, todos os seus setores (CHEN & SMALL, 1994).

Entretanto, acompanhando os benefícios proporcionados pela escolha de tais tecnologias, veio a necessidade de desenvolver meios para justificar os investimentos, normalmente de moderados a altos (SMALL, 1995).

O tema ‘Justificação Econômico-Financeira’ da seleção de tecnologias avançadas de manufatura (AMT) já, há algum tempo, tem sido objeto de estudo e foco de muitos autores dentro do âmbito da Estratégia de Manufatura.

Chen & Small, 1994, por exemplo, acreditam que estas tecnologias oferecem oportunidades, e se bem escolhidas e implementadas, podem oferecer vantagens competitivas assim como pontuam (MEREDITH & HILL, 1987; SMALL, 1995; MILLEN & SOHAL, 1998; SUN, 2001; RAAFAT, 2002; GOUVÊA DA COSTA, 2003; PANDZA, POLAJNAR & BUCHMEINSTER, 2004; SHEHABUDDEEN, PROBERT & PHAAL, 2005).

Porém, apesar de sugerir, uma análise estratégico-financeira como Meredith & Hill (1987) fazem, “esta não vai longe o bastante para dar orientação significativa aos gerentes na avaliação dos investimentos em mudança de tecnologia” (SHANK & GOVINDARAJAN, 1997). A limitação das técnicas que tratam dos investimentos (ORDOOBADI & MULVANEY, 2001; ARAVINDAN & PUNNYIAMMORTHY, 2002; IRANI & LOVE, 2002; RAAFAT, 2002; HOFFMAN & ORR, 2003; CIL, 2004) é apontada.

De acordo com Meredith & Hill, 1987, “as dificuldades em justificar novos sistemas de manufatura estão se tornando lendárias”. E tal dificuldade se deve, como muitos autores indicam, a uma das principais características associadas aos investimentos em AMT, a existência de muitos benefícios intangíveis (KAPLAN, 1986; WILKES & SAMUELS, 1991; UDO & EHIE, 1996; WILKES, SAMUELS & GREENFIELD, 1996; BURCHER & LEE, 2000; SALEH, HACKER & RANDHAWA, 2001).

Tema recorrente das pesquisas de Meredith & Suresh (1986), Meredith & Hill (1987), Small (1995) e Jones & Lee (1998), que se junta às considerações de Kaplan (1986) e Shank & Govindarajan (1992; 1997).

A justificação econômico-financeira possui dois aspectos principais que, confrontados, constituem a problemática desenvolvida pela dissertação. Primeiro, um aspecto relacionado à análise do investimento a ser realizado em termos financeiros, econômicos e estratégicos, buscando justificar a escolha de determinado AMT, com base nos benefícios intangíveis associados a sua instalação e/ou implementação.

E um segundo aspecto, relacionado à avaliação do impacto da aquisição de determinado AMT na construção das capacitações que a manufatura pretende desenvolver, em coerência com a estratégia traçada pela empresa.

Nesse sentido é que a dissertação procura contribuir teoricamente, dirigindo-se a ambos aspectos. Ao longo da dissertação, uma racionalidade é desenvolvida, sendo descrita através de um *framework*¹, de forma a orientar as organizações na etapa de justificação econômico-financeira, considerando a estratégia traçada pela empresa.

Também, à guisa da contribuição teórica, desenvolve-se um processo que, efetivamente, possa instrumentalizar a aplicação da racionalidade, expressa pelo *framework* e contribua para o processo decisório de justificação dentro das empresas e sua vida ‘prática’.

1.1 Justificativa

Nos dias atuais, os benefícios obtidos com a produção em massa de um mesmo produto com os menores custos (modelo ‘fordista’) e a fabricação de itens diversificados em quantidades moderadas ou pequenas, com a melhor relação custo *versus* benefício (modelo japonês), apesar de quantificáveis, encontram-se amplamente difundidos; abrem-se, por consequência, espaços para novas abordagens relacionadas ao atingimento de uma vantagem competitiva sustentável.

Tanto as mudanças na forma de encarar o ambiente externo, as ameaças provocadas pelos concorrentes e as implicações do ambiente político quanto a consideração da posição central da manufatura, estabelecem o pano de fundo para a avaliação das escolhas de tecnologias a serem adquiridas e/ou implementadas dentro das organizações. Geralmente, porque revelam diversas variáveis influenciadoras de um desempenho superior ou inferior, proveniente dos benefícios associados a estas tecnologias.

Os AMT assumem papel de destaque no atingimento das metas estratégicas organizacionais, traçadas dentro de um planejamento estratégico e dentro de uma gestão estratégica. Para Small (1998), “ajustar-se a estas mudanças [na base da competição em mercados de produtos de manufatura] tem sido, com frequência, mais facilitado através da adoção de tecnologias avançadas de manufatura (AMT)”.

¹ O termo *framework* é aqui adotado na forma do conceito definido por Shehabuddeen *et al.* (2000), ou seja, auxiliando no entendimento e comunicação de uma estrutura e relações dentro de um sistema que está definido para um determinado propósito. Tal termo e uso têm sido plenamente aceitos pela comunidade científica no entorno da Gestão de Operações. Apesar de, em língua portuguesa, atribuir-se sinonímia em relação à esquema, ou seja, a representação gráfica resumida, de coisas e processos, considera-se que sua designação não descreve no todo tanto objetivo quanto abrangência, que o termo *framework* possui dentro da comunidade científica aqui representada. De igual forma, considera-se que, objetivando constituir uma teoria relativa à Gestão de Operações, com uma representação de pares encontrada muito mais no exterior, sobretudo em países de língua inglesa, o uso da palavra em inglês pode mais efetivamente comunicar o conteúdo do presente trabalho.

Entretanto, quando se procura, através de resultados de pesquisas de campo descritos pela literatura, saber se a avaliação inicial em relação aos benefícios associados, realmente se aproximou da realidade posterior à implantação de determinado AMT, depara-se com grandes distorções apresentadas.

A avaliação realizada pelos métodos tradicionais, na maioria dos casos, fica longe dos benefícios realmente introduzidos junto com os AMT (PIKE, SHARP & PRICE, 1988; SCHRODER & SOHAL, 1999).

Em muitos casos, a desistência de realizar determinado projeto, à custa da análise financeira dos investimentos isolada ou à custa de alguma multicriteriedade de análise mal formulada, consiste a origem de tais distorções.

Mesmo autores como Meredith & Hill (1987) reconhecem que a consideração de projetos de implantação ou aquisição de AMT somente pelo seu retorno financeiro, consiste numa má aplicação destas técnicas, pois existe muito mais envolvido. Especialmente, consideram importante ter em mente o uso pretendido das novas tecnologias e um conhecimento do sistema de manufatura já existente.

Segundo pesquisas de Small (1995), por exemplo, foram diagnosticados 82 (oitenta e dois) benefícios e capacitações distintos que podem surgir da aplicação dos AMT. A literatura lista benefícios como melhoria de participação de mercado, resposta mais rápida às necessidades de mercado, habilidade de oferecer produtos com maior qualidade e confiabilidade (Small, 1999), juntamente com a obtenção de vantagem competitiva, aumento de capacidade produtiva e melhor controle gestor (Sohal *et al.*, 2001).

Percebem-se dois grandes problemas relativos aos métodos de justificação, ou seja, àqueles métodos e/ou técnicas que comparam investimentos a serem realizados e benefícios associados à seleção de AMT.

Primeiro, a consideração dos níveis de automação (*stand-alone* ou unitário, células, ilhas integradas e integração total) *versus* as técnicas de justificação econômicas, analíticas e estratégicas (MEREDITH & HILL, 1987) ainda não apresenta um modelo de racionalidade abrangente que possa orientar os gestores a tomar a decisão mais adequada.

Reafirma-se, portanto, a necessidade de existência de um modelo abrangente com aplicação prática, que oriente gestores em direção à decisão que melhor se ajuste a sua realidade.

O segundo grande problema dos métodos de justificação refere-se à tendência de uso ainda associada aos ‘velhos’ modelos. A existência de abordagens, utilizando ‘lentes’ estratégicas, analíticas e econômicas que, através do seu desenvolvimento, tenham a possibilidade de ir além do uso de critérios solitários e tradicionais continua negligenciada.

Neste sentido, os níveis de automatização associados aos métodos de justificação não contribuem para tal quantificação, somente representando limites para uma consideração mais apurada dos investimentos, se eles se tornarem crescentemente mais altos.

Portanto, em relação aos AMT e a justificação econômico-financeira da seleção de um ou de um conjunto destes, a revisão de literatura descreve determinadas lacunas e/ou pontos para melhoria. Tais pontos para melhoria contribuem tanto para uma pormenorização da problemática explorada pela dissertação quanto para o entendimento da relevância do seu estudo.

Em primeiro lugar, encontra-se a não consideração dos benefícios de natureza intangível (KAPLAN, 1986; MEREDITH & SURESH, 1986; MEREDITH & HILL, 1987; MOHANTY & DESHMUKH, 1998; CHAN *ET AL.*, 2001) e sua relação com a estratégia empresarial, além da disseminação dos benefícios não limitada à unidade funcional onde os AMT são implementados, à custa do compartilhamento de dados (LIN & NAGALINGAM, 2000) e do seu impacto em quase toda atividade, dentro de uma organização (SOHAL, 1994).

Em segundo lugar, mas não com menos impacto, aparece a consideração de curto ou curtíssimo prazo pelos gerentes (WILKES & SAMUELS, 1991) do investimento a ser realizado, indicando, muitas vezes, caminhos equivocados dentro do processo decisório.

Em terceiro lugar, a existência de modelos excessivamente matemáticos, que apesar de coerentes com aspectos exclusivamente financeiros, desconsideram os aspectos não-financeiros, presentes no conjunto de AMT (SHANK & GOVINDARAJAN, 1992), que irão ter impactos, necessariamente verificáveis, nos AMT já presentes nas companhias que as adquirem, em relação à estratégia empresarial traçada e os *trade-offs*² necessários (GOUVÊA DA COSTA, 2003).

E, em último e quarto lugar, apesar de talvez constituir o ponto principal para melhoria dos modelos de seleção de tecnologia, bem como das técnicas de justificação, encontra-se o

² *Trade-offs* não possuem uma tradução literal, mas são utilizados comumente no meio acadêmico como trocas necessárias e comprometimentos exigidos quando uma atividade ou elemento é incompatível com outro, e se deve escolher um como prioridade (SAKURAI, 1997).

não tratamento dos AMT como recursos (GOUVÊA DA COSTA, 2003), potenciais de vantagem competitiva.

1.2 Objetivo Geral e Objetivos Específicos

O ambiente de discussão da justificação econômico-financeira descreve, portanto, a necessidade corrente de se desenvolver uma racionalidade ou um *framework* de justificação econômica e financeira para a seleção de AMT, levando em conta as lacunas e/ou os pontos para melhoria dos atuais métodos disponíveis.

Utiliza-se, para a tratativa de tal problemática pormenorizada, a teoria baseada em recursos e seus conceitos econômicos de capacitações e recursos, estabelecendo uma ‘lente estratégica’, através da qual o problema será tratado e a solução articulada.

O principal objetivo consiste em desenvolver uma racionalidade incluindo aspectos estratégicos, financeiros e econômicos, que considera os AMT a partir da sua contribuição para a construção da visão de manufatura, avaliada segundo os benefícios intangíveis associados. Ainda, busca-se uma racionalidade com aplicação prática no processo decisório das empresas e abrangência para a seleção de AMT.

A racionalidade se posiciona antes da aplicação dos critérios tradicionais de justificação, que, considera-se, estejam lidando e/ou tratando dos benefícios tangíveis associados.

O pré-tratamento proposto pela racionalidade desenvolvida vai atribuir um tratamento qualitativo, representado pelos benefícios intangíveis, auxiliando na escolha do conjunto de AMT definitivo, a partir de um conjunto pré-selecionado de AMT.

Ainda, adquire um desempenho prático, avaliado segundo os critérios de aplicabilidade, usabilidade e utilidade (PLATTS, 1993), dirigido a sua operacionalização, ou seja, ao processo desenvolvido para sua aplicação com base no *Cambridge Approach*.

Do objetivo principal depreendem-se os objetivos específicos, que contribuirão para a realização do objetivo principal, ou seja:

- **Descrever e conceituar a justificação econômico-financeira de AMT (tema) e apresentar a lógica da pormenorização do problema de pesquisa, de forma a marcar a evolução da contribuição teórica da dissertação. Tal**

pormenorização é realizada com base na análise dos métodos e/ou técnicas de justificação e dos modelos de gestão de AMT, que também são conceituados;

- **Esclarecer a abordagem baseada em recursos, presente no contexto onde se dá a discussão do tema, evidenciando sua contribuição como lente estratégica utilizada sobre a problemática e definindo as dimensões presentes na análise da dissertação;**
- **Desenvolver e apresentar a racionalidade desenvolvida, demonstrando a fundamentação teórica utilizada para articulação da solução proposta;**
- **Operacionalizar a racionalidade a partir da abordagem por processo, criando um encadeamento lógico de fases e atividades para aplicação do processo;**
- **Refinar ambos *framework* que expressa a racionalidade e processo, através de entrevistas com especialistas acadêmicos e não-acadêmicos.**

1.3 Estrutura da Dissertação

A dissertação se desenvolve em 7 (sete) capítulos, além da introdução, que já apresenta a justificativa da pesquisa e seus objetivos e delimitando o Capítulo 1. O Capítulo 2 descreve a metodologia adotada para tratar da problemática diagnosticada pela revisão de literatura e o Capítulo 3 contextualiza o tema, dentro do âmbito de uma gestão estratégica de manufatura, através do estudo dos fundamentos da Estratégia de Manufatura.

Já o Capítulo 4 entra, definitivamente, no tema ‘Justificação Econômico-Financeira de AMT’, exibindo sua conceituação e a revisão de literatura que providenciou a definição da problemática de pesquisa. Além disso, são apresentados os métodos e/ou técnicas de justificação, além dos modelos de gestão de AMT, que foram examinados e representaram a fonte de definição da problemática.

O Capítulo 5, por sua vez, aborda a Teoria Baseada em Recursos, utilizada como ‘lente estratégica’, através da qual a problemática de pesquisa é tratada.

O Capítulo 6 apresenta a racionalidade desenvolvida e o *framework* que a expressa. Além disso, apresenta e descreve o processo associado a racionalidade, que operacionaliza/instrumentaliza o seu ‘conteúdo’ e ‘conceito’ para aplicação prática.

E, finalmente, o Capítulo 7 apresenta o refinamento da racionalidade, do *framework* e do processo, conduzido através de entrevistas com especialistas acadêmicos e não-acadêmicos e suas implicações.

De forma a visualizar o desenvolvimento da dissertação, encontra-se a seguir a Figura 1.1, representando esquematicamente como estão articulados os capítulos e seus conteúdos.

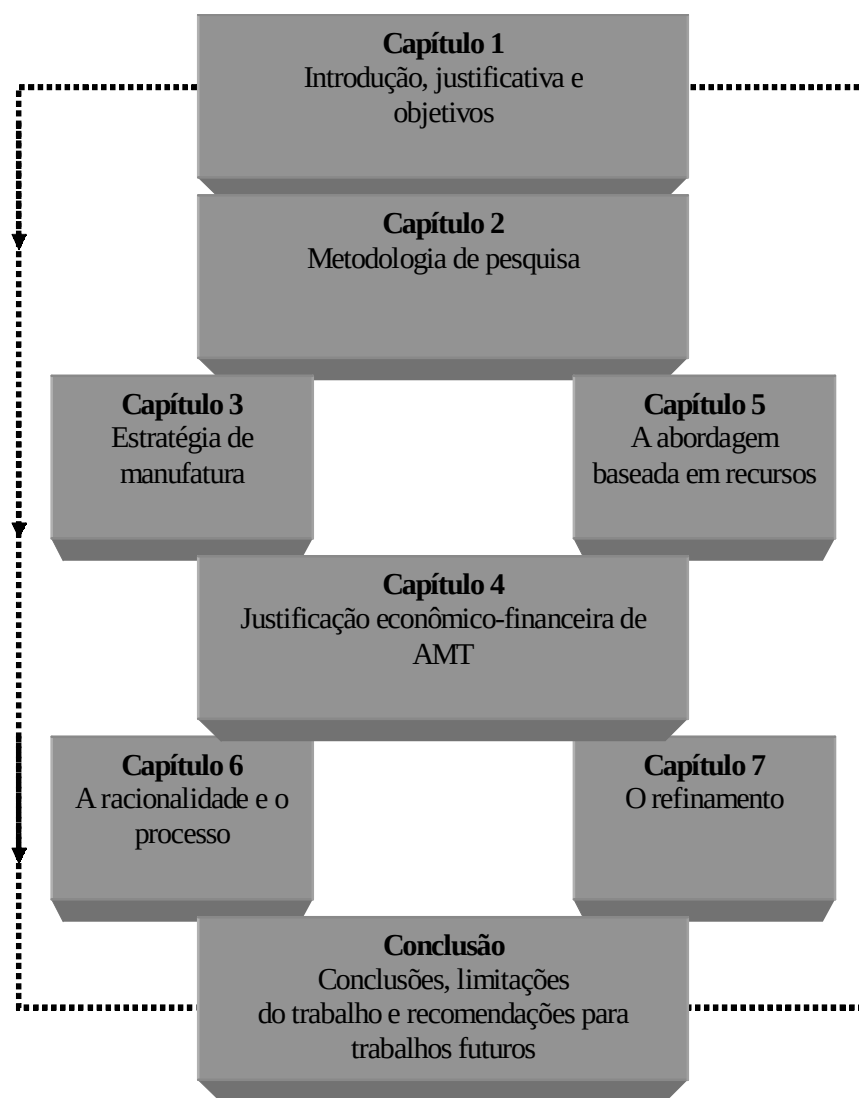


Figura 1.1: Estrutura da dissertação

Capítulo 2

Metodologia de Pesquisa

O Capítulo 2 esclarece a metodologia adotada na pesquisa da ‘Justificação Econômico-Financeira de AMT’, já que consiste no ‘caminho’ adotado com o objetivo final de tratar da problemática diagnosticada na revisão de literatura. Denotam-se a metodologia e a estratégia de pesquisa adotadas para cumprimento do objetivo geral e dos objetivos específicos.

2.1 Metodologia

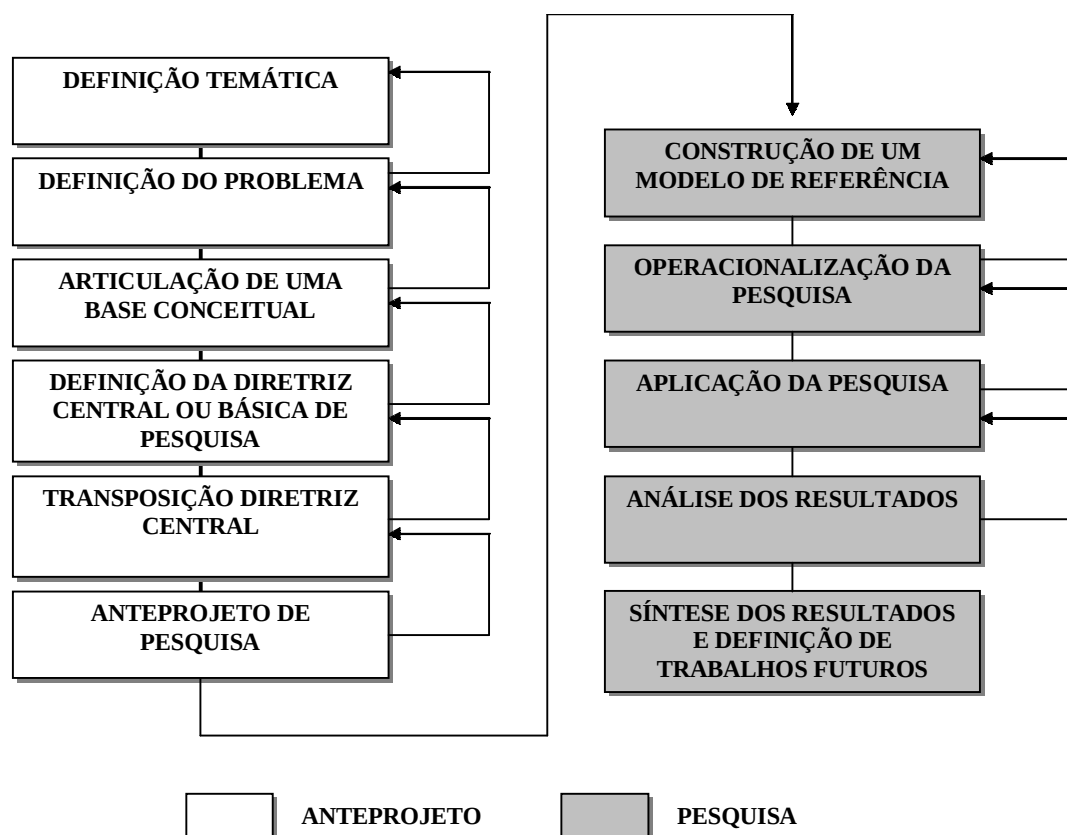
A pesquisa na área da Gestão de Operações, frisam muito bem Voss, Tsikritsis & Frohlich (2002), “Difere da maioria das outras áreas de pesquisa de gestão, já que se direciona tanto para elementos físicos quanto humanos das organizações”. Tendo em vista esse aspecto, parece mais fácil perceber porque uma pesquisa nessa área exige, muitas vezes, uma mescla de métodos formando uma metodologia de pesquisa para o seu desenvolvimento, com características multi-disciplinares e visão ampla de todas as variáveis.

Uma metodologia é entendida, neste caso, como “um sistema de métodos e regras para facilitar a coleta e análise de dados” (HART, 2000). Seu objetivo primordial é tornar-se, portanto, instrumento para examinar, interpretar e hipotetizar determinado fenômeno.

Supõe-se, assim, que um bom projeto de pesquisa deve ser tão bem estruturado, de tal forma, que se possa obter meios de responder as perguntas que a problemática inicial tenha preparado.

A Figura 2.1 apresenta a estrutura adotada para o projeto de pesquisa, utilizada para nortear o desenvolvimento da dissertação. Sua primeira parte, identificada como ‘anteprojeto’ de pesquisa, já foi utilizada para fins de exame de qualificação. E, da mesma forma, a

pesquisa propriamente dita, ou seja, o corpo da dissertação obedece às mesmas etapas identificadas na estrutura como ‘pesquisa’ e norteia o trabalho científico desenvolvido no mestrado.



Fonte: Adaptado de Shehabuddeen *et al.* (2000)

Figura 2.1: Estruturação do projeto de pesquisa

2.2 Estratégia de Pesquisa

Depois de parte dos elementos fundamentais já estarem definidos: tema, problema, base conceitual, diretriz central da pesquisa e objetivos específicos, passa-se a operacionalizar esses elementos e algumas perguntas surgem para indicar o caminho como pontua Blaikie (2000):

- Que estratégia de pesquisa será usada;
- De onde serão extraídos os dados;
- Como os dados serão coletados e analisados;

- Quando cada estágio da pesquisa será realizado.

Na dissertação, ou seja, no projeto em si, a primeira etapa consiste na utilização de um método TC, isto, é teórico-conceitual para a coleta de dados.

Em ‘Metodologia de Pesquisa e Engenharia de Produção’, Berto & Nakano (1998) estabelecem o objetivo principal do modelo teórico-conceitual de, a partir das diferentes idéias e opiniões de diferentes autores, produzir um *framework* ou matriz de pensamento que possa solucionar a problemática e produzir um modelo de referência.

A revisão de literatura nada mais é do que um produto de reflexões do fenômeno que se está tentando observar, neste sentido. Sua finalidade principal é, como Blaikie (2000) destaca, “[...] proporcionar uma base conceitual e o contexto para a pesquisa, e estabelece uma ponte entre o projeto e o estado atual de conhecimento do tema”.

A partir de sua implementação muitas respostas a perguntas anteriormente feitas irão surgir e serão essas mesmas respostas, que formarão o *framework* que se está tentando construir.

O objetivo principal da utilização do método teórico-conceitual como estratégia inicial de pesquisa, portanto, se deve ao fato da necessidade de estabelecer as variáveis, que fazem parte e interagem no entorno da problemática.

Como explicita Bryman (1989) é necessário formar a teoria que, desdobrada em hipóteses ou equivalentes, será verificada através de observação/coleta de dados e cuja análise providenciará determinadas conclusões. Tais conclusões, por sua vez, retornarão à teoria original, de forma a verificar sua aderência em relação aos fenômenos estudados.

De início, busca-se a contextualização do tema no âmbito de uma Gestão Estratégica de Manufatura. E, posteriormente, pelo fato da existência de poucos trabalhos relacionando os AMT como recursos potenciais de competitividade das empresas e, conseqüentemente, de trabalhos relacionando a justificação econômico-financeira e a abordagem baseada em recursos, a pesquisa se vale de um reconhecimento do que os teóricos têm produzido em cada tópico específico.

A articulação destas duas bases teóricas formará, em última análise, a solução proposta para a problemática.

A partir da construção do *framework* passa-se a sua operacionalização para aplicação prática. E, como se trata de uma problemática, inserida no âmbito da estratégia de manufatura,

a pesquisa se vale de uma abordagem de solução de problemas, a abordagem por processo (Platts, 1993), descrita na seção a seguir. Tal abordagem busca transpor a racionalidade, que representa a solução proposta, para a prática gerencial.

Finalmente, o *framework*, que expressa a racionalidade e o processo desenvolvidos são submetidos a entrevistas semi-estruturadas, com especialistas acadêmicos e não acadêmicos, com dois objetivos primordiais.

Primeiro, através de entrevistas com especialistas acadêmicos, utilizar-se da experiência dos pares acadêmicos na área de interesse para refinar conceitualmente o *framework* e o processo. E, segundo, através de entrevistas com especialistas não acadêmicos, verificar a correspondência do modelo com a realidade prática das empresas. Ambos objetivos se dirigem, em última instância, ao refinamento do modelo proposto.

Então, de forma a cumprir os objetivos traçados pela pesquisa, algumas atividades foram identificadas formando o corpo da estratégia de pesquisa, organizando o trabalho de pesquisa e compondo a transposição da diretriz central de pesquisa.

Foram delimitadas três etapas, construção do *framework*, operacionalização do modelo e refinamento, com a realização de cinco atividades:

- (1) Início da etapa de construção de *framework*, modelo conceitual referenciador, a partir de revisão de literatura (método conceitual-teórico);
- (2) Construção do *framework* propriamente dita;
- (3) Desenvolvimento do processo que operacionaliza a racionalidade, através da abordagem por processo (aplicação do *Process Approach*);
- (4) Refinamento da racionalidade, *framework* e processo com entrevistas a especialistas acadêmicos e/ou não-acadêmicos.

Neste ponto, faz-se necessário esclarecer que não houve a passagem imediata da atividade 2 para a atividade 3. Houve neste intervalo uma verificação da viabilidade e representatividade da racionalidade e do *framework* que a expressa, através da confecção de artigos científicos, submetidos a congressos de nível elevado (nacionais e internacionais). A partir da avaliação positiva dos pares acadêmicos, a atividade 3 foi realizada.

Assim, esquematicamente, as etapas e atividades poderiam ser organizadas como descreve a Figura 2.2.

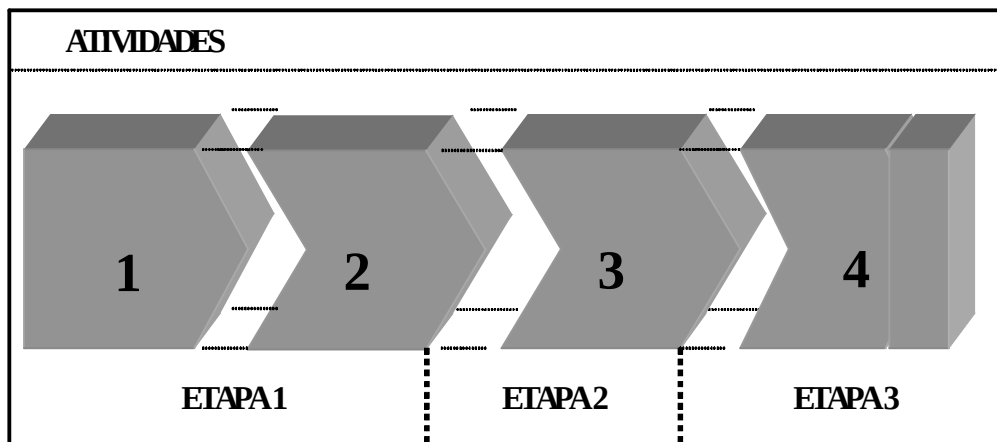


Figura 2.2: Organização do trabalho

2.3 Abordagem por Processo

Como indicado por Gouvêa da Costa, Platts & Fleury (2000), a mera existência de um *framework* por si só não garante a adoção simultânea de um método adequado para sua aplicabilidade e/ou operacionalização.

E, de forma a responder à necessidade de um método e/ou abordagem adequados, que irá (irão) operacionalizar conceitos, variáveis e fatores interagindo no *framework* de Justificação Econômico-Financeira de AMT, identifica-se a abordagem por processo (também denominada *Cambridge Approach*) como resposta a esta necessidade; já que se refere a uma abordagem de resolução de problemas, utilizada no âmbito da estratégia de manufatura.

A abordagem por processo desenvolvida na Universidade de Cambridge é adotada para operacionalizar o *framework*, que expressa a racionalidade, através da especificação de procedimento, ferramentas de coleta de dados, participação e dinâmica de gestão de projeto, definindo o 'como fazer' (GOUVÊA DA COSTA, PLATTS & FLEURY, 2000). Seu desempenho, portanto, propõe uma natureza prescritiva (BORGES, GOUVÊA DA COSTA E PINHEIRO DE LIMA, 2005).

Tal abordagem é proveniente de extensiva pesquisa conduzida por Platts & Gregory (1990), Platts (1993), Platts (1994), Platts *et al.* (1996), relacionada às características de

metodologias relacionadas à formulação de estratégia, dentro da Gestão de Operações e da Estratégia de Manufatura.

A abordagem nasce do não reconhecimento na literatura de estudos voltados para uma aplicação prática de uma metodologia para formulação da estratégia de manufatura. Além disso, naqueles poucos modelos existentes, os autores (PLATTS & GREGORY, 1990) reconhece uma tendência essencialmente hierárquica, com poucos modelos abordando os aspectos de processo com detalhamento.

Identifica três principais deficiências da pesquisa atual sobre estratégia:

- uma base conceitual insuficiente;
- um nível inferior de trabalho empírico e teste de teoria;
- uma falta de relevância para o ‘mundo real’.

A partir do diagnóstico sobre a pesquisa na área de estratégia de manufatura, o autor (PLATTS, 1993) identifica a necessidade de algumas características presentes em experiências de sucesso de metodologias de formulação estratégica, que compõem diretrizes centrais do processo, também utilizadas na dissertação:

1. Ponto de Entrada;
2. Participação;
3. Procedimento;
4. Gestão de Projeto.

O ponto de entrada objetiva o entendimento e concordância do grupo gestor, estabelecendo o comprometimento do grupo operacional e gestor, envolvidos no processo, operacionalizando uma certa metodologia ou *framework*. Além disso, o processo deve ser apresentado com expectativas definidas do seu escopo temporal e de recursos necessários.

A participação deve envolver o indivíduo e o grupo a fim de obter entusiasmo, entendimento e comprometimento. Ao mesmo tempo, devem ser promovidos encontros de interpretação (estilo *workshop*), que devem ser conduzidos em direção à concordância coletiva de metas, identificação conjunta de problemas e desenvolvimento de melhorias.

Sempre que houver a coleta de dados, o procedimento deve ser utilizado para desenvolver estágios de coleta de informação, análise e identificação de oportunidades de melhoria, com ferramentas simples e inteligíveis. O procedimento também deve providenciar o detalhamento do uso de técnicas, descrevendo e documentando, através de arquivo, o resultado de cada etapa.

O *Cambridge Approach* também se dirige, com uma perspectiva ‘procedural’, à documentação do processo como um todo. Utiliza-se para tanto de uma prática comum à ‘Auditoria de Manufatura’ (PLATTS & GREGORY, 1990), o uso de folhas de tarefa (do inglês: *worksheets*).

Estas folhas de tarefa podem contribuir para o processo, tornando-se arquivo para futura replicação da pesquisa; permitindo, quando enviadas com antecedência aos participantes, certa preparação, incremento à qualidade dos dados e das informações; e, tornando-se meio de concordância e comunicação de resultados.

E a gestão de projetos, por sua vez, expressa uma adequada distribuição de recursos (humanos e materiais) com três grupos identificados: o grupo gestor (ou de coordenação), o grupo apoiador (usualmente um facilitador) e um grupo operacional, com calendários de tempo definidos. Além da existência de um líder de projeto, que representa o ‘dono’ do projeto dentro da organização.

A partir das definidas características ‘desejáveis’, emerge a primeira diretriz de operacionalização, significando que o processo deve observar as características propostas pela abordagem por processo: ponto de entrada, participação, procedimento e gestão de projeto.

A segunda diretriz, quando se trata do desenvolvimento do processo ou operacionalização do *framework*, também é definida por Platts (1993) em suas pesquisas e no conteúdo da abordagem por processo. Refere-se aos critérios de avaliação, utilizados para verificar o desempenho ‘prático’ e ‘procedural’ do processo/método:

1. A aplicabilidade (factibilidade), verificando se o processo pode ser seguido;
2. A usabilidade, verificando se o processo pode ser facilmente seguido;
3. A utilidade, verificando se o processo promove resultados úteis.

Assim, o segundo direcionador do desenvolvimento do processo consiste na observação dos critérios de avaliação, definidos pelo *process approach*, a aplicabilidade, a usabilidade e a utilidade.

E, finalmente, a terceira diretriz central da operacionalização da racionalidade/*framework* se refere ao tópico específico da pesquisa, foco do estudo, ou seja, a justificação econômico-financeira de AMT.

Reafirma-se, através dos pressupostos da abordagem por processo, o objetivo de uma efetiva operacionalização do *framework*, que expressa a racionalidade, lidando com a etapa de justificação, dentro da seleção de AMT.

Encontra-se a seguir um resumo (Quadro 2.1) do conteúdo da abordagem por processo, para referência na construção do processo que instrumentaliza o *framework* e cria um encadeamento de fases e atividades para aplicação prática.

Desafios encarados pelo <i>Process Approach</i>	Elementos Característicos	Implicações	Estratégia de pesquisa do <i>Process Approach</i>	Diretrizes de conceito e conteúdo (avaliação do processo)	Ponto de Entrada
Base conceitual pobre das teorias	Procedimento	Os processos devem se relacionar a <i>frameworks</i> existentes	Pesquisa-ação participativa	Aplicabilidade (factibilidade)	Facilitador
Falta de trabalhos empíricos e teste de teorias	Participação	Deve haver teste empírico adequado e verificação de qualquer processo proposto	Pesquisa-ação não participativa	Usabilidade	Líder do projeto
Falta de relevância para o mundo real	Gestão de Projeto	Os resultados da pesquisa devem ser relevantes para o mundo do gestor	Auditoria de Manufatura (estruturação do processo-folhas de tarefa)	Utilidade	Grupo de Coordenação
	Ponto de Entrada		<i>Workshops</i>		
			Seminários		

Quadro 2.1: Conteúdo da abordagem por processo

Capítulo 3

Estratégia de Manufatura

Trata-se no Capítulo 3 da Estratégia de Manufatura, marcando sua evolução dentro do contexto da Gestão de Operações e da Estratégia como um todo. Tal contextualização servirá de duas formas ao trabalho: primeiro, refazendo a trajetória histórica de sua evolução e, definindo, através da sua conceituação, seus representantes, as principais idéias que a desenvolveram e as ênfases e abordagens disponíveis no seu escopo. E, ao mesmo tempo, através do esclarecimento da evolução da estratégia de manufatura, se esclarece o contexto onde se passa a discussão da ‘Justificação Econômico-Financeira de AMT’. Imprimindo à tratativa do tema, o contexto trabalhado pela dissertação, ou seja, a gestão estratégica de manufatura, que abriga um processo de seleção estratégica de tecnologias e uma justificação ambientada e alimentada por esta tendência.

3.1 A Estratégia e uma Gestão Estratégica

Nas últimas quatro décadas, nenhum tema esteve tão presente na arena competitiva quanto a estratégia. Utiliza-se a palavra estratégia das mais diversas formas na busca por mercados. Para Porter (1989), por exemplo, o único objetivo da existência da estratégia é a competição, como representa sua afirmativa: “A essência da formulação estratégica é lidar com a competição”.

A estratégia pode ter surgido depois da competição, mas se desenvolveu de maneira tal que tem sido objeto dos mais profundos e pormenorizados estudos.

A competição de fato deve ter surgido junto com o surgimento do mundo, quando os seres competiam na natureza pela sobrevivência, porém contando à época não com o

envolvimento de estratégias, mas sim com a capacidade maior de adaptação de um ser sobre outro, como discorreu Charles Darwin em sua teoria evolucionista.

Entretanto, no mundo dos negócios, os estrategistas, como bem coloca Henderson (1989), “podem usar imaginação e capacidade de raciocínio lógico para acelerar os efeitos da competição e a velocidade das mudanças. Em outras palavras imaginação e lógica tornam possível a estratégia”. Estratégia na visão deste mesmo autor é “a busca deliberada de um plano de ação para desenvolver e ajustar a vantagem competitiva de uma empresa”.

O interesse pela estratégia traz consigo um dos principais objetivos da sua construção – a busca da tal ‘vantagem competitiva’.

A vantagem competitiva tornou-se, como afirma Stalk (1988), “um alvo em movimento”. Tal como Porter, Marino (1996), pesquisador da distribuição de recursos dentro das corporações, considera “as vantagens competitivas os pontos fortes da organização que influenciam a decisão de comprar do cliente”, e as vantagens competitivas sustentáveis como aquelas “vantagens competitivas que são difíceis de ser imitadas pelos concorrentes”.

A gestão estratégica ou administração estratégica provém, primariamente, do desenvolvimento do planejamento estratégico, proposto no início dos anos 60.

O planejamento estratégico propunha uma visão além dos controles tradicionais, levando em conta as condições e ameaças do ambiente externo, e contando com um comprometimento e atenção da cúpula diretiva das empresas (PEREIRA, 1995). Porém, a gestão estratégica proposta por Ansoff (1981) congrega, além do planejamento estratégico, a avaliação, a partir do comportamento estratégico de qualquer empresa, da possibilidade que esta possui de aproveitar as oportunidades oferecidas pelo ambiente externo (planejamento do potencial de gestão) e acrescenta a observação da mudança estratégica, incrementalista ou descontínua (administração do processo geral de mudança estratégica). Na primeira, produtos e mercados evoluem através de aperfeiçoamentos gradativos, seguindo a lógica histórica do desenvolvimento da empresa e na segunda produtos e mercados evoluem, rompendo a lógica histórica da empresa, através da substituição de tecnologias, do desinvestimento, da diversificação e da internacionalização.

A gestão estratégica parte, então, da identificação da missão e do negócio e, em seguida, do conhecimento do ambiente do negócio, através do conjunto de ameaças e oportunidades que afetam cada organização (PEREIRA, 1995).

3.2 A Implicação da Gestão Estratégica na Estratégia de Manufatura

O ambiente da manufatura a partir da utilização da gestão estratégica impõe a análise e consideração de diversas variáveis que afetam as organizações.

Várias décadas atrás, as empresas não se preocupavam com suas concorrentes similares no Japão, França, Alemanha e Singapura, porém hoje, com a chamada ‘aldeia global’, a expansão do capital volátil por todo o mundo e a tecnologia ligada à manufatura, as empresas, em busca da vantagem competitiva, sentiram que a velocidade das mudanças estava derrocando até totens do mundo empresarial.

Acompanhando as mudanças no ambiente competitivo e recebendo a influência direta da ênfase na estratégia e vantagem competitiva, o ambiente industrial também perpassa por mudanças significativas, sobretudo no setor de manufatura presente nas empresas.

Tal setor passou a ser considerado como potencial vantagem competitiva para as empresas e, por esta razão, tem atraído a atenção de muitos pesquisadores, definindo o que hoje se conhece como estratégia de manufatura (SKINNER, 1969; SKINNER, 1974; HAYES & WHEELWRIGHT, 1985; JAIKUMAR, 1986; LEONG, SNYDER & WARD, 1990; HAYES & PISANO, 1994; MASLEN & PLATTS, 1997; HAYES & UPTON, 1998). A estratégia de manufatura tem sido reconhecida, de fato, como “arma estratégica” (MEREDITH & HILL, 1987).

Wickham Skinner, considerado um dos precursores da disciplina Estratégia de Manufatura, já chamava a atenção para a simplificação exagerada do conceito de “boa operação de manufatura”, reduzida à busca incessante de eficiência operacional, custos baixos, alta qualidade e oferta de serviços aceitáveis pelo consumidor, enquanto a estratégia era esquecida a um segundo plano. Na sua visão, a estratégia empresarial consistia de um conjunto de planos e políticas, através dos quais se pretendia obter vantagens sobre os concorrentes, exigindo da operação manufatureira diferentes posturas. Portanto, a estratégia influencia e é influenciada pela manufatura. Isto requer, segundo o autor, a adoção de um melhor processo decisório envolvendo a manufatura como fonte de estratégia empresarial.

Hayes & Wheelwright (1985), seguindo as reflexões de Skinner, sugerem uma estrutura útil para o entendimento de como a organização da manufatura contribuiria para as metas estratégicas globais. Juntos procuram não relegar o uso da manufatura à função de ‘correção’, através do acúmulo de investimentos desordenados, fazendo-a trabalhar, equivocadamente, nos efeitos e raramente nas causas dos problemas.

Da mesma forma, Hayes & Upton (1998) enfatizam o papel central que as operações desempenham na estratégia empresarial, não só como implementadoras da mesma, mas como direcionadoras nas estratégias. Portanto, um desempenho superior na gestão de operações de uma empresa, não só reforçaria o seu posicionamento competitivo, como também, quando se fundamenta e se permeia pela construção de capacitações, consistiria em vantagem dificilmente replicável.

O *Just-In-Time* (JIT), a Teoria das Restrições e a Automação Industrial proporcionaram um enorme avanço no ambiente da manufatura, onde as empresas passaram a reduzir estoques, eliminar desperdícios, aumentar a qualidade e reduzir custos, sugerindo um enorme leque de estratégias potenciais de grande vantagem competitiva para o embate com a concorrência.

Em especial a utilização das chamadas Tecnologias Avançadas de Manufatura (AMT – *Advanced Manufacturing Technologies*) tem atribuído um caráter dinâmico e, cada vez mais, central do assunto no debate da estratégia de manufatura.

A Automação Industrial (FA – *Factory Automation*) e a Produção Integrada por Computador (CIM – *Computer Integrated Manufacturing*), por exemplo, trouxeram grandes vantagens para as indústrias (SAKURAI, 1997).

Amplamente adotada no Japão, Alemanha, Estados Unidos e Grã-Bretanha, a automação industrial exerceu, e exerce, enorme influência em como as operações evoluíram, desde a sua implantação. Da mesma forma, a produção integrada por computador, sistema flexível e integrador de sistemas como marketing, engenharia e produção, apresenta desafios aos gestores em relação a sua administração.

Quando se faz uma revisão histórica da manufatura desde o início da Revolução Industrial na Inglaterra até os dias de hoje, é impressionante notar a evolução ocorrida. A tecnologia se tornou tema constante de estudos e pesquisas.

Porém, a introdução dos sistemas de manufatura flexíveis (FMS – *Flexible Manufacturing Systems*) e sistemas de desenho/fabricação assistidos por computador (CAD/CAM – *Computer-Assisted Design/Computer-Assisted Manufacturing*) trouxe consigo um ambiente complexo, inserido no dia-a-dia de gerentes, supervisores e engenheiros, suscitando ainda muitas indagações.

E, com o objetivo de responder a essas indagações, é que a pesquisa dentro da área da Estratégia de Manufatura se encontra mobilizada neste trabalho.

		Produção em massa	Manufatura Focalizada	Manufatura Classe Mundial³	Manufatura dinâmica
Vantagem Competitiva	Fonte(s) de Vantagem Competitiva	Produção em Massa estabelece a Fonte de vantagem competitiva	Consistência entre o sistema de manufatura, requerimentos do mercado e estratégia de negócios	Estratégias de manufatura universais possibilitam desempenho superior	Equilíbrio entre Estratégia competitiva focalizada e capacidades superiores da manufatura
	<i>Trade-offs</i> na Manufatura	Economia de escala reduz o custo	Existem <i>trade-offs</i> entre custo, qualidade, tempo e flexibilidade	<i>Trade-offs</i> não existem e o conceito desmotiva os gerentes	<i>Trade-offs</i> existem em Um sistema estático, mas ao longo do tempo novas capacidades podem neutralizar alguns ou todos os <i>trade-offs</i>
Processo Estratégico	Estratégia como Processo ou Implementação	Implementa a Estratégia universal Da produção em massa	Processo para assegurar que a manufatura está alinhada com as necessidades do mercado	Implementa Estratégias genéricas Da manufatura classe mundial	Processo de construção de capacidades, foco no mercado e desenvolvimento de um papel estratégico para a manufatura
	Papel da Manufatura Dentro do negócio	A produção é uma Função separada Que implementa as Ordens da gestão do negócio	A manufatura é uma função separada que dá apoio à estratégia de negócios	Manufatura é um sistema importante para a competitividade do negócio	Manufatura é integrada aos negócios, e o negócio busca vantagem competitiva baseada na manufatura
Contribuição	Conceitos básicos	- administração científica - engenharia industrial - linha de montagem	- <i>trade-offs</i> - fábrica focalizada - matriz produto-processo - prioridades competitivas - áreas de decisão da manufatura	‘Novos’ métodos de manufatura: - manufatura enxuta - manufatura classe mundial - JIT, TQM, CIM, MRPII etc.	- estratégias baseadas em capacidades - papel estratégico da manufatura (estágio 4) - organizações que aprendem
	Textos chave	Taylor (1911) Gilbreth e Gilbreth (1914)	Skinner (1969, 1974) Hayes e Wheelwright (1979, 1984)	Schonberger (1986, 1990) Womack, Jones e Roos (1990)	Hayes (1985) Hayes, Wheelwright e Clark (1988) Hayes e Pisano (1994) Hayes e Upton (1998)

Fonte: Adaptado de Gouvêa da Costa (2003)

Quadro 3.1: Os paradigmas da estratégia de manufatura

³ O termo *World Class Manufacturing* ou WCM, traduzido livremente pela autora como Manufatura de Classe Mundial, foi cunhado, inicialmente, pelos autores (HAYES & WHEELWRIGHT, 1984) e descreve uma série de práticas, incluindo a gestão de qualidade, a melhoria contínua, treinamento e investimento em tecnologia (LAUGEN *et al.*, 2005).

Contudo, é preciso um entendimento da ‘mecânica’ em que operam os teóricos e suas contribuições para a Estratégia de Manufatura e, igualmente, onde se posiciona, especificamente, a presente discussão teórica da Justificação Econômico-Financeira de AMT, dentro da seleção de tecnologias e dentro de uma gestão estratégica de manufatura.

3.3 Estratégia de Manufatura

À guisa da delimitação da Estratégia de Manufatura como disciplina e o seu reconhecimento como arma estratégica, se pode determinar a existência de determinados paradigmas⁴ da Estratégia de Manufatura (Quadro 3.1).

Tais paradigmas tornam possível dividir as correntes de pensamento da disciplina e entender, como maior profundidade, o movimento de evolução destes conceitos em direção a uma gestão estratégica de manufatura, que estabelece o contexto onde se dá a presente discussão.

O paradigma da produção em massa descreve a primeira grande corrente de pensamento a partir da revolução industrial. Congrega um física de desempenho onde a fábrica era o local de fabricação material dos produtos, o principal fator de produção era a mão-de-obra direta operária e o controle de gestão industrial era baseado na velocidade de trabalho dos operários (hora-máquina-homem/tempos e movimentos). É representado, principalmente, pela chamada visão ‘Taylorista’, ou seja, pela departamentalização absoluta e pela verticalização hierárquica-funcional, partindo dos conceitos de tarefa/posto de trabalho (ZARIFIAN, 1997).

Já a manufatura focalizada é representada pelo trabalho seminal de Wickham Skinner (1969), contendo a mudança do foco de visão de como se pode aumentar a produtividade para como se pode competir. Ocorre, de igual forma, o reconhecimento de que o problema inclui toda a organização da manufatura, não só a eficiência da mão-de-obra direta e força de trabalho, mas o aprendizado de focalização em cada fábrica (ou planta) em um conjunto de produtos, tecnologias, volumes e mercados e o aprendizado de estruturação de políticas básicas de manufatura e serviços de suporte, que contribuem para o foco em uma explícita tarefa da manufatura ao invés de variadas.

⁴ É importante notar que o uso da expressão ‘paradigma’ obedece ao conceito comumente aceito pelo público em geral, pelo autor do quadro (MASLEN, 1996) e pela fonte de adaptação (GOUVÊA DA COSTA, 2003), ou seja, consiste um modelo, padrão, que permite a delimitação de uma corrente de pensamento. Não se refere à

Só através da focalização (direcionamento) se poderia, em sua opinião, adequar e concentrar os equipamentos, sistemas de suporte e procedimentos, dentro uma fábrica, a uma tarefa limitada para um conjunto de clientes e reduzir custos e *overheads*.

A manufatura de classe mundial consiste um dos paradigmas mais citados pelos pesquisadores de estratégia de manufatura, já que reinava na década de 80, quando o impacto do modo de produção japonês incomodava muitas empresas americanas e inglesas.

Os autores (Hayes & Wheelwright, 1985) sugerem um *framework* útil para o entendimento de como a organização da manufatura contribui para as metas estratégicas globais de uma corporação, de como poderia ainda conter mais contribuições, de como poderia desempenhar várias funções diferentes e, ainda, de como poderia esclarecer o *timing* da empresa em relação a cada estágio de seu progresso e as mudanças necessárias para apoiar tal desenvolvimento.

Além disso, a negligência desta abordagem de manufatura teria tornado, em sua opinião, mais difícil o processo de mudança necessária de uma série de atitudes, expectativas e tradições tão arraigadas que, só o foco em uma vantagem competitiva efetiva pode representar uma perspectiva viável. Procurava-se, portanto, não relegar o uso da manufatura como ‘correção’, através do acúmulo de investimentos desordenados, trabalhando nos efeitos e não nas causas dos problemas. Para tanto, destacam a importância do conceito de estágios⁵ de eficiência de manufatura, que, em última análise, constituiriam o *framework* proposto em seu trabalho.

E o último dos paradigmas, da manufatura dinâmica, combina os aspectos da manufatura focalizada e da manufatura classe mundial (GOUVÊA DA COSTA, 2003).

Autores como Hayes & Pisano (1994) explicitam que, apesar da ênfase das corporações americanas nos anos 80, quando buscavam se tornar classe mundial, através das chamadas ‘melhores práticas’ como TQM e JIT e suas formas de gerenciamento, terem

constituição de um paradigma propriamente dito, que marca a diferença entre uma ciência e uma não-ciência como propunha Kuhn (CHALMERS, 1993).

⁵ Existiriam estágios não mutuamente exclusivos, com operações compostas por diferentes fatores (política de R.H., capacidade, integração vertical, etc.) em diferentes níveis de desenvolvimento; seria difícil (ou até impossível) ignorar ou pular estágios (só abrem exceção para iniciantes), até porque cada estágio envolve o desenvolvimento de capacitações específicas; os maiores problemas ocorreriam não no nível corporativo, mas no nível das unidades de negócios. E os estágios de eficiência seriam expressos por 4 (quatro) ações: 1) minimizar o potencial negativo da manufatura (neutralidade interna); 2) alcançar a paridade com competidores (neutralidade externa); 3) promover apoio confiável à estratégia de negócios (suporte interno); 4) perseguir a vantagem competitiva baseada na manufatura (suporte externo).

apresentado uma quantidade de insucessos, a ‘culpa’ destes insucessos não se encontra nos programas de melhoria.

Argumentam que o principal problema é a busca de melhoramentos da manufatura com a simples adoção ‘destas siglas’, e não como uma estratégia, que utiliza efetivamente a manufatura para vantagem competitiva. Afirmam que tais programas foram adotados somente como fonte de abandono do conceito central da estratégia competitiva, em prol da resolução de problemas pontuais.

Os autores propõem uma nova abordagem, que integra a estratégia de manufatura com as noções de competências essenciais e de organizações que aprendem (*learning organizations*). O uso destas técnicas (TQM, JIT, etc.) teria retirado a ênfase da substância dos recursos organizacionais e se fixado em sua forma, esquecendo que habilidades e capacitações é que permitem que uma empresa seja melhor, em determinada atividade, e, que permitem que os melhores resultados possíveis provenham destas técnicas, consideradas como veículos de desenvolvimento, aderentes aos problemas próprios (e específicos) de cada corporação.

E é, através deste último paradigma e dentro de seu escopo de análise, que a presente contribuição se localiza como será demonstrado no decorrer do trabalho.

3.4 A Estratégia de Manufatura e os Níveis de Estratégia

De forma a, ainda, colaborar para o entendimento da contribuição da presente dissertação, também faz-se mister determinar em que nível da estratégia se localiza a estratégia de manufatura e, de igual forma, onde o estudo dos AMT e seu impacto se localiza.

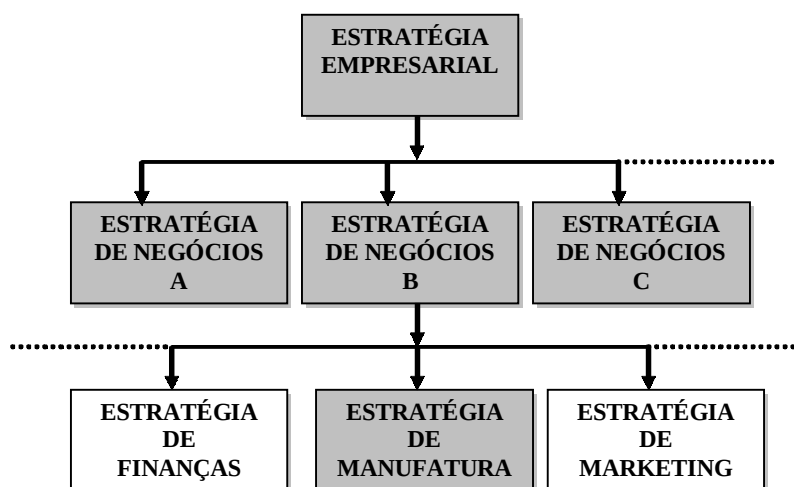
Basicamente, como se chamou a atenção anteriormente, os níveis de planejamento estratégico nascem da Missão Corporativa (TUBINO, 1997), que consiste na definição do negócio atual da empresa e qual deverá ser no futuro, bem como, serve para priorizar as ações gerenciais. Assim, este conjunto de decisões e ações será operacionalizado por meio da definição e implementação das estratégias empresarial, competitiva/de negócios⁶ e funcional.

⁶ A expressão estratégia competitiva, apesar de ainda encontrada em determinados autores como Tubino (1997), foi, nesta dissertação, substituída por uma denominação mais diretamente voltada a sua função, ou seja, na definição de estratégia para as unidades de negócios, conforme seu uso nos trabalhos de teóricos como Leong, Snyder & Ward (1990), em suas pesquisas específicas de conteúdo da estratégia.

A Estratégia Empresarial relaciona-se às unidades de negócios em que a empresa atua e à diversificação dos negócios e custos envolvidos. Busca consolidar as várias estratégias de negócios em direção ao que estabelece a missão corporativa.

Já a Estratégia de Negócios relaciona-se com uma unidade de negócios, a base de competição, as metas de desempenho e a definição de estratégias para as áreas funcionais. A escolha da estratégia de negócios também irá definir a alocação de recursos e capacitações/habilidades organizacionais necessárias para a produção dos produtos oferecidos ao mercado.

Finalmente, a partir da estratégia de negócios definem-se as Estratégias Funcionais (finanças, marketing, produção) que, por sua vez, envolvem as táticas (operações financeiras, de marketing e de produção/manufatura⁷), como demonstra a Figura 3.1.



Fonte: Adaptado de Gouvêa da Costa (2003)

Figura 3.1: Hierarquização dos níveis de estratégia

A partir da representação acima, apreende-se que a Estratégia de Manufatura consiste, de forma macro, no padrão global de decisões e ações, que define o papel, os objetivos e as atividades da manufatura, com o propósito de que estes apoiem e contribuam para a estratégia de negócios das organizações. Já em nível micro, é o padrão global de decisões e ações que

⁷ A expressão ‘de produção’ foi substituída no inteiro teor deste trabalho pela expressão ‘de manufatura’, considerada mais comumente utilizada pela literatura atual e pelos teóricos que se referem à Gestão de Operações e à Engenharia de Produção.

definem o papel, os objetivos, as atividades de cada parte da manufatura de forma que apoiem e contribuam para a estratégia de manufatura do negócio.

Portanto, o vetor primordial da estratégia de manufatura será contribuir para os objetivos estratégicos da organização. Sendo adotadas prioridades relativas aos critérios de desempenho e políticas para as diferentes áreas de produção/manufatura (SLACK *ET AL.*, 1997).

3.5 Abordagens da Estratégia de Manufatura

Como já especificado e frisado, os AMT, seu processo de seleção e de justificação, influenciam e são influenciados pela Estratégia de Manufatura, porque revelam a forma como serão tratados dentro de um contexto organizacional.

De forma a verificar como as empresas lidam com estes recursos, são verificadas, neste ponto, as abordagens mais proeminentes na estratégia de manufatura, de acordo com sua análise e descrição.

É reconhecida pelos teóricos da estratégica de manufatura a existência de dois grandes campos de análise: o conteúdo e o processo (LEONG, SNYDER & WARD, 1990).

São apresentadas a seguir as duas visões mais proeminentes do ‘conteúdo’ da estratégia de manufatura: a abordagem baseada no mercado e a abordagem baseada em recursos. Esta última de particular interesse para a presente dissertação, já que consiste na lente pela qual a problemática, já definida, é encarada no decorrer da pesquisa.

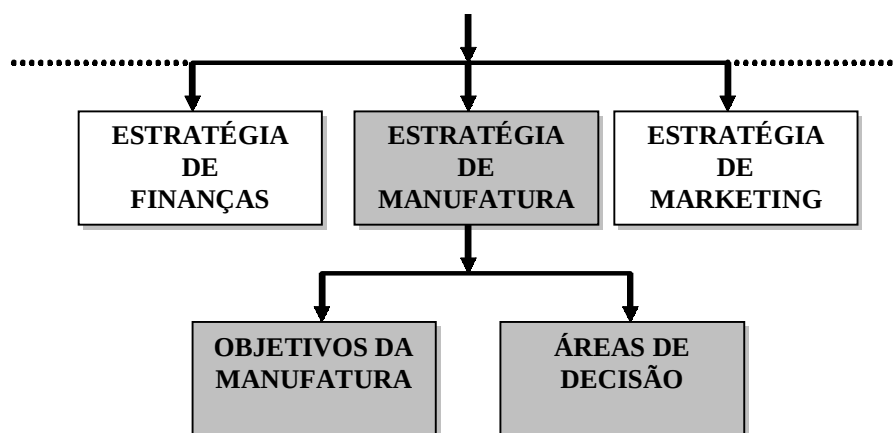
Mas, inicialmente, é preciso entender a que se refere o ‘conteúdo’ da estratégia de manufatura e, principalmente, entender que tanto a abordagem de mercado quanto a de recursos acabam por reconhecer os mesmos itens que compõem o conteúdo da estratégia, somente lidando de formas diferentes com estes componentes.

Cabe, de igual forma, esclarecer que a estratégia de manufatura também é formada pelo ‘processo’ que designa a forma de desenvolvimento da estratégia de manufatura. O processo, entretanto, não será descrito ou estudado no presente contexto, já que se encontra fora do escopo da dissertação e consistiria um desvio de foco do objetivo principal.

3.5.1 Abordagem baseada no mercado

Para Leong, Snyder & Ward (1990), existem dois componentes primordiais que formam o conteúdo da estratégia de manufatura: os objetivos da manufatura (ou

dimensões/prioridades competitivas ou, ainda, objetivos de desempenho, conforme o autor) e as áreas de decisão (Figura 3.2).



Fonte: Adaptado de Leong, Snyder & Ward (1990)

Figura 3.2: O ‘conteúdo’ da estratégia de manufatura

Os objetivos corporativos devem representar o conjunto consistente de objetivos que a manufatura busca atingir, e devem estar alinhados com os objetivos dos negócios da empresa. Podem ser listados como Slack *et al.* (1997) estabelecem, denominando os objetivos corporativos como ‘objetivos de desempenho’: qualidade, rapidez, confiabilidade, flexibilidade e custo.

As áreas de decisão representam as áreas nas quais ações são tomadas para que os objetivos da manufatura sejam atingidos (HAYES & WHEELWRIGHT, 1984). São divididas em dois grandes grupos (Quadro 3.2): estruturais, relacionadas a investimentos de longo prazo e elevados volumes de capital, e infra-estruturais, de natureza mais tática.

Estruturais
Capacidade
Instalações
Tecnologia dos processos de manufatura
Integração vertical
Infra-estruturais
Organização
Política de qualidade
Controle da produção
Recursos humanos
Introdução de novos produtos
Medição de desempenho e recompensa

Fonte: Adaptado de Mills *et al.* (2002)

Quadro 3.2: As áreas de decisão

Então, numa visão compartilhada por Slack *et al.* (1997), o primordial da estratégia de manufatura será contribuir para os objetivos estratégicos da organização. Sendo adotadas prioridades relativas aos objetivos de desempenho para as diferentes áreas de manufatura (ou áreas de decisão).

Os critérios e seus objetivos de desempenho serão enfatizados conforme:

- as necessidades específicas dos grupos de consumidores da empresa;
- as atividades dos concorrentes da empresa;
- o estágio do ciclo de vida do produto no qual se encontra o produto ou serviço.

Neste ponto, se destaca a contribuição de Slack *et al.* (1997) para o assunto, separando fatores “ganhadores de pedidos” dos “qualificadores”. Os primeiros são os que diretamente contribuem para a realização de um negócio, são considerados pelos consumidores como razões-chave para comprar o produto ou serviço. Já os qualificadores não são os principais, mas também são importantes.

Esta relação fica explicitada na correspondência entre os fatores competitivos e os objetivos de desempenho (Figura 3.3).



Fonte: Adaptado de Slack *et al.* (1997)

Figura 3.3: A implicação dos fatores competitivos nos objetivos de desempenho

Ainda, para os autores (SLACK *ET AL.*, 1997), o atendimento dos objetivos de desempenho implicará em determinados efeitos externos como lista o Quadro 3.3.

Tanto o monitoramento dos concorrentes quanto o estudo do estágio de ciclo de vida do produto, com base na competição no mercado, aliados a uma visão baseada no consumidor para revisão da estratégia competitiva, configuram esta visão baseada no mercado.

Já em relação às áreas de decisão, ou seja, onde as ações tomadas sobre os critérios competitivos (objetivos de desempenho) são implementadas através de políticas, existe vasta literatura que diverge, muitas vezes, na quantidade, na denominação, exclusão e inclusão de determinadas áreas, consideradas chave dentro da manufatura.

Objetivos de desempenho	Cliente Interno	Cliente Externo
Qualidade	Redução de custos, estabilidade e eficiência dentro da organização.	Satisfação do consumidor.
Rapidez	Reduz estoques e riscos.	Enriquece a oferta.
Confiabilidade	Dá estabilidade, economiza tempo e dinheiro	Aumenta a certeza de cumprimento de promessa.
Flexibilidade	Agiliza a resposta, maximiza tempo, mantém confiabilidade.	De produto/serviço: introdução de novos produtos ou serviços; De composto/ <i>mix</i> : oferecimento de variedade; De volume: capacidade de alterar o nível de output ou de atividade; De entrega: capacidade de mudar a programação de entrega do bem ou serviço.
Custos	Através da melhoria dos outros objetivos, pode-se melhorar o desempenho em custos dentro da organização.	Da mesma forma, cobrindo os outros objetivos de desempenho a percepção externa também será melhorada.

Fonte: Adaptado de Slack *et al.* (1997)

Quadro 3.3: A implicação dos objetivos de desempenho sobre o cliente interno e externo

Entretanto, apesar da divergência de composição, os autores concordam com o fato das políticas, definidas a partir dos objetivos de desempenho, serem implementadas nas áreas de decisão, e, por sua vez, afetarem indivíduos e sistemas da manufatura (LEONG, SNYDER & WARD, 1990).

No caso dos AMT, por exemplo, e este é o principal objetivo pelo qual foi exposta a conceituação e exemplificação dos objetivos de desempenho e das áreas de decisão, o impacto de decisões dentro da estratégia de manufatura afetarão, em primeiro lugar, a ‘Tecnologia dos Processos de Manufatura’, por se tratar de um investimento de moderado a alto.

E, em um segundo momento, também afetarão as áreas de decisão infra-estruturais, que possuem os indivíduos que vão operacionalizar estes aparatos e os sistemas, que deverão se adequar a nova tecnologia e/ou adaptá-la aos sistemas já existentes.

Percebe-se que, numa visão baseada no mercado, que não considera necessariamente os AMT como recursos relacionados ao nível de competitividade, ou numa visão baseada em recursos, que será vista a seguir, os AMT possuem impacto considerável na organização.

3.5.2 Abordagem baseada em recursos

Por causa do seu uso e importância como lente estratégica, dentro do âmbito de análise da presente dissertação, a abordagem baseada em recursos é, posteriormente, analisada com maior profundidade no Capítulo 5.

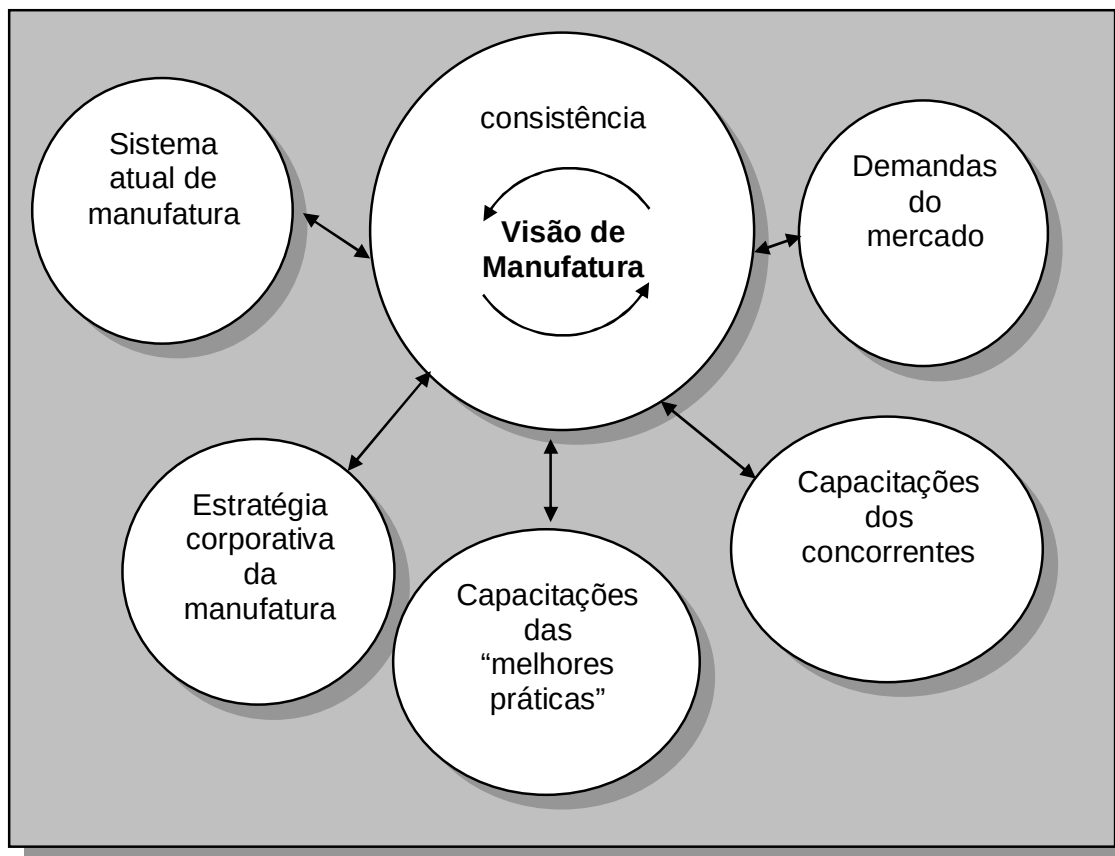
Naquela oportunidade, são fixados conceitos atrelados a sua criação, através de um pequeno histórico de evolução e são marcadas as contribuições da ‘Visão Baseada em Recursos’ para o trabalho de pesquisa. Neste momento, será fixada a contribuição de tal visão para a estratégia de manufatura, através do trabalho de Maslen & Platts (1997), que também se junta a perspectiva de análise da problemática, referente à justificação econômico-financeira de AMT, dentro de uma gestão estratégica de manufatura.

A abordagem baseada em recursos nasce da denominação cunhada pelo seu criador (WERNERFELT, 1984), que, mais tarde, iria reconhecer que, quando surgiu inicialmente, tal abordagem não chamou muito a atenção, foi quase que ignorada pelo mundo acadêmico (WERNERFELT, 1995).

Somente, com algum tempo passado e com as pesquisas de teóricos como Barney (1991), é que tal abordagem se tornou crescentemente explorada.

Maslen & Platts (1997) propõem, através de uma perspectiva que adota a abordagem de recursos como direcionadora, a chamada ‘Visão de Manufatura’, que consiste parte integrante da racionalidade, que a pesquisa desenvolve. Entretanto, como demonstrado a seguir, a ‘Visão de Manufatura’ promove uma união entre a abordagem baseada em recursos e uma abordagem baseada no mercado, fato que contribui para a sua importância para a racionalidade.

A ‘Visão de Manufatura’ é obtida a partir da análise, através de questionamentos, de cinco dimensões envolvidas na estratégia de manufatura: a análise do mercado, o reconhecimento do sistema de manufatura instalado, as lições apreendidas com a análise das ‘melhores práticas’ (do inglês: *best practices*), o reconhecimento das capacitações dos competidores e a consideração dos objetivos corporativos para a manufatura (Figura 3.4).



Fonte: Adaptado de Maslen & Platts (1997)

Figura 3.4: A visão de manufatura

Já sua operacionalização se dá através da abordagem por processos, motivo pelo qual tal abordagem foi selecionada para também operacionalizar a racionalidade, desenvolvida na pesquisa, que lida com a mesma amplitude de análise e a mesma abordagem de recursos.

As informações referentes às dimensões de análise (cinco dimensões), através de entrevistas e *workshops*, são agrupadas de forma a um refinamento das declarações, que, por sua vez, formarão a ‘Visão de Manufatura’.

Tal visão, portanto, é a descrição do conjunto de capacitações relacionadas à manufatura que o negócio espera desenvolver. E as competências desejadas para o atingimento dos objetivos serão declaradas na visão de manufatura. E, por sua vez, os recursos, como os AMT, são organizados em um pacote de uma forma particular para apoiar as competências.

A visão desenvolvida pelos autores, desta forma, lida com os conceitos da abordagem baseada em recursos focada na estratégia de manufatura.

Entretanto, à guisa da consideração destes conceitos em particular, imprime-se também uma visão baseada no mercado já que são utilizados procedimentos e ferramentas específicas da Auditoria de Manufatura (PLATTS & GREGORY, 1990), que volta-se para as dimensões que envolvem mercado e concorrentes na priorização de objetivos de desempenho, dentro da manufatura.

A ‘Visão de Manufatura’, a partir destas considerações, considera-se adequada para ser utilizada no desenvolvimento da racionalidade, já que pode alimentar o processo de justificação, através da identificação de capacitações, em coerência interna, com o processo de seleção de AMT.

Sua relevância para a tratativa da problemática atual baseia-se, primordialmente, no seu desenvolvimento particular de uma alternativa equivalente à *manufacturing task* (do inglês: tarefa de manufatura), da abordagem baseada no mercado. Para tanto, busca desenvolver no âmbito da manufatura uma tarefa equivalente àquela mobilizada pela abordagem de mercado, utilizando a abordagem baseada em recursos. E esta alternativa constitui a Visão de Manufatura, utilizada na presente discussão.

Capítulo 4

Justificação Económico-Financeira de AMT

A etapa de ‘Justificação Económico-Financeira’ de AMT, já definida como o tema de pesquisa, passa agora pelo efetivo desenvolvimento proposto pela dissertação. O objeto de estudo, ou seja, os AMT são conceituados e classificados, estabelecendo sua relevância dentro da estratégia de manufatura e, conseqüentemente, no processo decisório das empresas. Ao mesmo tempo, o tema é conceituado, definindo sua função dentro dos modelos de gestão de tecnologia, e, apresentando a revisão de literatura que providenciou a definição da problemática de pesquisa. Além disso, são apresentados os métodos e/ou técnicas de justificação, que foram, de igual forma, examinados e representaram a segunda fonte de definição da problemática.

4.1 Tecnologias Avançadas de Manufatura (AMT)

No escopo e tratativa deste trabalho constitui-se de definida importância a conceituação do objeto da presente dissertação, ou seja, os AMT – Tecnologias Avançadas de Manufatura. Através da sua conceituação, estabelecimento de funções e especificidades, haverá maior possibilidade de entendimento do papel destas tecnologias, dentro de uma gestão estratégica de manufatura.

Apesar do recorrente interesse manifestado por pesquisadores e gestores das empresas sobre estas tecnologias e sua contribuição para o ‘jogo competitivo’, a identificação de uma conceituação, que pudesse definir o escopo de atuação de tais ‘armas estratégicas’ foi relegada a um segundo plano.

Na literatura relacionada ao objeto, encontram-se freqüentes exemplos do que consistiriam as tecnologias avançadas de manufatura (AMT – *Advanced Manufacturing*

Technologies), usualmente, traduzindo as siglas que representam sua nomenclatura, exclusivamente.

Entretanto, a tarefa de identificar uma conceituação robusta do que englobam constitui-se de mais difícil solução.

Percebe-se que a dificuldade em conceituá-las se dirige ao fato da necessidade de delimitação de escopo, ou seja, ao fato de excluir determinadas tecnologias, sobretudo aquelas não palpáveis como o *Just-in-Time* (JIT) e a Qualidade Total (TQC), que apesar de serem descritas através de uma sigla e estarem incluídas dentro de uma visão de ‘melhores práticas’ gerenciais, não consistem um ‘equipamento’ em si mesmo (GOUVÊA DA COSTA, PLATTS & FLEURY, 2000).

Para alguns, simplesmente se referem a quaisquer tecnologias com auxílio computacional, utilizadas em manufatura (SUN, 2000), porém excluindo o JIT. Enquanto para outros, representam uma grande variedade de sistemas modernos baseados em computador, dirigidos à melhoria das operações de manufatura, e, por isso, relacionados a uma otimização da competitividade de uma empresa (SMALL & CHEN, 1997) e incluindo o JIT.

De forma a colaborar com a designação e a conceituação de AMT, surge um estudo bastante amplo do seu escopo no trabalho de Gouvêa da Costa, Platts & Fleury, 2000.

Os autores buscam, primeiramente, repartir o conceito, estudando a significação de tecnologias, de avançadas e de manufatura.

Acabam por apresentar um conceito de cunho bastante abrangente, definindo um escopo do que englobam, assim “uma tecnologia avançada de manufatura pode ser vista como englobando um aparato numérico ou computacional (*software* e *hardware*), com o propósito de alcançar ou apoiar tarefas de manufatura”. Os autores, assim, excluem as chamadas ‘tecnologias gerenciais’ como o JIT, mas podem incluir redes de informação para os dados de chão de fábrica, por exemplo.

No mesmo trabalho dos autores (GOUVÊA DA COSTA, PLATTS & FLEURY, 2000), procuram fixar o conceito apresentado, através da classificação dos AMT (Quadro 4.1), após revisão de literatura realizada, de acordo com seu nível de integração, aplicação funcional, natureza do aparato, nível de integração organizacional e capacitações de processamento de informação.

Tal classificação apresenta-se eficaz também para demonstrar a abrangência da tarefa manufatura e a penetração e importância dos AMT, na realização destas tarefas.

AUTORES																																									
US Depart. of Commerce (1989)																																									
ADLER (1988)																																									
SOHAL (1997)																																									
MEREDITH and SURESH (1986)																																									
SMALL and YASIN (1997)																																									
BRANDYBERRY et al. (1999)																																									
KOTHA and SWAMIDASS (2000)																																									
CLASSIFICAÇÃO	level of integration		functional application										nature of the apparatus			level of organisational integration		imbedded information processing capabilities																							
stand alone		intermediate		integrated		design and engineering fabric. / machining & assembly		logistic related		automated material handling		automated inspection and testing		Flexible manufacturing tech.		computer integrated manufac.		manag. / information tech.		communications and control		computer hardware		computer software		plant & equipment		stand alone AMT		functionally orientated AMT		CIM		product design technologies		inform. exchange and plan. tech.		high-volume automation tech.		low-volume automation tech.	
NC – numerically control																																									
CNC – comput. numerical control																																									
DNC – direct numerical control																																									
CAD – computer aided design																																									
CAE – computer aided engineering																																									
CAM – computer aided manufac.																																									
CAPP – comp.aided process planning																																									
MRP – material requirement planning																																									
MRP II – manufacturing resources planning																																									
AGV/AGVS – autom. guided vehicle system																																									
Robots (general)																																									
Pick and Place Robots																																									
AS/RS – autom.storage/retriev.syst.																																									
AMHS – autom.mat. handling syst.																																									
FAS – flexible assembly systems																																									
AITS – automatic inspection and testing syst.																																									
Automated shop-floor data collections systems																																									
FMC – flexible manufacturing cells																																									
FMS – flexible manuf. systems																																									
CIM – computer int. manufacturing																																									
PLC – program. logic controllers																																									
LAN – local area network – digital I/O																																									
LAN – local area network - message																																									
WAN – wide area network																																									
Data base management system																																									
TECNOLOGIA																																									

Fonte: Adaptado de Gouvêa da Costa, Platts & Fleury, 2000

Quadro 4.1: A classificação dos AMT

4.2 Os AMT dentro de uma Gestão Estratégica de Manufatura

De forma a entender a relevância dos AMT dentro de uma estratégia competitiva, constitui-se mister, além de conhecer sua conceituação e classificação, conhecer sua utilização como ‘armas estratégicas’.

Dentro de uma revisão exploratória de trabalhos de autores relativos aos AMT, vários são os propósitos e até benefícios associados a sua instalação. Estão relacionados, usualmente, a alguns grupos de benefícios potenciais como aqueles destacados por Saleh, Hacker & Randhawa (2001).

Benefício	Descrição do benefício
Flexibilidade	Refere-se ao aperfeiçoamento da habilidade de responder às mudanças de produto, <i>mix</i> de produtos e volume.
Compatibilidade	Refere-se ao aperfeiçoamento da compatibilidade com o <i>software</i> , <i>hardware</i> e pessoal existente (ou de opção futura).
Processo de Aprendizado	Refere-se ao aperfeiçoamento relativo à habilidade de ganhar experiência com tecnologia e teste de mercado com novos produtos.
Treinamento	Refere-se à disponibilidade e à qualidade do processo de treinamento para implementação de uma tecnologia complexa.
Qualidade	Refere-se ao aumento de uniformidade, consistência do produto e facilidade de teste.
Confiabilidade	Refere-se ao aperfeiçoamento da capacidade de fluxo de produtos.
Capacidade	Refere-se ao aumento do processamento de produto pela manufatura.
Inventário	Refere-se à diminuição de inventário devido à flexibilidade, tempo de processamento e <i>lead times</i> mais curtos.
Processamento e <i>Lead Times</i>	Refere-se à redução do tempo para terminar produtos e projeto de processo, para fabricar e para embarcar.
Segurança	Refere-se ao aperfeiçoamento da capacidade de evitar acidentes e mortes acidentais.
Espaço recinto	Refere-se à redução nas exigências de espaço recinto à custa da redução do nível de inventário, qualidade aperfeiçoada e eliminação de grande número de maquinário convencional e obsoleto, através de um menor número de equipamentos ou aparatos controlados por computador.

Fonte: Adaptado de Saleh, Hacker & Randhawa (2001)

Quadro 4.2: Os benefícios proporcionados pela instalação de AMT

Tal categorização de benefícios explicita a penetração e a relevância da instalação de AMT, dentro de uma empresa. Apresentam benefícios que impactam em todos os setores de uma empresa manufatureira, sobretudo em setores críticos para o desempenho estratégico adotado por uma empresa, que considera a manufatura o centro de sua estratégia empresarial.

Mesmo na ausência de listas de benefícios categorizados, os autores que utilizam os AMT como objeto de estudo continuam a considerar a existência de inúmeras vantagens como as apresentados no Quadro 4.3, acompanhados das citações que lhes deram origem.

Citação relativa aos AMT	Vantagens realçadas
‘Tem a capacidade de aumentar a flexibilidade, porque são programáveis, permitindo que se produza uma grande variedade de peças e produtos em volumes menores, através da mudança de <i>software</i> ao invés de <i>hardware</i> .’ (SOHAL, 1996)	- flexibilidade; - variedade; - pequenos lotes.
“Os AMT, em suas variadas formas, têm recebido o crédito pelo seu potencial de conferir, entre outras coisas, entrada antecipada no mercado, respostas mais rápidas às mudanças nas necessidades dos clientes e maior qualidade com melhor consistência e confiabilidade.” (SMALL & CHEN, 1997)	- vantagem de primeiro entrante (PORTER, 1989); - maior velocidade de resposta às necessidades dos clientes; - melhor qualidade, consistência e confiabilidade.
“Tecnologias avançadas de manufatura trabalham em duas formas principais para afetar a competitividade, primeiro através da mudança da estrutura de preços (quanto mais eficientes os processos através do melhor uso de entradas como matérias-primas, trabalho direto e energia) e, segundo, através do seu impacto em fatores não relacionados a preços.” (EFSTATHIADES, RASSOU & ANTONIOU, 2002)	- maior eficiência de processos pelo melhor uso de entradas (<i>inputs</i>); - impacto em fatores humanos e estratégicos.
“Os AMT mudam as estruturas de custos ... O custo variável de produção normalmente é diminuído (menos mão-de-obra direta é requerida). O maior benefício de um AMT é o aumento substancial da flexibilidade ... os AMT solucionam o ‘dilema da produtividade’ (um <i>tradeoff</i> fundamental entre produtividade e flexibilidade/responsividade), fazendo tamanhos de lotes a partir de um econômico.” (BEAUMONT, SCHRODER & SOHAL, 2002)	- diminuição de custos variáveis; - aumento de flexibilidade; - melhora da relação de produtividade/flexibilidade.

Quadro 4.3: Citações de autores sobre AMT e vantagens apontadas

Apesar de contar com uma lista de benefícios já categorizados, com pormenorização de impacto, os AMT possuem uma qualidade ainda maior de impacto, que se refere à estratégia empresarial e sua representatividade neste contexto. Esta última, de particular interesse para o desenvolvimento da presente dissertação.

A seguir, estão mais algumas citações de autores, que se concentram na pesquisa dos AMT e seu impacto organizacional, demonstrando sua aplicação num contexto mais amplo de vantagem competitiva e se relacionando com determinadas estratégias a serem utilizadas na competição de mercado (Quadro 4.4).

Citação relativa aos AMT	Vantagens realçadas
“[...] empresas devem capitalizar sobre o potencial total das tecnologias avançadas de manufatura em aumentar sua performance competitiva ...” (SHANK & GOVINDARAJAN, 1992)	Aumento de desempenho competitivo.
“Os AMT têm, amplamente, sido considerados como armas novas e valiosas para enfrentar o desafio proposto pela situação mercadológica das indústrias manufatureiras.” (SUN, 2000)	Enfretamento dos desafios de mercado.
“Crescentemente, companhias estão se voltando para as tecnologias avançadas de manufatura para adquirir ou sustentar vantagem competitiva.” (MACDOUGALL, 2003)	Aumento da vantagem competitiva.
“Tecnologias Avançadas de Manufatura (AMT) são percebidas pelas empresas como importantes fatores na busca de competitividade.” (GOUVÊA DA COSTA, 2005)	Aumento da competitividade.

Quadro 4.4: Citações sobre AMT e as vantagens estratégicas realçadas

De fato, o impacto dos AMT na estratégia empresarial é ainda mais realçado nas pesquisas de cunho quantitativo e de campo como demonstra o trabalho de Pike, Sharp & Price (1988).

Naquela oportunidade, os dois fatores de maior importância, na consideração de 47 (quarenta e sete) grandes empresas na Grã-Bretanha para investimentos em AMT, se referem ao seu ‘nível de ajuste com a estratégia de negócios’ assim como a ‘sensibilidade em relação a conjecturas chave’ das empresas. É interessante notar que este último fator reflete a opinião da maioria de empresas não-manufatureiras, ou seja, demonstrando que estas mesmas empresas, muito provavelmente, consideram seu ajuste com a estratégia como fator-chave.

Entretanto, devido ao fato de, usualmente, as indústrias manufatureiras possuírem uma estrutura estratégica ou estratégia formalizadas; e as empresas de serviços ou não-manufatureiras possuírem somente conjecturas estratégicas ao invés de um processo de estratégia formalizado, acabam por encerrar o mesmo fator importante na utilização dos AMT, ou seja, seu impacto estratégico.

Apreende-se que, mais uma vez, os AMT se mostram como verdadeiras ‘armas estratégicas’, sendo, por vezes, considerados por si mesmos como vantagem competitiva.

Entretanto, a verificação de correspondência entre AMT e uma gestão estratégica de manufatura, no presente documento, não objetiva discutir exatamente em que dimensão reside a contribuição, e, sim, afirmar que existe uma contribuição efetiva para um horizonte estratégico empresarial.

Os AMT são tratados pela dissertação em sua mobilização interna, de acordo com uma visão baseada em recursos. São colocados no centro de uma discussão pormenorizada da sua seleção, através de um processo de justificação mais amplo e provido de um tratamento qualitativo. Em última análise, busca-se o ‘aproveitamento ótimo’ do seu desempenho, através dos benefícios intangíveis associados a sua instalação para alcançar uma vantagem competitiva sustentável.

4.3 Justificação Econômico-Financeira de AMT

O processo de justificação econômico-financeira de AMT, apesar de não possuir, usualmente, um conceito patente na literatura, oferece, através do seu uso, alguma delimitação de definição.

Assim, a literatura, principalmente relacionada à ‘contabilidade’ e aos ‘processos de orçamento de capital’ (IRANI & LOVE, 2002) apresenta a justificação econômico-financeira de AMT como envolvendo a contraposição dos investimentos a serem realizados em tecnologia e os benefícios associados a sua instalação/implementação (MEREDITH & HILL, 1987).

A investigação do processo de justificação apresenta, neste sentido, algumas tendências de pesquisa, sugeridas por Abdel-Kader & Dugdale (1998).

A primeira se refere a *surveys*⁸ de prática, que se concentram nas medidas de desempenho financeiro e risco de projeto usados na prática. A segunda tendência de pesquisa se refere a pesquisas de campo da prática, que buscam avaliar outros passos importantes da justificação como a criação de propostas de investimento, seu progresso dentro da organização, interação entre a informação financeira e a informação estratégica, etc. E, por último, a pesquisa prescritiva para a prática, que consiste em uma abordagem normativa, através do desenvolvimento de modelos teóricos. Esta última tendência, é preciso enfatizar, engloba a pesquisa descrita pela presente dissertação.

A justificação econômico-financeira de AMT consiste, portanto, um processo complexo e multi-dimensional (RAAFAT, 2002), que utiliza determinados métodos e/ou técnicas para avaliação dos AMT propostos.

Os métodos e/ou técnicas utilizados, geralmente, se dividem em algumas categorias: abordagens estratégicas, abordagens econômicas, abordagens analíticas e abordagens com combinação de métodos.

Por sua vez, a etapa de justificação encontra-se no âmbito dos modelos de gestão de AMT, ou seja, aqueles modelos que oferecem *frameworks* de gestão, contendo as fases e as variáveis a serem consideradas na seleção e na implantação dos AMT (GOUVÊA DA COSTA, 2003).

A seleção dos AMT refere-se a uma escolha da (s) melhor (es) tecnologia (s) entre um número de opções (SHEHABUDDEEN, PROBERT & PHAAL, 2005). E a gestão de AMT se relaciona à administração da instalação/implantação das tecnologias e a mobilização dos recursos necessários para a sua implementação. Recursos estes, tanto no sentido físico quanto no sentido intelectual, de base do conhecimento e como deve ser a sua distribuição ao longo da organização para reforçar o papel competitivo das tecnologias selecionadas.

A seguir, serão examinadas as ‘descobertas’ da revisão de literatura dos métodos e/ou técnicas de justificação bem como dos modelos de gestão, com o objetivo de pormenorizar a problemática inicial já definida pela busca de uma racionalidade ou *framework* de justificação econômica para a seleção de AMT, que leve em conta os aspectos de distribuição de recursos dentro da organização (dimensão econômica) e os aspectos de análise financeira dos custos do investimento realizado em tecnologia (dimensão financeira).

⁸ O *survey* consiste em uma pesquisa quantitativa ou pesquisa empírica ou ainda método científico tradicional (BERTO & NAKANO, 1998). É traduzido pela construção de um questionário como forma de coleta de dados,

4.4 Métodos e/ou Técnicas de Justificação

As abordagens de justificação econômico-financeira de AMT, embora consideradas importantes ferramentas para a seleção de AMT, também encontram uma limitação concernente aos benefícios associados aos AMT, conforme já pontuado (CHAN *ET AL.*, 2001).

Não é surpresa, neste contexto, quando se busca a avaliação inicial dos AMT e benefícios associados, através de estudos de caso (abordagem qualitativa) e *surveys* (abordagem quantitativa), encontram-se inúmeras distorções.

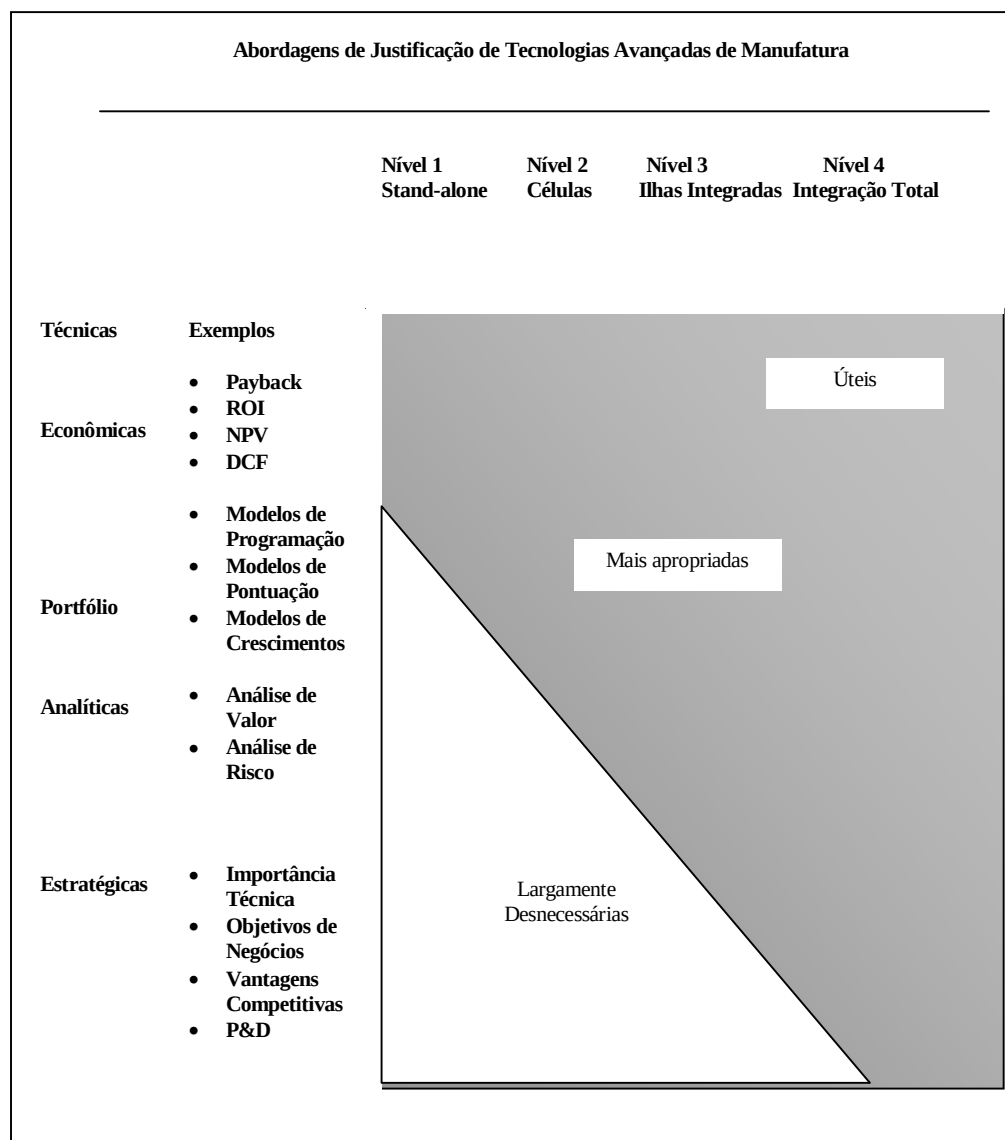
A avaliação proposta pelos métodos mais amplamente utilizados como *PayBack* (PB- Tempo de Pagamento do Investimento) e ROI (*Return Over Investment*), em geral, apresentam uma visão restrita do investimento e da implementação de AMT. Conforme Small & Chan (1997) exploram: o DCF (*Discounted Cash Flow* - Fluxo de Caixa Descontado), o NPV (*Net Present Value* - Valor Presente Líquido) e o IRR (*Internal Rate of Return* - Taxa Interna de Retorno) são considerados mais eficientes que o ROI e o *PayBack*.

De acordo com Meredith & Hill (1987), “as dificuldades em justificar novos sistemas de manufatura estão se tornando lendárias”. Assim como outros pesquisadores concordam, os autores indicam a principal característica do investimento em AMT, ou seja, a existência de muitos benefícios intangíveis (WILKES & SAMUELS, 1991) ou de difícil quantificação (LIN & NAGALINGAM, 2000).

Colocando o foco central das considerações dos métodos de justificação na quantificação ou na ‘medição’ de benefícios intangíveis associados aos AMT. E o fato de que o processo de listagem destes benefícios associados aos AMT é trabalhoso, apresenta a própria identificação dos benefícios intangíveis como a causa seminal da dificuldade relacionada ao processo.

Em muitos casos, a descontinuação de um projeto devido a uma análise financeira isolada ou a um método multicritério, não satisfatoriamente constituído, apresenta por si só prejudicial para algumas companhias. Mohanty & Deshmukh (1998) também chamam a atenção para um dos grandes problemas relacionados aos modelos de justificação, ou seja, sua inabilidade em demonstrar os benefícios intangíveis de longo prazo no uso dos AMT.

que trabalha, através da dedução, formando hipóteses e verificando sua correspondência com a realidade dos fenômenos.



Fonte: Adaptado de Meredith & Hill (1987)

Figura 4.1: Níveis de automação *versus* abordagens de justificação

Existem muitos estudiosos e consultores de justificação de investimentos como Kaplan (1986), que defendem o DCF, se bem implementado, como uma ferramenta eficiente para a seleção de tecnologias.

Outros, como Meredith & Suresh (1986), afirmam que a metodologia de ‘abordagem *versus* AMT (nível de integração)’ constitui-se mais útil (Figura 4.1). Entretanto, tal abordagem representa uma alternativa não abrangente, já que limites são apresentados para uma consideração mais apurada dos investimentos, somente se estes se tornarem crescentemente mais altos.

Especialmente, de acordo com os autores (MEREDITH & HILL, 1987), é vital ter em mente o uso pretendido destas tecnologias e um conhecimento prévio do sistema de manufatura já instalado.

Conforme Adler (2000) afirma, se referindo a uma das mais utilizadas técnicas de justificação – o Fluxo de Caixa Descontado, “Decisões de investimentos que descontam o futuro podem resultar num valor alto presente, mas obscurecem o [valor] de amanhã”.

Em suma, a principal questão que sumariza a avaliação dos benefícios associados aos AMT é de que os benefícios intangíveis superam, em muito, a existência de benefícios tangíveis, já medidos através dos métodos tradicionais de justificação econômica e financeira (MEREDITH & HILL, 1987).

É importante ainda lembrar, que apesar do reconhecimento de uma perspectiva mais estratégica e mais ampla, existe uma falta de intenção de estender os sistemas de tratamento para lidar com os AMT e resolver o processo, já complicado, de analisar os benefícios associados a estes AMT (PIKE, SHARP & PRICE, 1988).

A existência de muitas abordagens apropriadas (Quadro 4.5), o interesse geral direcionado à estratégia de manufatura e o interesse crescente com a estratégia como um todo deveriam, por si só, propiciar um processo de justificação de AMT mais relacionado ao uso destas tecnologias e a vital coerência com as metas estratégicas de cada companhia. Como Jones & Lee (1998) indicam, o processo decisório deveria enfatizar a estratégia nos seus três níveis de influência, ou seja, a corporativa (ou empresarial), a de negócios e a funcional, e não sofisticar ainda mais as técnicas de mensuração.

Juntamente com a má identificação de benefícios intangíveis por critérios exclusivamente financeiros/matemáticos, outras dificuldades emergem em se lidando com o processo de justificação.

Os limites de aprovação impostos pela alta administração, por exemplo, direcionam a atenção de todos para os ‘números’, exclusivamente, e para o investimento e retorno de curto prazo (KAPLAN, 1985; MEREDITH & HILL, 1987; WILKES & SAMUELS, 1991), desviando o foco dos gestores dos benefícios potenciais dos recursos disponíveis na organização.

Boyer (1997) confirma que, de acordo com suas descobertas, “existe uma distância substancial entre o período de investimento e o retorno potencial. Portanto, a lição primordial a ser aprendida envolve paciência”.

E finalmente, em adição ao exposto, a desconsideração dos AMT como recursos (GOUVÊA DA COSTA, 2003) apresenta por si só, outras dificuldades que prejudicam o processo de justificação.

Abordagens Estratégicas	Abordagens Analíticas	Abordagens Econômicas
Benefícios técnicos	Análise de valor	Tempo de pagamento do investimento
Vantagem de negócios	Métodos de avaliação de pesos	Valor presente líquido
Fatores competitivos	Modelos de utilidade	Taxa interna de retorno
Expansão futura	Modelos AHP	Outros métodos de DCF
	Análise matemática	Outros métodos exceto DCF
	Programação Inteira	Análise de pontos críticos
	Programação de Metas	
	Programação Linear	
	Análise de risco	
	Métodos estocásticos	
	Simulação Monte Carlo	

Fonte: Adaptado de Lin & Nagalingam (2000)

Quadro 4.5: Abordagens de justificação disponíveis

4.5 Os Modelos de Gestão de AMT

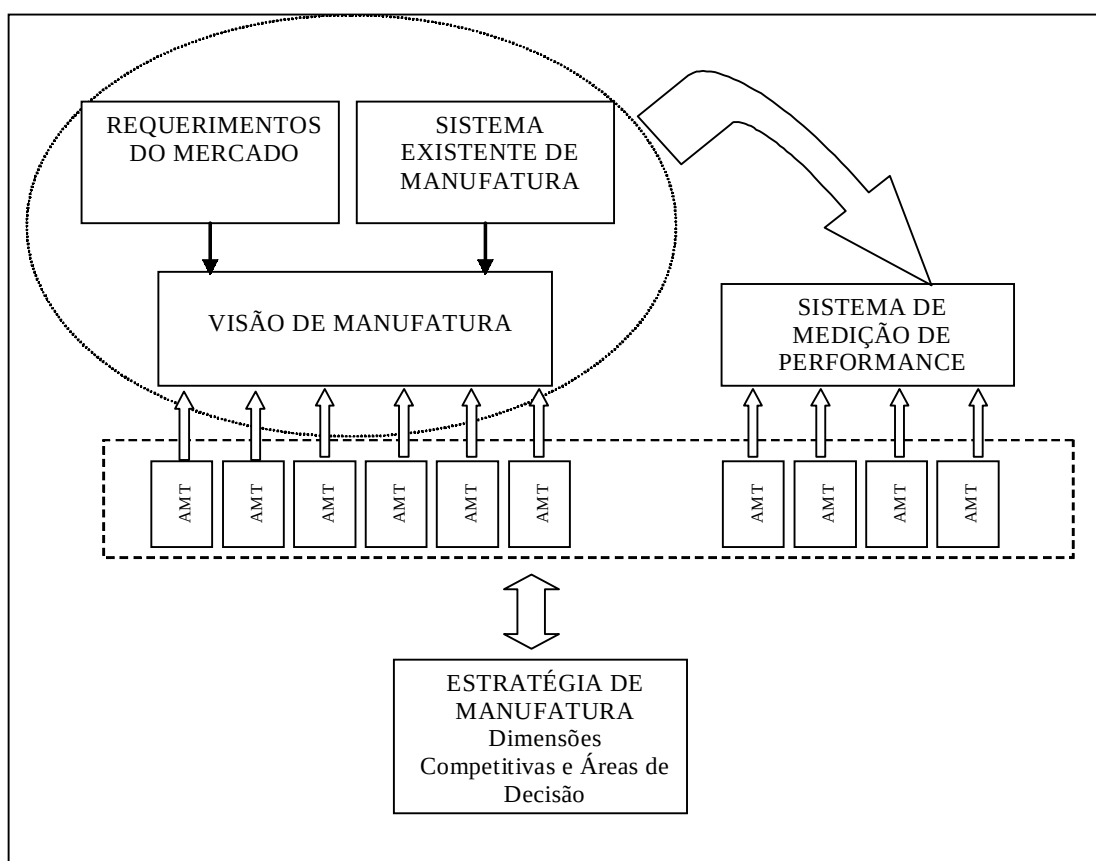
Quando, em relação às abordagens de justificação econômico-financeiras se define a maior questão associada aos benefícios intangíveis, é vital que se examine o processo de decisão como um todo, começando com os modelos de seleção destas tecnologias. Atualmente, existem modelos representativos para a seleção dos AMT, que merecem destaque e análise (CHEN & SMALL, 1994; SMALL & YASIN, 1997; LIN & NAGALINGAM, 2000; EFSTATHIADES, RASSOU & ANTONIOU, 2002; GOUVÊA DA COSTA, 2002).

Entretanto, embora tais modelos apresentem processos decisórios alternativos, é reconhecida a dificuldade no seu tratamento e na ‘mensuração’ dos benefícios intangíveis que (WILKES & SAMUELS, 1991), tão insistentemente discutem, em relação ao tratamento do investimento em tecnologia.

E, à guisa desta consideração, a falta de um tratamento precedente dos benefícios intangíveis inerentes e potenciais dos AMT, nos modelos de seleção e adoção de AMT (quando a justificação é parte do processo e não sua origem), aparece como o ‘genitor’ da dificuldade em listar tais benefícios quando do processo decisório.

Os modelos de adoção e seleção de AMT foram analisados, previamente, por Gouvêa da Costa (2003), tornando-se fundamentação teórica para o *framework* desenvolvido pelo autor naquela oportunidade (Figura 4.2) e, portanto, avaliados de acordo com a sua contribuição para o processo de seleção de AMT.

A análise, neste momento, repousa sobre o tratamento de justificação econômico-financeira ou o tratamento dos investimentos contidos na estrutura dos modelos, apresentando a contribuição e as lacunas encontradas nos modelos atualmente disponíveis (Quadro 4.6).



Fonte: Adaptado de Gouvêa da Costa (2003)

Figura 4.2: O *framework* de seleção estratégica de AMT

Modelo	Contribuições	Lacunas
Small & Chen (1994)	Consideração dos vários fatores, especialmente em relação à infra-estrutura da indústria e os aspectos humanos/comportamentais nas fases de planejamento.	Não apresenta uma metodologia (apenas qualidade de <i>checklist</i>). Além disso, o AMT não é considerado recursos e origem de capacitações; parece que um simples uso do retorno sobre investimento (ROI) para a justificação está implicitamente sugerido.
Small & Yasin (1997)	Alguma consideração é encontrada, incluindo custos operacionais e estratégicos juntamente com os benefícios operacionais destes sistemas, relacionados aos custos e benefícios de ajustes infra-estruturais, necessários para o processo de implementação.	Porém, o conflito de idéias relacionado ao processo de justificação é também encontrado. Primeiro, os autores sugerem uma identificação de benefícios requeridos, seguida por uma busca de AMT alternativa que promova tais benefícios, considerando as mudanças infra-estruturais necessárias para implementar satisfatoriamente os vários AMT, e daí para uma posterior justificação. Também, não enfatizando o AMT como recurso.
Lin & Nagalingam (2000)	Sua consideração de justificação econômico-financeira é provavelmente uma das mais completas, quantitativamente, oferecendo vários métodos como prescrição.	Porém, apesar da sua análise apurada e apresentação de processo multi-critério a serem utilizados, eles não enfatizam o desenvolvimento de um método; método este não baseado exclusivamente nas fórmulas matemáticas. Não há uma busca por um <i>framework</i> que represente uma nova racionalidade ou uma solução multi-critério a ser utilizada para todo tipo de AMT, mesmo porque colocam um olhar mais direcionado ao CIM.
Efstathiades, Rassou & Antoniou (2002)	Sua consideração de justificação econômico-financeira está bem formada, oferecendo alguns critérios de justificação.	Entretanto, nenhuma pesquisa mais aprofundada é mostrada, apenas apresentando os métodos já conhecidos para uma avaliação mais estratégica dos investimentos.
Gouvêa da Costa (2003)	Consiste numa consideração bem projetada com vários aspectos. Considera aspectos estratégicos, aspectos organizacionais e aspectos econômicos e propõe uma metodologia de pré-seleção de AMT. O AMT é visto como recurso apoiando um número de competências organizacionais. Utiliza a Visão de Manufatura de Maslen-Platts.	Embora, exista um conjunto de AMT pré-selecionado, ainda se necessita de um refinamento, proporcionado pelo processo de justificação, para atingir o conjunto definitivo.

Quadro 4.6: Análise dos modelos de gestão de AMT

A partir desta análise, é possível concluir que o último modelo, desenvolvido por Gouvêa da Costa (2003), apresenta-se como contribuição decisiva, servindo como um novo ponto de vista, pelo qual as dificuldades e os pontos de melhoria encontrados nos métodos e/ou técnicas de justificação podem ser tratados

4.6 Especificação da Problemática

A tendência percebida, mesmo contando com a existência de técnicas modernas de justificação, é o uso dos ‘velhos’ e conhecidos modelos. Embora, tais métodos contribuíssem no início do processo de automação pelo qual as indústrias passavam e passam, não refletem um novo ambiente competitivo, onde recursos são raros e progressivamente encontram-se ‘mais disponíveis’ para um menor número de indivíduos.

Este novo ambiente apresenta desafios e sinais de vulnerabilidade, até mesmo em centros de poder econômico tais como Estados Unidos e Grã-Bretanha. Em suma, não há margem para erros.

A parte mais difícil da avaliação das tecnologias continua a apresentar-se relacionada à denominação e quantificação dos benefícios que os AMT proporcionam, especialmente os intangíveis. Portanto, os níveis de automação associados aos métodos de justificação (Figura 4.1) não resolvem o problema, apenas consistindo limites de análise relacionados ao aumento no valor dos investimentos, ou seja, conforme sejam mais altos os investimentos mais criteriosa será a justificação.

Em utilizando tal critério perde-se, então, a noção de que qualquer investimento deve conter, desde a sua proposição e o seu projeto, uma consideração de aspectos estratégicos, econômicos e financeiros.

Além disso, a utilização pouco freqüente de tais métodos demonstra o não abandono de velhos conceitos, associados aos ‘velhos’ modelos de consideração de investimentos.

A já discutida ênfase atribuída à estratégia, especialmente na área da manufatura, demonstra claramente que a diferença entre uma experiência de sucesso e um insucesso não é abissal, e sim, milimétrica; entre aqueles que sabem formular e realizar bem sua estratégia e aquelas que não o fazem, estes últimos desconsiderando a performance ótima dos recursos a seu dispor.

Portanto, em relação à justificação econômico-financeira de AMT para a seleção dos AMT, o ponto central, insistentemente apontado pela revisão de literatura (KAPLAN, 1985;

KAPLAN, 1986; MEREDITH & SURESH, 1986; MEREDITH & HILL, 1987; MOHANTY & DESHMUKH, 1998; CHAN *ET AL.*, 2001], é o conjunto de benefícios de qualidade intangível e seu relacionamento com a estratégia empresarial traçada, juntamente com a disseminação dos benefícios não limitada às unidades funcionais onde são implementadas, graças à disseminação de benefícios pelo compartilhamento de informações (LIN & NAGALINGAM, 2000).

Segundo, aparece a consideração de curto ou curtíssimo prazo para o retorno dos investimentos pelo grupo gestor (WILKES & SAMUELS, 1991), muitas vezes levando a alternativas restritivas e prejudicando o processo decisório.

Terceiro, a existência de métodos excessivamente matemáticos, que a despeito de sua coerência com aspectos financeiros exclusivamente, desconsideram os aspectos não financeiros, presentes no conjunto de AMT (SHANK & GOVINDARAJAN, 1992) e aqueles impactos, necessariamente verificáveis, nos sistemas de manufatura já presentes nas empresas, metas estratégicas e *tradeoffs* (GOUVÊA DA COSTA, 2003).

E finalmente, embora representando o ponto de partida dos pontos para melhoria encontrados nos métodos de justificação e nos modelos de gestão, a não consideração dos AMT como recursos, potenciais de vantagem competitiva (GOUVÊA DA COSTA, 2003).

Através de duas fontes de pesquisa, os métodos e/ou técnicas de justificação econômico-financeira de AMT e a análise dos modelos de gestão, é possível objetivar e pormenorizar a problemática em alguns pontos, no entorno da construção de uma racionalidade:

- 1) a não ‘mensuração’ dos benefícios intangíveis;
- 2) a desconsideração dos AMT em um contexto de desenvolvimento de potencial a longo prazo;
- 3) a não consideração dos aspectos não-financeiros, de cunho estratégico, e de aderência estratégica entre os AMT adquiridos e os presentes nas companhias, além da conseqüente necessidade ou não de *trade-offs*;
- 4) a não consideração dos AMT como recursos.

Propõe-se, desta forma, uma racionalidade incluindo aspectos financeiros, estratégicos e econômicos, antes da aplicação dos critérios tradicionais de justificação (dimensão

financeira), estes últimos já lidando e/ou tratando dos benefícios tangíveis associados. Há o estabelecimento, portanto, de uma concentração nos aspectos econômicos e estratégicos, que se referem a um incontável número de benefícios intangíveis, que encerram o principal ponto de melhoria evidenciado pelos teóricos de justificação.

Entretanto, a racionalidade ora proposta pretende lidar com todos os quatro pontos de melhoria apontados, transformando-os em características que a racionalidade deve apresentar.

Além disso, propõe-se uma racionalidade a ser operacionalizada, demonstrado sua usabilidade, aplicabilidade (factibilidade) e utilidade (desempenho prático) e abrangência para a seleção de AMT.

Capítulo 5

A Abordagem Baseada em Recursos

Apresenta-se, neste capítulo, a racionalidade desenvolvida conforme os critérios estabelecidos na pormenorização da problemática, que encerra o capítulo anterior. Inicialmente, é apresentada a lente estratégica utilizada para encarar a problemática, definindo as principais dimensões tratadas pela racionalidade desenvolvida. Posteriormente, é apresentada a própria racionalidade, acompanhada do processo que a operacionaliza.

5.1 A Lente Estratégica Sobre a Problemática

A abordagem baseada em recursos, já destacada no capítulo referente à ‘Estratégia de Manufatura’, tem mobilizado muitos teóricos, no mundo da estratégia de manufatura, pelo fato de atribuir aos recursos e capacitações de uma empresa o papel central na competitividade. E, além disso afirmando, que a maior parcela de recursos e capacitações que uma organização possui, encontra-se na sua manufatura (MASLEN & PLATTS, 1997).

De modo a conhecer esta importante contribuição de pesquisadores e estudiosos da estratégia, será realizada uma narrativa desde a concepção da teoria baseada em recursos⁹, que acaba por encerrar a origem de uma abordagem baseada em recursos.

Tal narrativa tem o objetivo de registrar uma revisão de literatura exploratória, realizada durante a pesquisa, mas também, tem o objetivo de resgatar os preceitos originais da teoria, concentrados na dimensão econômica da sua aplicação, que representa a lente utilizada para a resolução da problemática da dissertação.

5.1.1 A teoria baseada em recursos

A visão baseada em recursos tem seu início marcado pela publicação em 1959, do trabalho seminal da economista Edith Penrose, *The Theory of the Growth of the Firm*. A Teoria de Crescimento da Firma (tradução comumente aceita pela Academia), que a princípio pretendia demonstrar um novo modo de ver o crescimento das firmas ou empresas (PENROSE, 1968), deu origem a um processo de construção de uma visão totalmente renovada, no que se refere à análise dos recursos como unidades fundamentais para a vantagem competitiva. Tal visão, mais tarde, seria batizada por Wernerfelt (1984) de ‘*Resource- Based View of The Firm*’ ou Visão Baseada em Recursos, sendo explorada no seu sentido mais destacado, o da influência dos recursos no posicionamento estratégico das empresas.

Porém, o próprio Wernerfelt reconhece que “quando o artigo apareceu em 1984, foi ignorado”. Somente recentemente houve renovado interesse sobre tal visão, que considera os recursos base fundamental da estratégia competitiva (DIERICKX & COOL, 1989; GRANT, 1991; BARNEY, 1991; LEWIS, 1995; BARNEY, WRIGHT & KETCHEN, 2001).

Tal interesse tem gerado inúmeros trabalhos, que aplicam a visão baseada em recursos (VBR) nas mais diversas disciplinas ou áreas de estudo como a gestão de recursos humanos, gestão econômica e financeira, empreendedorismo, marketing, comércio exterior (BARNEY, WRIGHT & KETCHEN, 2001) e ainda nas suas implicações na governança econômica (WILKES & SAMUELS, 1999) e na aquisição de inovações tecnológicas (IRWIN, HOFFMAN & LAMONT, 1998).

5.1.2 Conceitos-chave e seu histórico: recursos, capacitações e competências

No livro da economista Edith Penrose, encontra-se a primeira definição de recursos, que vai perpassar toda a literatura sobre a visão baseada em recursos, embora com abordagens diferentes. (PENROSE, 1968) define os recursos em termos do que irão gerar, então os recursos serão aqueles que irão dar forma aos serviços e podem, geralmente, ser considerados independentemente de seu simples uso. A definição de serviços utilizada pela autora implica em função, atividade atribuída a estes serviços, que portanto não podem ser considerados independentemente.

⁹ Na literatura, encontra-se tanto a qualificação de teoria baseada em recursos (menor número de vezes) ou visão baseada em recursos, porém para efeito de pesquisa, as duas expressões serão utilizadas indistintamente como se significassem a mesma coisa e se referissem ao mesmo arcabouço teórico.

Os recursos, por esta definição, consistiriam um ‘feixe’ (outra expressão recorrentemente encontrada) de serviços potenciais, que dependendo da forma como são utilizados com outros recursos de diferentes formas contribuirão ainda mais para natureza heterogênea dos recursos. A distinção entre serviço e recurso é vital para Penrose, já que contribuirá para a qualidade de unicidade (qualidade de única, distinta) de uma empresa em relação aos seus concorrentes.

É importante lembrar, entretanto, que a ênfase maior do trabalho da autora não era a influência dos recursos na posição competitiva de determinada empresa, apesar de pretensamente também considerar tal relação, mas sim, era no sentido de estabelecer um novo modo de ver o processo de crescimento das empresas, útil tanto na forma prática quanto teórica, pretendendo dizer que existiria um modelo de crescimento das empresas.

Tal lembrete é de importância fundamental já que muito se tem argumentado sobre a contribuição efetiva do trabalho de Edith Penrose em relação à visão baseada em recursos, como pontuam Lockett & Thompson (2001) e Rugman & Verbeke (2002). Sua grande contribuição, segundo os autores, foi fundamental na ênfase de relacionamentos entre recursos, posicionamento competitivo e renda econômica. E ainda, no entendimento das fontes de heterogeneidade de uma empresa e na qualidade de mais ou menos permanência que os recursos humanos possuem, estimulando pesquisas relativas ao aprendizado organizacional, como forma de conservar importante capital concentrado nas habilidades dos funcionários.

No trabalho que se segue e que dá nome à visão baseada em recursos, Wernerfelt atribui aos recursos não uma simples definição, mas ao invés disso, lhes atribui uma missão. Para o autor, podem “significar qualquer coisa que pode ser pensada como um ponto forte ou fraqueza de dada empresa” (Wernerfelt, 1984). Neste sentido, Barney (1991) se identifica consistentemente com Wernerfelt quando afirma que os recursos controlados por uma empresa permitem que ela idealize uma estratégia e a implemente aumentando sua eficiência e eficácia.

Da mesma forma que para Teece, Pisano & Shuen (2000), em sua abordagem bastante atual de capacitações dinâmicas, os recursos são definidos pela qualidade competitiva que possuem, ou seja, pelo fato de representarem bens específicos de cada empresa que são de difícil ou até impossível imitação.

Devido a amplitude das abordagens do conceito de recursos, parece correto aceitar, assim como fizeram Mills, Platts & Bourne (2003), a definição, já clássica de Wernerfelt, atribuindo uma missão já por natureza estratégica aos recursos.

Em relação às capacitações, Grant (1991), por exemplo, considera os recursos como fontes destas, e as capacitações como principal fonte de vantagem competitiva. Já em relação ao processo de construção destas capacitações (Marino, 1996) estabelece que “capacitações são fenômenos complexos que envolvem as interações de indivíduos e estruturas e, portanto, são difíceis de ser imitadas.”

O conceito de capacitações está muito mais ligado, portanto, ao desenvolvimento de rotinas e processos que utilizam bem os recursos empregados. Porém, nunca desprezando a necessidade de adição de novas competências por aquisição (complementariamente relacionadas) ou por desenvolvimento (suplementariamente relacionadas) (Wernerfelt, 1984). Numa perspectiva mais relacionada à visão de manufatura, desenvolvida por Maslen & Platts (1997), a própria manufatura consiste em um conjunto de capacitações que o negócio espera desenvolver (Gouvêa da Costa, 2003).

Já os grandes estudiosos das chamadas capacitações dinâmicas (TEECE, PISANO & SHUEN, 2000) resumizam de forma muito satisfatória o conceito de capacitações, relacionando-as à participação da equipe de gestores da estratégia, na “adaptação, integração e reconfiguração de habilidades internas e externas, recursos, e competências funcionais para a adequação às demandas de uma ambiente mutante”. Ou seja, a habilidade da empresa de utilizar suas competências (MOINGEON *ET AL.*, 1998).

As competências, por sua vez, se referem ao conhecimentos fundamentais presentes na empresa (MOINGEON *ET AL.*, 1998) ou sua base de conhecimento instalada ou a desenvolver e que vão atribuir maior valor aos negócios da empresa na perspectiva do cliente (PRAHALAD & HAMEL, 1990; HAMEL & PRAHALAD, 1995).

5.1.3 Estratégia e a teoria baseada em recursos

A estratégia competitiva tem obtido enorme atenção nas passadas três décadas, graças a trabalhos inspirados como o de Porter (1989), Porter (1996), Montgomery & Porter (1998) e Mintzberg & Quinn (2001) e muitos outros. Embora reconhecidamente úteis, tais trabalhos parecem estar muito mais direcionados para a ligação entre a estratégia e o ambiente externo do que para a empresa e seu ambiente interno.

O pensamento liderado pelo americano Michael E. Porter se foca nos mercados mais lucrativos e no posicionamento mais adequado para colher tais lucros dinâmicas (TEECE, PISANO & SHUEN, 2000), colocando um acento mais forte nos riscos e oportunidades criados pelo ambiente externo, apesar de considerarem, que uma estratégia bem constituída existe quando há uma “correspondência entre os recursos e habilidades da empresa e estes elementos criados pelo ambiente externo” (GRANT, 1991), ou seja, quando existe um alinhamento ou aderência entre estratégia e estrutura (MOINGEON *ET AL.*, 1998).

Esta tendência é revertida quando Wernerfelt, apesar de utilizar o conceito das cinco forças competitivas de Porter em sua análise, baseia sua teoria nos recursos, lançando um olhar para as empresas diversificadas e a qualidade multiplicadora dos recursos, possibilitando novos *insights* em relação à estratégia (1), identificando tipos de recursos que podem produzir maiores lucros (2), buscando um equilíbrio efetivo entre a perfeita exploração de recursos disponíveis e o desenvolvimento de novos (3) e verificando as possibilidades de multiplicação de recursos ou a compra de um feixe destes num mercado imperfeito.

Obviamente, este novo olhar foi possibilitado pelo interesse crescente no final dos anos 80 pela teoria dos jogos, relacionada à estratégia. Através de tal teoria, a empresa poderia sobrepujar seus rivais através de movimentos estratégicos sucessivos.

Não é de surpreender, então, que um egresso da teoria dos jogos tenha criado uma matriz, cujo objetivo principal era analisar a posição dos recursos dentro de uma organização (Quadro 5.1).

Recurso Mercado	I	II	III	IV	V
A	X				X
B	X	X			
C		X		X	
D			X		X

Fonte: Adaptado de Wernerfelt (1984)

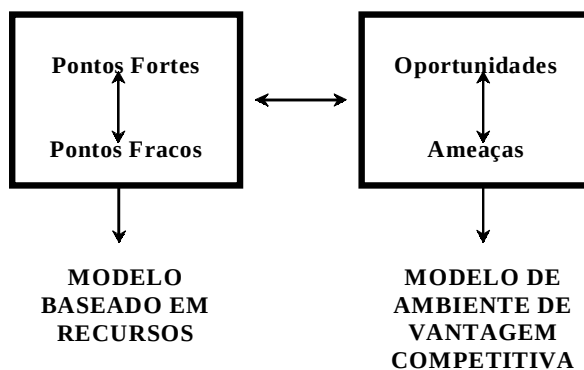
Quadro 5.1: Matriz recurso-produto

A matriz criada por Wernerfelt, sugeria o próprio autor, poderia ser de grande valia no recolhimento de informações se ao invés de ‘X’, se utilizassem números, atribuindo importância relativa aos recursos dentro de produtos e vice-versa.

O teórico, criador da denominação Visão Baseada em Recursos, baseou-se tanto em sua experiência em economia e teoria dos jogos quanto em uma premissa vital do trabalho

seminal de Edith Penrose. Propõe um olhar novo sobre as empresas, considerando um conjunto amplo de recursos. Além disso, junta-se a Penrose (1968), na sua consideração de que os recursos humanos são mais ou menos possuídos pela empresa, em dado momento, e sua perda representa perda de capital, constituído na forma de suas habilidades. Wernerfelt chama a atenção para o aspecto semi-permanente, presente não só nos recursos humanos, como também em outros bens como marcas, conhecimento de tecnologia desenvolvido internamente, pessoal especializado, contatos comerciais, procedimentos, etc.

Tanto os modelos de ambiente de vantagem competitiva quanto o modelo proposto pela teoria baseada em recursos se relacionam com aspectos da tradicional abordagem estratégica SWOT (*Strengths-Weakness-Opportunities-Threats*) ou pontos fortes-fraquezas-oportunidades-ameaças, como ilustra a Figura 5.1.



Fonte: Adaptado de Barney (1991)

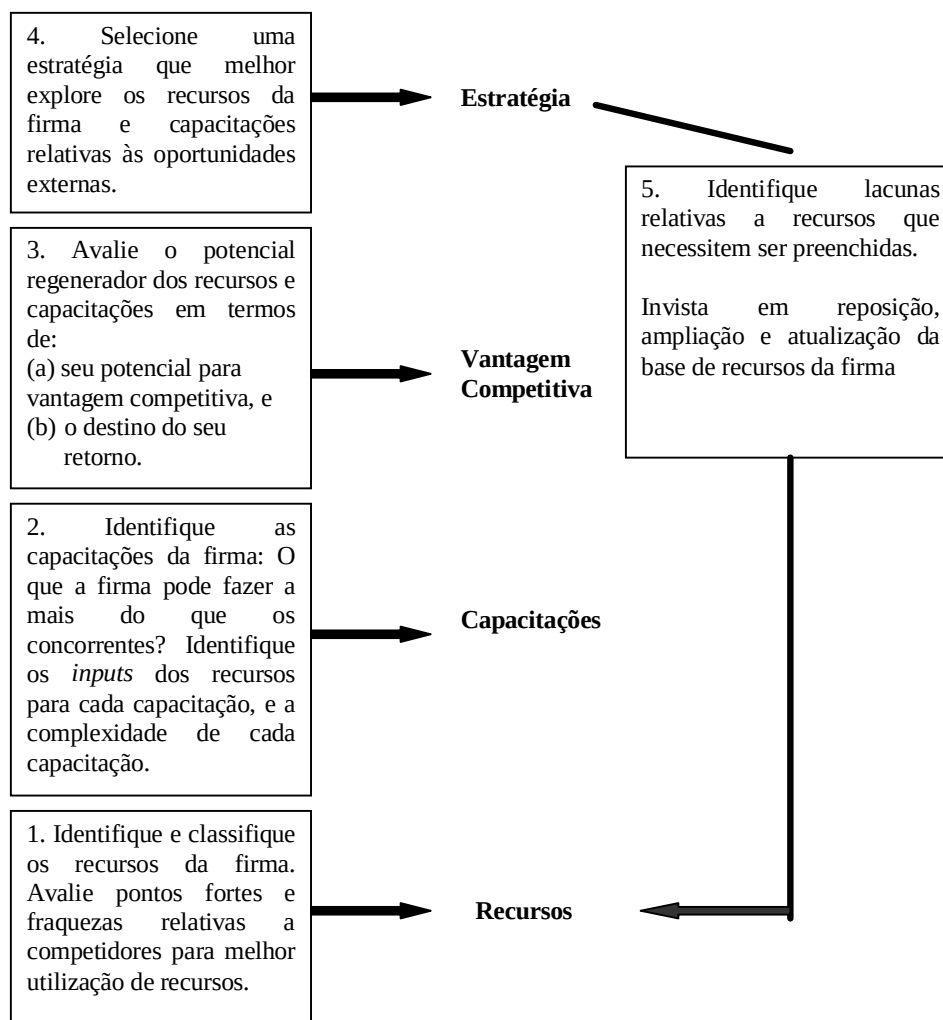
Figura 5.1: O relacionamento entre a análise SWOT, o modelo baseado em recursos e o modelo de atratividade da indústria

Além de estar presente na abordagem tradicional de estratégia, a teoria baseada em recursos também tem sido explorada em abordagens, já mais dimensionais, como a visão de Barney (1991) que considera que os recursos devem três características fundamentais, para representarem vantagem competitiva potencial:

1. Serem valoráveis para explorar oportunidades e/ou neutralizar ameaças do ambiente;
2. Devem ser raros dentro do âmbito atual potencial da concorrência;
3. Devem ser imperfeitamente imitáveis;

4. Não devem existir, estrategicamente, substitutos equivalentes para este recurso que sejam valoráveis, mas não raros ou imperfeitamente imitáveis.

Entretanto, o *framework* que operacionaliza prescritivamente os conceitos envolvidos na teoria baseada em recursos e seu uso na formulação de estratégia, mais facilmente utilizável, é aquele desenvolvido por Grant (1991) como ilustra a Figura 5.2.



Fonte: Adaptado de Grant (1991)

Figura 5.2: Abordagem baseada em recursos para análise estratégica: um *framework* prático

O autor consegue organizar os elementos que compõem a teoria baseada em recursos, suas implicações em um procedimento de cinco estágios para a formulação da estratégia: analisando a base de recursos da empresa (1); avaliando as capacidades da firma (2);

analisando o potencial de lucros dos recursos e capacitações da firma (3); selecionando uma estratégia (4); e estendendo e atualizando o conjunto de recursos e capacitações da firma (5).

A partir da proposta de Grant (1991), aplicam-se os conceitos da abordagem baseada em recursos, recursos e capacitações, no entorno da construção da estratégia competitiva, através de dois pressupostos básicos: primeiro, os recursos e capacitações internos dirigem a estratégia e, segundo, recursos e capacitações são a fonte primária de lucro da empresa.

Tal abordagem junta-se à consideração dos AMT, presente na pesquisa desenvolvida, já que atribui-se a um recurso em particular, AMT, um papel estratégico dentro do contexto organizacional. De igual forma, as capacitações provenientes do aproveitamento dos AMT, influenciarão e serão influenciadas por uma coerência estratégica.

Resta, neste momento, qualificar os recursos da organização conforme sua natureza, de forma a utilizar a exploração desta qualificação em prol da resolução da problemática e desenvolver a sua interação com a estratégia competitiva.

São identificados na literatura, três tipos de recursos (HALL, 1992):

- (1) Recursos tangíveis – que incluem bens financeiros e físicos;
- (2) Recursos intangíveis que são bens – que incluem os bens de propriedade intelectual, bens organizacionais e bens de reputação;
- (3) Recursos intangíveis que são habilidades – que incluem as capacitações.

A partir do exposto e de um estudo mais detido dos trabalhos seminais de Penrose e Wernerfelt e dos trabalhos mais proeminentes na arena estratégica, alguns pontos definidores da teoria baseada em recursos são reconhecidos. E serão utilizados na construção da racionalidade:

- os conceitos de recursos, capacitações e competências são inseparáveis da teoria, aparecem recorrentemente na literatura;
- os recursos são colocados, por vezes isoladamente, e, por vezes em conjunto, com capacitações e competências, como fontes potenciais de vantagem competitiva;
- a ênfase da teoria gira em torno das rotinas e processos que envolvem o uso e a multiplicação de recursos, portanto, atribuindo um caráter dinâmico ao seu emprego;

- a qualidade de unicidade, atribuída a vantagem competitiva sustentável, também é recorrente e se constitui no *output* desejado no uso dos recursos;
- a teoria coloca sua ênfase, em maior medida, na exploração das características internas das corporações (seu pontos fortes e fraquezas), apesar de não desconsiderar o ambiente competitivo externo e sua característica de mutabilidade;
- qualquer que seja a ênfase do conjunto de recursos na forma de capacitações ou competências ou ambas, os pesquisadores e os *practitioners* da teoria consideram característica fundamental a imperfeita imitação;
- os recursos, obrigatoriamente, têm de proporcionar oportunidades para a empresa ou firma;
- existe a recorrente preocupação, associada a teoria, de não só aproveitamento e melhor aproveitamento dos recursos disponíveis, mas constante desenvolvimento de uma nova combinação de recursos, que podem se tornar competências ou capacitações. Tal desenvolvimento pode ser interno ou externo (aquisição).

Porém, mesmo com as contribuições conceituais desta narrativa, é patente que há muito mais campo de exploração da teoria baseada em recursos quanto à qualificação dos recursos como a unicidade, raridade, valorabilidade, sustentabilidade, imperfeita imitabilidade e imperfeita substitutibilidade (BARNEY, 1991; SHAPIRO, 1999), relação dos recursos com a performance da manufatura (SCHROEDER, BATES & JUNTILLA, 2002), governança (WILLIAMSON, 1999), inovação e política tecnológica (TYLER, 2001), políticas contábeis e modelos matemáticos (SHAPIRO, 1999), aprendizado organizacional e estrutura (MOINGEON *ET AL.*, 1998), e acumulação de recursos e o processo de acumulação associado (DIERICKX & COOL, 1989).

5.1.4 Contribuições da teoria baseada em recursos

Apesar da existência de inúmeras contribuições já apresentadas e contribuições ainda potenciais da teoria baseada em recursos, existe uma de particular importância para o desenvolvimento da racionalidade.

Pode-se dizer que sugere que os recursos de natureza intangível são os maiores responsáveis pela sustentabilidade da diferença de performance entre firmas.

A teoria baseada em recursos trata de alguns dos pontos de melhoria, apontados pela literatura, ou conforme denominação da autora, características do desenvolvimento da racionalidade.

A indicação da existência de inúmeros benefícios de natureza intangível (ponto de melhoria 1) associados à seleção de AMT, implica num exame desta qualificação, que pode ser transposta da sua associação com os recursos como objeto, na teoria baseada em recursos, para os benefícios associados com o recurso 'AMT' como objeto.

A discussão que a teoria baseada em recursos proporciona aponta para a intangibilidade de recursos, explicitada numa tentativa de 'mensuração' do seu impacto, dentro de uma gestão estratégica. Assim, se examina a coerência ou, por que não dizer aderência, entre a estratégia traçada por uma organização e seu 'feixe' de recursos e seu desenvolvimento a longo prazo (ponto de melhoria 2).

Apreende-se que tal aderência será também verificada entre os AMT a selecionar e os benefícios associados a sua instalação e as capacitações que a manufatura pretende desenvolver, conforme a Visão de Manufatura, desenvolvida por Maslen & Platts (1997). Portanto, lidando com aspectos não financeiros (ponto de melhoria 3), notadamente, de natureza estratégica, apresentados no escopo da seleção de AMT.

E, finalmente, a teoria baseada em recursos aponta para a consideração dos AMT como recursos (ponto de melhoria 4), efetivamente. Seu papel será definido, de acordo com sua mobilização dentro da organização e seu emprego, conforme uma coerência estratégica. Além disso, se relacionam ao nível de competitividade e à sustentabilidade de uma vantagem competitiva real.

A teoria baseada em recursos aponta, ainda, de forma generalista para a consideração da intangibilidade ligada a uma dimensão econômica e a tangibilidade mais ligada aos bens palpáveis e uma dimensão física e financeira (GALBREATH, 2005).

Tais dimensões-chave dentro do escopo de uma justificação econômico-financeira de AMT são analisadas com maior detalhamento a seguir.

5.2 Dimensões Econômica e Financeira

Convém esclarecer, acerca da discussão conduzida pela presente dissertação, do que consiste a dimensão econômica e financeira da justificação, cuja abordagem difere, em

substância, do entendimento micro-econômico; e, se utiliza do contexto de discussão da abordagem baseada em recursos.

Na visão de economistas, *controllers* e contadores, existem quatro tipos de dimensões principais nas organizações, formando a assim chamada, gestão econômica: a operacional, a financeira, a econômica e a patrimonial (CATELLI, 1999).

A dimensão operacional se refere aos recursos físicos dos eventos, a quantidade de serviços e produtos gerados, quantidade de recursos consumidos, etc., ou seja, se refere ao processo de transformação, que toma lugar nas indústrias.

A dimensão econômica se utiliza de valores de mercado à vista para a mensuração econômica da quantidade física de recursos consumidos, bem como de produtos gerados. Assim, toda atividade apresenta um resultado econômico-operacional.

Já a dimensão financeira se refere às receitas e custos financeiros, relativos aos movimentos de fluxo de caixa, geração de produtos, etc. E, com a dimensão econômica, irá compor o resultado econômico-financeiro das atividades.

E a dimensão patrimonial envolve o fluxo patrimonial, ou seja, espelha o resultado das decisões tomadas e implementadas pelos gestores.

Assim, a gestão econômica consiste um conjunto de decisões orientadas por resultados, mensuradas segundo conceitos econômicos. Enquanto uma gestão financeira se preocupa com a liquidez da empresa (se necessária ou não), uma gestão econômica se volta para as ações a serem tomadas com um eventual excedente, proveniente da liquidez.

A presente dissertação desvia-se desta visão para montar uma abordagem própria, que coloca a dimensão financeira e a dimensão econômica vinculadas a outros itens, através de uma reflexão, que envolve os conceitos da teoria baseada em recursos como a intangibilidade.

Tal abordagem busca solucionar uma ‘falha’ admitida pelos economistas, ou seja, o fato de, normalmente, não considerarem os fatores internos da firma (HANSEN & WERNERFELT, 1989). E já que a solução da problemática proposta adota a teoria baseada em recursos, que se volta para os recursos internos da firma e sua mobilização interna, procura-se desenvolver uma abordagem destas duas dimensões de forma diversa.

Através de uma reflexão baseada nos benefícios associados aos AMT, propõe-se uma divisão entre benefícios tangíveis e intangíveis, cada categoria de benefícios relacionada a uma dimensão.

Coloca-se, pelo fato do envolvimento de ferramentas de engenharia econômica e analíticas de justificação, baseadas em fórmulas matemáticas e lógica, sob uma dimensão financeira, que apesar de estar presente no título do tema desenvolvido, não será objeto da análise da dissertação. A consideração da dimensão financeira será relegada aos métodos e/ou técnicas de justificação tradicionais, a serem aplicados após o tratamento qualitativo proposto pela racionalidade desenvolvida.

Tal separação, no entanto, não suprime a expressão ‘financeira’ junto da justificação econômica, por suas razões: a primeira relacionada à literatura de justificação que não separa as duas expressões, muitas vezes, se referindo a uma justificação somente econômica, mas querendo designar o processo completo (duas dimensões juntas) e vice-versa; e, a segunda, refere-se ao fato da justificação financeira ainda não ter sido realizada e, por conseguinte, devendo permanecer ao lado da ‘justificação’, sob pena de ser, erroneamente, ignorada mais tarde.

A dissertação coloca-se, portanto, sob a dimensão econômica presente junto ao tema, que é dirigida pela visão baseada em recursos, com raízes econômicas profundas, impressas pela ênfase de Penrose (1968) e Wernerfelt (1984).

Como a intangibilidade é indicada pela teoria baseada em recursos como critério relacionado à competitividade e à análise de recursos, compete à pesquisadora marcar esta diferença que leva a dimensão financeira a ser localizada pelos benefícios tangíveis, nos métodos e técnicas tradicionais de justificação, e a dimensão econômica pelos benefícios intangíveis.

Tal divisão será explorada a seguir, como forma de fixar a abordagem definida das dimensões financeira e econômica e os aspectos de tangibilidade e intangibilidade dos benefícios associados aos AMT.

5.3 Tangibilidade e Intangibilidade

O conceito de intangibilidade representa um dos aspectos fundamentais da teoria, que apóia o desenvolvimento da racionalidade, apresentada pela dissertação.

Por adquirir esta importância e desempenhar papel importante no tratamento qualitativo, que se pretende atribuir ao processo de justificação, torna-se mister esclarecer no que consiste a intangibilidade. Busca-se, através da definição de intangibilidade, particularmente associada aos benefícios, que se encerram na instalação e/ou implementação

de AMT, definir e qualificar quais são aqueles benefícios tangíveis e quais são aqueles benefícios intangíveis, estes últimos objeto central da racionalidade.

Kaplan (1985) já discorria sobre a menor ênfase a ser colocada sobre os custos variáveis de trabalho, tendência que levava os administradores da Administração Científica em direção ao modelo de produção Japonês e seus pressupostos de automação. Maior ênfase, portanto, deveria ser posicionada sobre novos meios de refletir e medir ambos, os custos de produtos e a lucratividade do produto.

O autor já se referia a determinados indicadores não-financeiros como:

- Qualidade, definida pela percentagem de defeitos, frequência de quebras, percentagem de produtos processados sem retrabalho, incidência e frequência de defeitos no consumo direto, etc.;
- Inventário, que se definiria pela redução de capital de trabalho, corte de custos de estocagem e movimentação de materiais, que, por sua vez, poderiam encerrar uma diminuição de custos totais de manufatura;
- Produtividade, que levaria a um uso mais eficiente do capital, da energia e do esforço de gerenciamento das empresas;
- Inovação, que se traduziria na rapidez de desenvolvimento de produtos, qualidade e rapidez de entrega;
- Força de trabalho, envolvendo habilidades, treinamento e motivação dos funcionários.

Dentro da perspectiva de Kaplan, os benefícios intangíveis tenderiam a persistir por mais tempo assim como uma melhor qualidade, por exemplo, uma maior flexibilidade, um inventário e um espaço recinto reduzidos, dentro, portanto, de numa perspectiva econômica. A análise financeira focalizaria uma economia mais facilmente quantificável de trabalho, de materiais ou de energia. Os benefícios intangíveis incluiriam, virtualmente, uma flexibilidade ilimitada, por exemplo.

Quanto ao inventário, já em seu trabalho de 1986, Kaplan consegue contornar o problema da falta de consideração de aspectos econômicos nos inventários, através da consideração de que uma maior flexibilidade provoca um fluxo mais ordenado de produto,

que, por sua vez, promove maior qualidade, melhor programação do equipamento da CIM, reduzindo trabalho em processo (do inglês: *work-in-progress*) e inventário de produtos finais.

Já quanto ao espaço recinto, da mesma forma, consegue contornar o problema da intangibilidade, através da consideração de que quanto menor o inventário de produto em processo e, a partir, da racionalização do *layout* de maquinário, consequentemente, haverá diminuição de espaço recinto.

E finalmente, quanto à qualidade, coloca a diminuição de defeitos e a diminuição de inspeções como benefícios que podem ser facilmente mensurados, permitindo, inclusive, que estes dados sejam adicionados à análise de fluxo de caixa. Assim como, conduzem à redução de despesas com garantias, diminuem a necessidade de empilhadeiras e operadores.

Resumidamente, para Kaplan (1986), os benefícios intangíveis seriam aqueles de mais difícil quantificação. Inclui, porém, redução de processamento e de *lead times* como intangíveis. Tais benefícios promoveriam maior aumento de receita que economia de custos. Seria, portanto, mais difícil quantificar a magnitude de aumento de receita esperada, ou seja, de condições que ainda não estão em progresso.

Indo de encontro à tendência, manifestada por Kaplan, Karsak & Tolga (2001) se referem a critérios econômicos e estratégicos, tais como flexibilidade, qualidade melhorada, que seriam não quantificáveis em natureza.

Já Wilkes & Samuels (1991) não se concentram no conceito de tangibilidade, apresentam, isto sim, como exemplos de benefícios intangíveis a flexibilidade, a qualidade, a atratividade de produto e a força de trabalho mais efetiva. Em 1996, já com Greenfield incluem à qualidade melhorada e à flexibilidade, a longevidade.

Para Handfield & Pagell (1995), o fator tempo também influencia os recursos (do inglês: *assets*) intangíveis, qualificando como benefícios intangíveis aqueles de longo prazo como aumento de variedade de produto, habilidade de lidar com mudanças significativas de volume, e aumento da satisfação dos consumidores.

Buscando a conceituação de intangibilidade, também relacionada a benefícios na instalação de tecnologias, encontram-se os pesquisadores de TI (Tecnologia da Informação). Para Murphy & Simon (2002), a definição de tangibilidade e intangibilidade, vêm acompanhadas da noção de transitoriedade atribuída à intangibilidade. O conceito e a separação de tangíveis e intangíveis provém, em outras palavras, da diferenciação entre produtos e serviços.

Na visão da Contabilidade, ainda no contexto de TI, os intangíveis são bens não-monetários identificáveis e não possuem substância física. Já na definição de dicionário (Webster, 1994), a tangibilidade se refere a algo que pode ser estimado por um valor presente. A tangibilidade é associada a um benefício que afeta diretamente a lucratividade de uma empresa, segundo eles.

Para fins de pesquisa, Murphy & Simon (2002) consideram que os benefícios quantificáveis (tangíveis) podem ou não se dirigir à lucratividade diretamente. E utilizam uma escala de tangibilidade maior ou menor, de acordo com uma possibilidade de quantificação maior ou menor. Também, em relação aos benefícios intangíveis, utilizam benefícios em progresso e futuros, conforme aumenta a dificuldade de mensuração, mais aumenta sua intangibilidade, e incluindo, mais uma vez, o fator tempo ao conceito de intangibilidade.

Separaram as categorias de benefícios em estratégicos, táticos e operacionais. Dentro desta categorização, os benefícios estratégicos e táticos seriam não quantificáveis em natureza e, geralmente, intangíveis e os benefícios operacionais seriam aqueles geralmente tangíveis e quantitativos por natureza. Trabalham com dimensões de benefícios (cinco dimensões) relacionadas à tangibilidade e a quantificação em quatro graus: total, maior parte, alguma e baixa.

Já em Giaglis, Mylonopoulos & Doukidis (1999), há uma qualificação bem mais ampla dos benefícios, ainda relacionados à adoção de TI. Os benefícios são apresentados como sendo pertencentes a duas categorias, *soft* e *hard*. Dentro dos benefícios *soft* estariam incluídos os benefícios intangíveis e estes benefícios não seriam de fácil expressão em termos quantitativos.

Entretanto, há também aqueles pesquisadores como Kazazi & Keller (1994), em cujas pesquisas são os respondentes que propõem a divisão entre benefícios tangíveis e intangíveis, ou seja, provém da percepção dos pesquisados, em sua vida prática.

A partir desta percepção, os benefícios tangíveis são relacionados à redução de sucata, de retrabalho e de mão-de-obra humana. Já os intangíveis, incluem aspectos mais gerais de redução e melhoria. Como exemplos de intangíveis, citam-se: produtividade aumentada, eficiência da fábrica aumentada, projeto de produção melhorado, competitividade melhorada, eficiência de trabalho melhorada, flexibilidade aumentada, movimento de vendas aumentado, redução de inventário, redução de processamento, redução de tempos de *setup*, redução de

leadtimes, redução de espaço recinto, redução de custo de produção, redução em custo de trabalho, redução em transporte, redução de papelada e redução do número de fornecedores.

Sumarizando o conceito de intangibilidade e tangibilidade, Udo & Ehie (1996) apresentam uma definição, que expressa a tendência de pensamento dos pesquisadores já citados. Colocam os benefícios tangíveis como aqueles facilmente quantificáveis como a economia de inventário, menor espaço recinto, melhor retorno sobre patrimônio líquido e redução do custo unitário de manufatura. E os benefícios intangíveis como aqueles que são de mais difícil quantificação, incluindo a vantagem competitiva aumentada, a flexibilidade aumentada, a qualidade de produto aumentada e a resposta rápida à demanda dos consumidores.

De igual forma, apresentam uma lista de benefícios tangíveis e intangíveis, construída a partir de sua revisão de literatura, apontando os exemplos de benefícios de acordo com 14 (catorze) fontes, que separam os benefícios nestas duas categorias.

Entretanto, faz-se necessário esclarecer que a lista de benefícios tangíveis e intangíveis não se exaure em si mesma, consiste, istossim, numa linha de lógica de pensamento para a aplicação do processo desenvolvido com base na racionalidade.

Dentro do conceito adotado, foi dispensada a qualificação de benefícios tangíveis e intangíveis, através do fator tempo. Tal determinação se deve ao fato de, que enquanto os conceitos de tangibilidade e de intangibilidade lidam sempre com o fator quantificação, já o mesmo não ocorre com o fator tempo. Este último ainda não encerra unanimidade dentre os pesquisadores e consistiria ponto controverso na racionalidade e no processo que a operacionaliza.

Para efeitos de pesquisa, tanto a definição de tangibilidade e intangibilidade, associada aos benefícios, quanto os exemplos de benefícios das duas categorias são utilizados na racionalidade desenvolvida.

Assim, o conceito e a exemplificação, provenientes de Udo & Ehie (1996) representarão as linhas-guia para a racionalidade e para a sua operacionalização, ou seja, para o modelo desenvolvido e para o processo associado à aplicação do *framework*, que expressa a racionalidade.

São apresentados, a seguir, os exemplos de benefícios tangíveis, associados aos autores que os citaram (Quadro 5.2) e os exemplos de benefícios intangíveis, de igual forma, com os autores (Quadro 5.3).

	Benefícios tangíveis	Gupta & Somers (1992)	Choobineh (1986)	Wemmerlov & Hyer (1989)	Kaplan (1986)	King & Ramanurthy (1992)	Beatty (1992)	Sum & Yang (1993)	Redmond (1986)	Polakoff (1990)	Primrose & Leonard (1986)	Ramsesh & Jayakumav (1993)	Ahmend <i>et al.</i> (1992)	Gunn (1987)	Dimnik & Johnston (1993)
1	Retorno melhorado na relação ativo menos passivo	X	X	X											
2	Redução de custos de inventário				X	X	X	X							
3	Redução nos tempos de Setup	X	X	X			X		X						
4	Redução da taxa de sucata		X		X	X									
5	Redução de espaço recinto		X	X	X	X									
6	Redução dos custos laborais		X	X		X	X		X	X					
7	Redução de custos de ferramental		X								X				
8	Redução de retrabalho		X		X										
9	Redução de tempos de processamento		X	X	X			X							
10	Redução de custos de substituição de peças e montagem		X	X							X		X		

Quadro 5.2: Exemplos de benefícios tangíveis e autores que os citaram

	Benefícios intangíveis	Gupta & Somers (1992)	Choobineh (1986)	Wemmerlov & Hyer (1989)	Kaplan (1986)	King & Ramanurthy (1992)	Beatty (1992)	Sum & Yang (1993)	Redmond (1986)	Polakoff (1990)	Primrose & Leonard (1986)	Ramsesh & Jayakumav (1993)	Ahmend <i>et al.</i> (1992)	Gunn (1987)	Dimmik & Johnston (1993)
1	Vantagem competitiva incrementada	X	X					X				X	X		
2	Adequação a um ciclo de vida de produto mais curto		X												
3	Desenvolvimento da engenharia/ <i>Expertise</i> gerencial		X								X		X	X	
4	Menor exposição ao afastamento da força de trabalho		X												
5	Visto como líder no uso de nova tecnologia		X												
6	Flexibilidade aumentada				X	X		X				X			X
7	Aumento de controle da manufatura		X			X					X				
8	Melhora nas condições de trabalho		X	X			X						X		
9	Resposta rápida à mudança de projeto ou processo		X		X										
10	Menor exposição a um comportamento inadequado da mão-de-obra		X												
11	Melhor controle da manufatura		X			X					X				
12	Condições de trabalho melhoradas		X	X			X						X		
13	Habilidade em introduzir novos produtos mais rápido	X	X	X	X										
14	Melhor gerenciamento de dados		X												
15	Melhor controle de peças		X	X							X				

Quadro 5.3: Exemplos de benefícios intangíveis e autores que os citaram

Capítulo 6

A Racionalidade e o Processo

O Capítulo 6 traz a racionalidade desenvolvida em seu ‘conceito’ e ‘conteúdo’, acompanhada do processo que a operacionaliza. São resgatadas as características de ‘conteúdo’ que a racionalidade deveria conter, conforme identificação da pormenorização da problemática. E, de igual forma, no processo que operacionaliza o *framework*, que expressa a racionalidade, são utilizados os preceitos da abordagem por processo, de forma a compor o ‘conceito’ de abrangência e de aplicação prática a que se propõe a construção da racionalidade.

6.1 A Racionalidade

A partir da revisão de literatura foi possível a construção de um *framework*, desenvolvido a partir da identificação das lacunas e/ou pontos de melhoria, pormenorizados anteriormente, notadamente:

- 1) a não ‘mensuração’ dos benefícios intangíveis;
- 2) a desconsideração dos AMT em um contexto de desenvolvimento de potencial a longo prazo;
- 3) a não consideração dos aspectos não-financeiros, de cunho estratégico, e de aderência estratégica entre os AMT adquiridos e os presentes nas companhias, além da conseqüente necessidade ou não de *trade-offs*;
- 4) a não consideração dos AMT como recursos.

Encontra-se também presente na construção do *framework* e constitui base para o seu desenvolvimento, o modelo desenvolvido por Gouvêa da Costa (2003) e baseado na Visão de Manufatura (MASLEN & PLATTS, 1997).

A abordagem estratégica para a seleção de tecnologias avançadas de manufatura (GOUVÊA DA COSTA, 2003), trata das três últimas falhas (pontos para melhoria) da justificação económico-financeira, através de um *framework* de pré-seleção de AMT (Figura 4.2). Tal abordagem traz importantes *insights* para a solução da problemática proposta, porque, em primeiro lugar, trata da último ponto para melhoria (4 – não consideração dos AMT como recursos), que parece ser a origem dos demais.

Os AMT são considerados como recursos relacionados ao nível de competitividade das empresas. Gouvêa da Costa (2003) relaciona a seleção de AMT com a Visão de Manufatura.

A visão de manufatura, por sua vez, é construída a partir da descrição do conjunto de capacitações, relacionadas à manufatura, que o negócio espera desenvolver (Maslen & Platts, 1997). Atribui-se, dessa forma, um aspecto de desenvolvimento de longo prazo de capacitações declaradas na mesma ‘visão’, impondo, coerentemente, indicadores de desempenho para ‘controlar’ esta ação.

Além disso, a partir da consideração dos AMT como recursos, relaciona a sua combinação ou ‘funcionamento individual’ à estratégia empresarial e ao seu desdobramento funcional, particularmente, no que se refere à manufatura e suas implicações relativas às dimensões competitivas e às áreas de decisão.

Gouvêa da Costa (2003) também procura controlar a aderência necessária entre a estratégia traçada e os recursos já disponíveis na corporação e aqueles recursos que se deve desenvolver e/ou adquirir. Assim, consegue contemplar aspectos não-financeiros, que contribuem para a justificação económico-financeira.

E, de igual forma, o tratamento estratégico dos AMT, dado pelo autor, atribui a dinamicidade requerida para adaptar a manufatura às mudanças do ambiente competitivo, juntando-se ao coro de pesquisadores como Jones & Lee (1998) e Burcher & Lee (2000), que consideram os AMT, instrumentos estratégicos importantes.

A Figura 6.1 apresenta o *framework* desenvolvido, que expressa a racionalidade que considera-se esteja fundamentando a etapa de justificação económico-financeira de AMT, dentro da seleção de tecnologias.

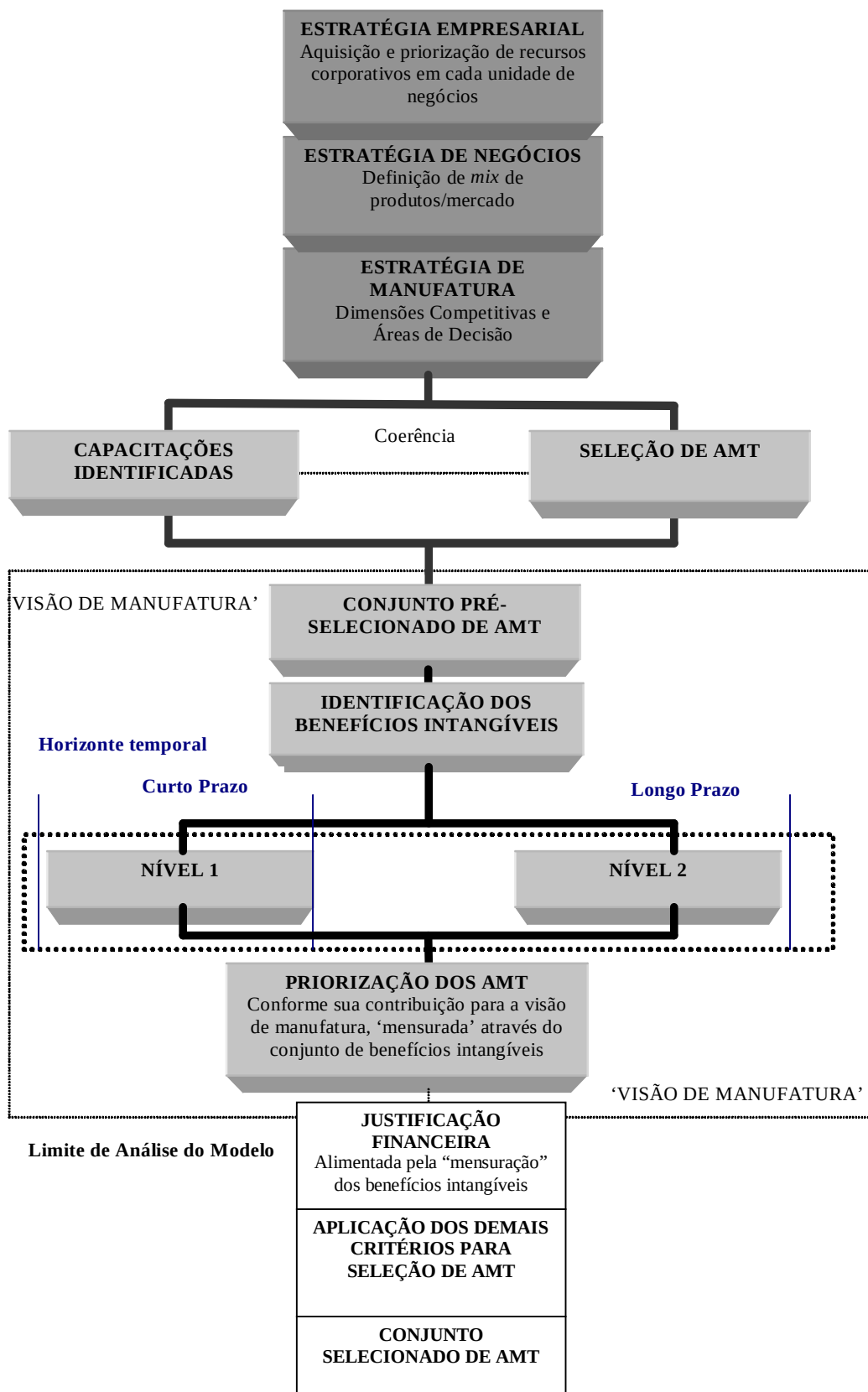


Figura 6.1: O *framework* desenvolvido

E, em utilizando o *framework* de Gouvêa da Costa (2003), que busca selecionar os AMT de acordo com as capacitações declaradas pela empresa, os benefícios que estes promovam, que não os mais facilmente quantificáveis, posteriormente delegáveis às técnicas de justificação existentes, estarão representados neste ponto de interseção.

Entretanto, é preciso esclarecer que, no desenvolvimento do modelo de Gouvêa da Costa (2003), “nem todas as questões que envolvem o processo de seleção de AMT serão [foram] abordadas, motivo pelo qual se considera que o resultado do processo desenvolvido será [foi] uma ‘pré-seleção’ de AMT, que representa um conjunto de AMT que serão considerados em fases subseqüentes, como de justificação econômica e consideração da desejada relação com fornecedores”.

A racionalidade, portanto, parte de uma abordagem estratégica, isto é, da coerência entre a estratégia traçada e a seleção do AMT ou dos AMT. Passa-se, então, a considerar os AMT conforme a sua contribuição para a construção e a realização da visão de manufatura (MASLEN & PLATTS, 1997). Constitui-se um processo auxiliar na escolha definitiva de AMT.

Propõe-se que de forma ideal, assim, o *framework* e processo desenvolvidos partam da aplicação da abordagem estratégica construída por Gouvêa da Costa (2003).

A contribuição dos AMT será mensurada através dos benefícios intangíveis (parâmetro) associados.

Através da racionalidade proposta, busca-se identificar dois níveis de benefícios, não hierarquicamente relacionados: um nível 1, contendo os benefícios intangíveis prometidos pelo conjunto pré-selecionado de AMT (presentes na análise de curto prazo); um nível 2, contendo os benefícios intangíveis potenciais associados ao desenvolvimento e criação de capacitações (presentes na análise de longo prazo).

É, através da mensuração proporcionada pelos benefícios intangíveis, que, finalmente, os AMT serão classificados, começando pelos mais coerentes com a construção e desenvolvimento da visão de manufatura.

Obtém-se, por consequência, uma priorização dos AMT, de acordo com sua contribuição para a visão de manufatura, mensurando também os benefícios intangíveis e atribuindo a estes benefícios o papel de parâmetro de classificação.

6.2 O Processo Desenvolvido

A partir da construção do *framework*, passa-se a operacionalização do seu conteúdo através do desenvolvimento de um processo, que será utilizado na sua aplicação, e que servirá de meio para o atingimento de suas diretrizes de conceito, ou seja, abrangência e desempenho prático.

Busca-se, portanto, através de um processo operacionalizador, que a racionalidade tenha aplicação prática, de acordo os critérios definidos em Platts (1993), além de cunho abrangente.

E, para que cumpra seu objetivo, o processo deve obedecer determinadas diretrizes, descritas na Metodologia, ou seja:

- Conter as características propostas pela abordagem por processo: ponto de entrada, participação, procedimento e gestão de projeto;
- Verificar o desempenho ‘prático’ e ‘procedural’ do processo/método, utilizando os critérios de avaliação: aplicabilidade (factibilidade), usabilidade e utilidade;
- Demonstrar uma efetiva operacionalização do *framework* que expressa a racionalidade, lidando com a etapa de justificação, dentro da seleção de AMT.

Tal processo está descrito pelo esquema, apresentado pela Figura 6.2, contendo as etapas e atividades constantes do processo que operacionaliza a racionalidade desenvolvida.

O processo vai partir de um conjunto pré-selecionado de AMT, acompanhado da identificação das capacitações. O conjunto pré-selecionado de AMT virá da aplicação da abordagem estratégica para seleção de AMT, elaborada por Gouvêa da Costa, e da Visão de Manufatura.

Como a coerência entre capacitações identificadas e o conjunto pré-selecionado de AMT será o parâmetro para a priorização, através da análise dos benefícios intangíveis introduzidos pelas AMT, serão confeccionadas folhas de tarefas, comuns às abordagens de auditoria de manufatura (PLATTS & GREGORY, 1990), de forma a documentar as fases e passos envolvidos. De igual forma, segue-se a prescrição da própria abordagem por processo, conforme solicita (PLATTS, 1993).

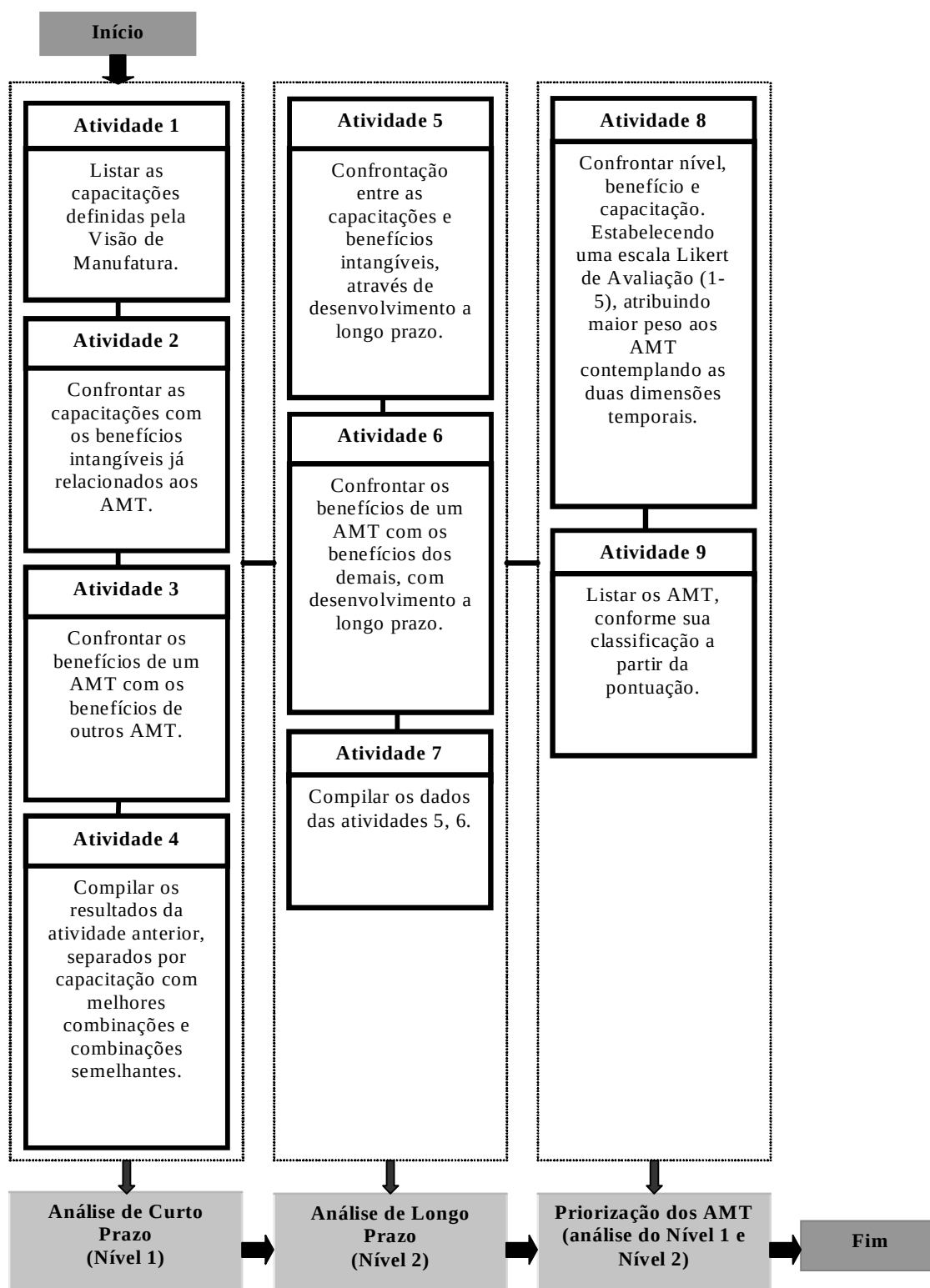


Figura 6.2: Esquema de fases e atividades do processo

6.2.1 Composição da equipe

Para a aplicação do processo, que operacionaliza o *framework*, também são definidos determinados atores, indicados pela abordagem por processos.

Apesar da indicação ideal descrita por PLATTS (1993), conter um líder de projeto, um grupo coordenador, um grupo de apoio e um grupo de operação, nas aplicações anteriores da abordagem (GOUVÊA DA COSTA, 2003; FARIA, 2004) foram identificados três atores principais, passíveis de utilização satisfatória:

- Facilitador;
- Grupo de Coordenação;
- Líder de Projeto.

O facilitador, normalmente nas aplicações através da abordagem por processos, se refere ao pesquisador, que serve de apoiador para a realização das atividades. Consiste, neste caso, do perfil de uma pessoa familiarizada com os conceitos da gestão de operações, gestão estratégica de manufatura, com conceitos da justificação econômico-financeira (abordagens disponíveis) e teoria baseada em recursos. Deve possuir um perfil explorador, explanador e inquisitivo, a fim de buscar além da literatura que já conhece e além dos conhecimentos que já possui. Deve ainda possuir alto nível de comprometimento com o processo de pesquisa em curso.

Será necessário o conhecimento sobre os três níveis de estratégia e seus limites e desdobramentos, bem como familiaridade com a visão de manufatura. Deverá, também, observar a coerência entre a estratégia traçada e os AMT a serem selecionados. Utilizará todo conhecimento apreendido no processo de pesquisa, além de estar alimentado pelo retorno dos participantes.

Platts (1993) chama a atenção, entretanto, para o fato de que o nível de aplicabilidade do processo estaria relacionado a cada empresa e ao facilitador do processo utilizado. Sugere-se que, conforme forem replicadas as aplicações, diferentes facilitadores participem do processo, de forma a diminuir eventuais ‘vícios’ de interpretação e ‘condução’ do processo para determinada direção, em detrimento do consenso geral.

Já o grupo de coordenação se mescla com o grupo operacional, formando um grupo de coordenação dominante. A própria denominação, passando de ‘operacional’ para ‘de

coordenação’, confere ao grupo uma posição mais próxima do ápice decisório e garante um maior comprometimento com o processo, neste sentido.

Propõe-se que, desta feita, seja formado por 6 (seis) profissionais internos à instituição em que se aplica o processo, provenientes das áreas citadas e com os perfis indicados:

1. Engenharia de Manufatura: consiste de um profissional ciente do processo que a empresa utiliza, dos AMT atualmente disponíveis, da infra-estrutura de produto e processo;
2. Engenharia do Produto: consiste de um profissional ciente do desenvolvimento do produto produzido pela empresa;
3. Qualidade: consiste de um profissional ciente de todos os requisitos de qualidade requeridos para o produto e, conseqüentemente, necessários durante o processo de manufatura do mesmo;
4. Manutenção: consiste de um profissional ciente dos tempos de *setup* e funcionamento, tipo de manutenção (preventiva e corretiva), as informações referentes aos AMT já existentes ou a serem adquiridos. Ainda, se não existir nenhum AMT, um profissional com experiência no seu funcionamento (AMT);
5. Engenharia Industrial: consiste de um profissional a cargo da gestão de operações da empresa e, conseqüentemente, ciente das necessidades de produto e processo e tecnologia utilizada na planta;
6. Financeiro: consiste de um profissional com habilidade relacionada com a justificação econômico-financeira ou análise de investimentos/projetos.

Já o líder de projeto corresponde ao patrocinador do projeto, pode ser um gerente sênior que coordena o projeto, por exemplo. Deve trazer consigo grande experiência passada referente a investimentos em tecnologia, conhecer profundamente as raízes da empresa e considerar as expectativas dos *stakeholders* em relação ao futuro da companhia. Há necessidade de grande influência hierárquica dentro da companhia para que se possa garantir o comprometimento e participação dos membros do grupo de coordenação, durante a realização do projeto.

6.2.2 Descrição do processo

O **ponto de entrada do processo ou a fase 0** consiste na comunicação aos *stakeholders*, dos objetivos do processo, benefícios esperados e fases e atividades constituintes (ferramentas), como forma de assegurar o comprometimento da organização como um todo.

Neste ponto, também procede-se a escolha de um líder para o projeto, de um facilitador e de um grupo de coordenação.

A **fase I** (Figura 6.3) busca a lista dos benefícios intangíveis já prometidos para a instalação dos AMT, ou seja, a análise de curto prazo. Compreende aqueles benefícios normalmente associados à aquisição e/ou implementação do conjunto pré-selecionado de AMT.

RESUMO DA FASE I

	FT	Descrição	Objetivo
Fase I	FC ¹⁰	Análise de Curto Prazo	Listar os benefícios intangíveis já prometidos pela instalação de AMT. Os benefícios associados à aquisição e/ou implementação de AMT ('vendidos' pela fabricante).
Atividade 1	1	Lista de Capacitações	Listar as capacitações de manufatura definidas pela Visão de Manufatura (de três a quatro principais).
Atividade 2	2	Benefícios intangíveis <i>versus</i> capacitações	Confrontar as capacitações com os benefícios intangíveis já relacionados aos AMT.
Atividade 3	3	Benefícios intangíveis de uns contra outros AMT	Confrontar os benefícios de um AMT com os benefícios de outros AMT.
Atividade 4	FC	Benefícios intangíveis de curto prazo	Compilar os resultados de benefícios intangíveis por capacitação.

Figura 6.3: Resumo da fase I

¹⁰ FC é a sigla adotada no processo como a Folha de Compilação dos resultados de determinadas fases.

A **atividade 1** busca listar um número determinado de capacitações já definidas pela construção da Visão de Manufatura. Normalmente, tratam-se de três ou no máximo quatro principais, norteadas por um horizonte de longo prazo da estratégia empresarial (folha de tarefa tipo 1 – Figura 6.4).

CAPACITAÇÃO 1	Ser capaz de ajustar capacidade em função da demanda de mercado
CAPACITAÇÃO 2	Ser capaz de produzir de forma otimizada, favorecendo o fluxo produtivo
CAPACITAÇÃO 3	Ser capaz de assegurar que os indicadores de qualidade sejam compatíveis com as exigências de mercado, da indústria e da corporação
CAPACITAÇÃO 4	Ser capaz de gerir as áreas de forma integrada

Figura 6.4: Folha de tarefa tipo 1

Para o desenvolvimento desta fase, não basta a simples identificação destas capacitações, mas faz-se necessária a realização de *workshop* concomitante, esclarecendo a importância da definição clara dos benefícios de natureza intangível associados a estas capacitações e presentes nos AMT pré-selecionados.

A **atividade 2** compreende a confrontação da folha de tarefa 1 (capacitações identificadas) e dos benefícios, de natureza intangível, associados imediatamente com a aquisição do conjunto pré-selecionado de AMT.

Esta atividade deve, obrigatoriamente, ser iniciada com *workshop* de esclarecimento do contexto onde se dá a análise capacitações *versus* benefícios, e o que se entende por benefícios de natureza intangível. O resultado da atividade 2 será a lista de cada capacitação associada a um número definido de benefícios, sempre devidamente acordados, graças à estratégia de aplicação do processo utilizada em cada fase (folha de tarefa tipo 2 – Figura 6.5).

CAPACITAÇÃO 1:

Ser capaz de produzir de forma otimizada, favorecendo o fluxo produtivo

AMT	Descrição de benefícios associados com as AMT (análise de curto prazo)		
	Benefício 1	Benefício 2	Benefício 3
AMT 1 CAD/CAM	Resposta rápida à mudança de projeto ou processo	Habilidade em introduzir novos produtos mais rápido	Melhor controle da manufatura
AMT 2 CNC	Menor exposição ao afastamento da força de trabalho	Visto como líder no uso de nova tecnologia	Resposta rápida à mudança de projeto ou processo
AMT 3 CAPP	Habilidade em introduzir novos produtos mais rápido	Melhor controle da manufatura	Menor exposição ao afastamento da força de trabalho

Figura 6.5: Folha de tarefa tipo 2

Por sua vez, a **atividade 3** compreende a confrontação entre cada benefício associado às capacitações e os outros AMT anteriormente listados (Folha de tarefa tipo 3 - Figura 6.6}, de forma a perceber qual o impacto entre um AMT e os benefícios de outros AMT (análise cruzada).

Busca-se, assim, estabelecer qual a melhor combinação de AMT referente e eliminar duplicidades, ou seja, evitar que seja adquirido um AMT, que traga o mesmo benefício de outro já selecionado, não contribuindo, efetivamente, para a base tecnológica definida pela empresa dentro de sua estratégia empresarial e da sua ‘visão de manufatura’.

Dentro desta atividade é utilizada uma escala que estabelece o impacto e/ou influência (peso) de cada AMT nos benefícios produzidos por outros, para tanto considera (-2) como Fortemente Negativo, (-1) Negativo, (0) Neutro, (+1) Positivo, (+2) Fortemente Positivo.

CAPACITAÇÃO 1:

Ser capaz de produzir de forma otimizada, favorecendo o fluxo produtivo

Descrição de benefícios associados com os AMT (análise de curto prazo)			
	AMT 1 CAD/CAM	AMT 2 CNC	AMT 3 CAPP
Benefício 1 Resposta rápida à mudança de projeto ou processo	+2	+2	0
Benefício 2 Habilidade em introduzir novos produtos mais rápido	+2	0	1
Benefício 3 Melhor controle da manufatura	-2	-1	2
Benefício 4 Menor exposição ao afastamento da força de trabalho	1	+2	0

Figura 6.6: Folha de tarefa tipo 3

A **atividade 4** compreende a compilação dos resultados da atividade 3, separados por capacitação, com a melhor combinação de AMT e com combinações de semelhantes conjuntos de benefícios. Novamente, faz-se necessária a realização de *workshop* correspondente para que o grupo concorde com os resultados e seja verificada a consistência de informação com seus pares.

As **atividades 1-4** incluem a **análise de curto prazo**, relativa aos benefícios intangíveis e, por esta razão, consiste no **Nível 1** da racionalidade desenvolvida (*framework*).

Os resultados de cada fase serão compilados numa chamada Folha de Compilação (Figura 6.7), disponível ao facilitador.

Compilação

Capacitação	AMT	Benefícios Associados	Pontuação	Classificação

Figura 6.7: Folha de compilação (FC)

A **fase II** compreende, inicialmente, o preenchimento das folhas de tarefa do tipo 2 e do tipo 3 (**atividades 5 e 6**), só que voltadas para o horizonte de longo prazo (potencial), com o mesmo tipo de ênfase, objetivando a fixação de conceitos e a promoção de comprometimento e concordância.

A **atividade 7** consistirá na compilação dos dados coletados **na atividade 5 e atividade 6**, constituindo o horizonte temporal de **longo prazo** e o **Nível 2** de análise da racionalidade.

O resumo da fase II, compondo o nível 2 de análise, apresenta-se a seguir (Figura 6.8).

RESUMO DA FASE II

	FT	Descrição	Objetivo
Fase II	FC	Análise de Longo Prazo	Listar os benefícios intangíveis associados aos AMT, mas com horizonte a longo prazo (construção de capacitações).
Atividade 5	2	Benefícios intangíveis <i>versus</i> capacitações	Confrontar as capacitações com os benefícios intangíveis dos AMT associados ao desenvolvimento a longo prazo.
Atividade 6	3	Benefícios intangíveis de uns contra outros AMT	Confrontar os benefícios de um AMT com os benefícios de outros AMT, no horizonte de longo prazo.
Atividade 7	FC	Benefícios intangíveis de longo prazo	Compilar os resultados de benefícios intangíveis por capacitação.

Figura 6.8: Resumo da fase II

Apresenta-se, também, um preenchimento exemplificado da folha de tarefa tipo 2 para um horizonte de longo prazo, na consideração do processo (Figura 6.9).

AMT	Descrição de benefícios associados com as AMT (análise de longo prazo)		
	Benefício 1	Benefício 2	Benefício 3
AMT 1 CAD/CAM	Aumento da vantagem competitiva	Melhoria das condições de trabalho	Visto como líder no uso de novo processo/ <i>design</i>
AMT 2 CNC	Flexibilidade aumentada	Melhor gerenciamento de dados	Aumento da vantagem competitiva
AMT 3 CAPP	Melhoria das condições de trabalho	Menor exposição a um comportamento inadequado da mão-de-obra	Aumento da vantagem competitiva

Figura 6.9: Exemplo de preenchimento da folha de tarefa tipo 2 para a análise de longo prazo

Já a fase final do processo (Figura 6.10) pode ser resumida como segue:

RESUMO DA FASE III

	FT	Descrição	Objetivo
Fase III	6	Conjunto de AMT	Obter o conjunto final de AMT, a partir do tratamento dos benefícios de nível 1 e nível 2, parametrizados pelas capacitações.
Atividade 8	4/5	Classificação dos AMT, de acordo com avaliação bidimensional	Confrontar nível, benefício e capacitação. Estabelecendo uma escala Likert de Avaliação (1-5), atribuindo maior peso aos AMT contemplando as duas dimensões temporais (curto e longo prazo).
Atividade 9	6	Lista definitiva de AMT	Listar os AMT, conforme sua classificação a partir da pontuação.

Figura 6.10: Resumo da fase III

A **fase III** conterà a confrontação das duas listas de benefícios intangíveis e o impacto nas capacitações (**atividade 8**), conforme folha de tarefa tipo 4 (Figura 6.11).

AMT 1: CAD/CAM

Nível e Descrição do Benefício	Capacitação 1	Capacitação 2	Capacitação 3	Capacitação 4
Nível 1 Benefício 1 Resposta rápida à mudança de projeto ou processo				
Nível 2 Benefício 1 Aumento da vantagem competitiva				

Figura 6.11: Folha de tarefa tipo 4

A priorização, a partir da folha de tarefa tipo 4, será realizada através do preenchimento da folha de tarefa tipo 5 (Figura 6.12), pelo facilitador/pesquisador, não gerando uma atividade para o grupo envolvido no processo. Tal priorização auxiliar constitui parte integrante da atividade 8.

Para esta folha de tarefa será utilizada a escala Likert (1-5), já que dificilmente se obteria um impacto negativo da AMT, após a realização das fases anteriores. Tal afirmação se baseia em aplicações anteriores do processo que demonstraram tal afirmativa.

AMT	Capacitação	Benefícios Associados	Pontuação	Peso Qualificador Temporal	Resultado
CAD/CAM	Nº 1	- Resposta rápida à mudança de projeto ou processo; - Aumento da vantagem competitiva	6	+1 +1	8

Figura 6.12: Folha de tarefa tipo 5

Atribui-se peso (+1) se o benefício associado contiver um benefício diagnosticado pela análise de curto prazo e (+1), ainda, se contiver também benefícios do nível de análise de longo prazo. Tal atribuição visa ‘promover’ no *ranking* dos AMT, aqueles que cumprem tanto objetivos de curto quanto de longo prazo.

O resultado do processo será uma lista, priorizando os AMT (**atividade 9**), de acordo com seu desempenho para o alcance das capacitações presentes na Visão de Manufatura (folha de tarefa tipo 6 – Figura 6.13).

AMT	Capacitação	Pontuação	Classificação
CAD/CAM	Ser capaz de produzir de forma otimizada, favorecendo o fluxo produtivo	8	1º
AMT (n)	Capacitação (n)	(x)	(x)

Figura 6.13: Folha de tarefa tipo 6

A partir da priorização, baseada nos benefícios intangíveis, obtém-se a classificação geral dos AMT, segundo pontuação atribuída. Assim, será mais fácil a aplicação de métodos tradicionais de justificação econômica e financeira sobre os AMT, a partir do tratamento qualitativo, que descreve o ‘ajuste’ maior dos AMT com a construção da visão de manufatura e com a estratégia empresarial.

O processo, a partir do encadeamento de fases e atividades, definido com a utilização da abordagem por processo, está estruturado conforme apresenta o Quadro 6.1.

Processo		
Fase	Atividades	Folhas de Tarefa
I	1, 2, 3, 4	Tipo 1, 2, 3
II	5, 6, 7	Tipo 2, 3
III	8, 9	Tipo 4, Tipo 5, Tipo 6

Quadro 6.1: Composição do processo (fases e atividades)

Tanto racionalidade quanto processo, cabe mencionar, foram verificados em pesquisa de mestrado do mesmo departamento no ano de 2005, precedente à constituição deste trabalho. A integridade desta aplicação da abordagem por processo foi testada e ratificada. Para maiores detalhes, em Bonfim (2004).

Todas as fases, atividades, folhas de tarefa e descrição de atividades encontram-se agrupadas no Quadro 6.2.

Deve-se registrar que, após a realização de cada fase, serão colhidas as impressões dos participantes quanto ao processo, através de avaliação dos critérios de aplicabilidade, usabilidade e utilidade.

Etapas	FT	Descrição	Objetivo
Fase I	FC	Análise de Curto Prazo	Listar os benefícios intangíveis já prometidos pela instalação de AMT. Os benefícios associados à aquisição e/ou implementação de AMT ('vendidos' pela fabricante).
Atividade 1	1	Lista de Capacitações	Listar as capacitações de manufatura definidas pela Visão de Manufatura (de três a quatro principais).
Atividade 2	2	Benefícios intangíveis <i>versus</i> capacitações	Confrontar as capacitações com os benefícios intangíveis já relacionados aos AMT.
Atividade 3	3	Benefícios intangíveis de uns contra outros AMT	Confrontar os benefícios de um AMT com os benefícios de outros AMT.
Atividade 4	FC	Benefícios intangíveis de curto prazo	Compilar os resultados de benefícios intangíveis por capacitação.
Fase II	FC	Análise de Longo Prazo	Listar os benefícios intangíveis associados aos AMT, mas com horizonte a longo prazo (construção de capacitações).
Atividade 5	2	Benefícios intangíveis <i>versus</i> capacitações	Confrontar as capacitações com os benefícios intangíveis dos AMT associados ao desenvolvimento a longo prazo.
Atividade 6	3	Benefícios intangíveis de uns contra outros AMT	Confrontar os benefícios de um AMT com os benefícios de outros AMT, no horizonte de longo prazo.
Atividade 7	FC	Benefícios intangíveis de longo prazo	Compilar os resultados de benefícios intangíveis por capacitação.
Fase III	6	Conjunto de AMT	Obter o conjunto final de AMT, contendo o tratamento qualitativo proporcionado pelos benefícios intangíveis de nível 1 e nível 2, parametrizados pelas capacitações.
Atividade 8	4/5	Classificação dos AMT, de acordo com avaliação bidimensional	Confrontar nível, benefício e capacitação. Estabelecendo uma escala Likert de Avaliação (1-5), atribuindo maior peso aos AMT contemplando as duas dimensões temporais.
Atividade 9	6	Lista definitiva de AMT	Listar os AMT, conforme sua classificação a partir da pontuação.

Quadro 6.2: Resumos de etapas, folhas de tarefa, descrição e objetivo

6.3.3 Participação e estratégia de pesquisa

Ainda, com base no cumprimento de determinadas diretrizes estabelecidas para o desenvolvimento do processo, são definidos seus ‘atores’ e as estratégias de pesquisa utilizadas para a coleta de dados e interpretação de resultados (Quadro 6.3).

Fase 0			
Participante	Outros participantes	Estratégia	Objetivo
Facilitador/ Pesquisador	Cúpula diretiva Gerentes-chave	Apresentação do <i>framework</i> e do processo em <i>powerpoint</i> e com resumo escrito. Realização de seminário (estilo <i>workshop</i>) para marcar o início do processo e comunicar o conteúdo da aplicação.	É necessário fazer a publicidade do projeto, além de comunicar objetivos e métodos (estratégia) utilizados para conseguir o comprometimento da cúpula diretiva. Nesta fase, também se dá a escolha do grupo de coordenação e do líder de projeto.
Fase I			
Participante	Outros participantes	Estratégia	Objetivo
Facilitador	Cúpula diretiva Gerentes-chave	Entrevista	É preciso estabelecer as capacitações a que a manufatura se propõe, com base na estratégia empresarial traçada pela empresa.
Facilitador	Grupo de coordenação Líder de projeto	Entrevista <i>Workshop</i>	É necessário realizar a fase I da pesquisa.
Fase II			
Participante	Outros participantes	Estratégia	Objetivo
Facilitador	Grupo de coordenação Líder de projeto	Entrevista <i>Workshop</i>	É necessário realizar a fase II da pesquisa.
Fase III			
Participante	Outros participantes	Estratégia	Objetivo
Facilitador	Grupo de coordenação Líder de projeto Cúpula diretiva	Entrevista <i>Workshop</i>	É necessário realizar a fase III da pesquisa e finalizar o processo.

Quadro 6.3: Fases do processo, participantes, estratégia e objetivo

Os participantes da aplicação do processo, como já frisado, serão questionados sobre sua avaliação com base nos critérios de aplicabilidade, usabilidade e utilidade, através do preenchimento de uma folha de avaliação (Quadro 6.4) com um exemplo colhido de Faria (2004).

	CRITÉRIO	Muito pouco (%)	Pouco (%)	Médio (%)	Bom (%)	Muito bom (%)
SEMINÁRIO 1	Aplicabilidade			2,9	62,9	34,3
	Usabilidade			2,8	61,1	36,1
	Utilidade			1,9	60,4	37,7
SEMINÁRIO 2	Factibilidade		2,6	7,7	71,8	17,9
	Usabilidade		5,0	5,0	75,0	15,0
	Utilidade		2,1	8,5	80,9	8,5
SEMINÁRIO 3	Aplicabilidade			11,5	53,8	34,6
	Usabilidade			13,0	60,9	21,6
	Utilidade			12,5	60,0	27,5
SEMINÁRIO 4	Aplicabilidade			6,2	69,7	24,2
	Usabilidade			9,1	72,7	18,2
	Utilidade			7,5	80,0	12,5
MÉTODO	Aplicabilidade			22,2	55,6	22,2
	Usabilidade			16,7	77,8	5,6
	Utilidade			20,0	46,7	33,3

Adaptado de Faria (2004)

Quadro 6.4: Folha de avaliação do processo

Capítulo 7

O Refinamento

O Capítulo 7 demonstra a etapa de refinamento da racionalidade, do *framework* e do processo, através de entrevistas semi-estruturadas a especialistas acadêmicos e não acadêmicos. São sumarizados os resultados de 8 (oito) entrevistas realizadas, acompanhados dos perfis dos entrevistados. É descrito, portanto, o impacto destas entrevistas no refinamento do modelo, proposto pela dissertação. Ainda, são destacadas as possibilidades de aplicação do processo desenvolvido com base na racionalidade, descrita pelo *framework*.

7.1 Etapa de Refinamento: Entrevistas

Conforme estabelecido pela estratégia de pesquisa, a atividade e a etapa final no desenvolvimento da presente dissertação, envolveu a entrevista de especialistas acadêmicos e não-acadêmicos.

Para o cumprimento da atividade, que submeteria a racionalidade, o *framework* e o processo à etapa de refinamento, foram selecionados tanto especialistas acadêmicos quanto não-acadêmicos, numa mescla de perfis e perfazendo 8 (oito) entrevistas.

Os perfis são descritos de forma a manter a confidencialidade dos nomes dos entrevistados e das instituições das quais os entrevistados participam. Para aqueles que permitiram a divulgação dos nomes das instituições, estas estão descritas. Além da instituição (empresa e/ou universidade), são descritos os cargos que os entrevistados ocupam, sua função acadêmica e áreas de atuação (tópicos) nos quais se especializam, e, por fim, sua experiência profissional em empresas.

Entrevistado N° 1

Experiência (empresas): Possui mais de 10 (dez) anos de experiência na indústria em São Paulo e em Curitiba. Especializa-se na instalação de células autônomas de produção e implantação de *six-sigma* (Gerente de Produção).

Experiência (acadêmica): Mestrando em Engenharia de Produção e Sistemas. Professor universitário na área de gerência da produção (Professor).

Entrevistado N° 2

Experiência (empresas): Possui mais de 10 (dez) anos de experiência na área financeira, especialmente na avaliação de investimentos em tecnologia (Gerente Financeiro).

Experiência (acadêmica): Pós-graduado em Finanças Corporativas.

Entrevistado N° 3

Experiência (empresas): Possui mais de 20 (vinte) anos na área industrial, especialmente planejamento e controle de produção.

Experiência (acadêmica): Professor titular (Doutor) na UNIMEP (Universidade Metodista de Piracicaba), com mais de 20 (vinte) anos de leitorado. Possui diversas publicações, incluindo artigos e livros relacionados à Gerência de Produção (Professor).

Entrevistado N° 4

Experiência (empresas): Sem registro.

Experiência (acadêmica): Professor titular (Doutor) da Escola Politécnica da USP (EPUSP), em São Paulo, Departamento de Engenharia de Produção, com experiência de mais de 15 (quize) anos de leitorado e pesquisas relacionadas à estratégia de manufatura, trabalho e organização. Possui publicação de diversos artigos, livros e boletins técnicos (mais de 100 trabalhos), relacionados à qualidade e à produtividade, ao uso de AMT como recurso e seleção de tecnologia de manufatura (Professor).

Entrevistado N° 5

Experiência (empresas): Mais de 20 anos em corporações internacionais como a Shell International e a Philips Electronics.

Experiência (acadêmica): Professor (*Senior Research Associate*) na Universidade de Cambridge, Inglaterra desde 1992 (*Institute for Manufacturing*). Possui diversas obras publicadas incluindo livros e artigos científicos, explorando a estratégia de manufatura, os conceitos de recursos, capacitações e competências, dentro da abordagem de recursos. Leciona preparação de estratégias baseadas em recursos (do inglês: *resource-based strategy-making*) (Professor).

Entrevistado N° 6

Experiência (empresas): Experiência de mais de 15 (quinze) anos na análise de investimentos em tecnologia, atuando em Agência de Fomento (Analista de Engenharia).

Experiência (acadêmica): Professor convidado (PUCPR) na Graduação e Pós-Graduação relacionadas à Engenharia de Produção e Sistemas (Professor).

Entrevistado N° 7

Experiência (empresas): Experiência de 25 (vinte e cinco) anos em multinacionais, especialmente em montadoras de automóveis (Gerente de Produção).

Experiência (acadêmica): Graduado em Engenharia Mecânica, Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas pela PUCPR.

Entrevistado N° 8

Experiência (empresas): Experiência de 10 anos em multinacionais, especialmente do setor eletroeletrônico.

Experiência (acadêmica): Sem registro.

Aos entrevistados foi submetido um questionário, reproduzido a seguir:

“As perguntas que se seguem estão basicamente direcionadas a partir de aplicações prévias do *Process Approach* (Gouvêa da Costa, 2003), ou seja, em outras entrevistas já realizadas com a mesma abordagem adotada pela presente dissertação, para fundamentar o desenvolvimento do processo que operacionaliza a racionalidade desenvolvida. Entretanto, além das linhas gerais adotadas a partir destas outras aplicações, algumas perguntas mais específicas ao tema desenvolvido Justificação Econômico-Financeira de AMT estão adicionadas.

As perguntas estão dispostas em categorias de forma a colaborarem com cada aspecto envolvido no processo.

Tema de pesquisa:

- Qual o conhecimento prévio sobre Justificação Econômico-Financeira de AMT? Em termos de conceitos, aplicação ou simples ciência.

Racionalidade, *Framework* e Processo:

- São relevantes os objetivos do processo em matéria de construção de teoria? E em matéria de performance de aplicação prática?

- A racionalidade (*framework*) está bem expressa pelo processo desenvolvido (coerência entre *framework* e processo)?

- Os objetivos da racionalidade, ou seja, o tratamento qualitativo dos AMT, através da obtenção da lista de benefícios intangíveis, para posterior aplicação dos métodos tradicionais de justificação, constituem-se cumpridos pelo processo?

- Os objetivos estão claramente explicitados dentro do processo?

- Os exemplos de capacitações estão coerentes com a lógica de uma visão de manufatura, usualmente utilizada pelas empresas?

- E os benefícios definidos como intangíveis (não facilmente mensuráveis)?

- Em quais direções o processo tem de apontar para contar com o interesse da cúpula diretiva das empresas e dos participantes do processo?

Fases e Atividades:

- A estrutura de fases e atividades explicita uma estrutura lógica?

- É possível visualizar o processo a partir de sua representação gráfica e de sua apresentação esquemática de fases, atividades, folhas de tarefa e objetivos?

- O número de fases, atividades e folhas de tarefa a serem preenchidas é muito grande? Torna-se o processo aplicável na rotina de uma empresa?

Situação ideal de pesquisa:

- Os pressupostos colocados sob a alcunha de “situação ideal de pesquisa”, que congregam determinados limites para a aplicação do processo, estão coerentes com o processo?

- Existe alguma observação, sugestão ou crítica em relação aos objetivos e o que se gerou em matéria de situação ideal de pesquisa associada?

- Existe alguma outra limitação a ser considerada, de âmbito mais geral?

Escopo da Pesquisa:

- A definição facilitador, líder de projeto e grupo de coordenação para preenchimento das folhas de tarefas, através de *workshops* prévios a cada preenchimento e seminários intermediários (conforme necessidade de esclarecimento de conceitos), é suficiente para a coleta das informações necessárias, de acordo com o processo?

- O tempo para a pesquisa, mensurado em 45 dias (6 semanas) por estudo de caso, desde que já apresentado o protocolo de pesquisa e a partir da disponibilização da empresa para o início do trabalho, com 2 (dois) encontros semanais, ou seja, com 12 (doze) encontros no total, suficiente para a aplicação do processo?

- Uma pesquisa deste porte tem condições de conviver com a rotina de atividades de uma empresa pequena, média e grande de manufatura?

Avaliação do Processo:

- Os critérios factibilidade, usabilidade e utilidade são suficientes para definir uma performance prática para o processo?

- As avaliações do processo, a serem realizadas após a conclusão de cada fase, são suficientes? Este é o momento mais adequado?

Sugestões:

- Quem mais poderia ser entrevistado a fim de contribuir para o desenvolvimento do processo, através de entrevista?

Comentários:

- Há algo comentário adicional relativo à pesquisa, sugestão em relação ao *framework* e ao processo ou apresentação de críticas ao seu desenvolvimento?"

Além do questionário descrito, houve a apresentação de:

- Objetivo geral e objetivos específicos;
- Representação gráfica do *framework*;
- Representação esquemática das fases e atividades do processo;
- Descrição do processo e folhas de tarefa associadas;
- Pressupostos de ‘conteúdo’ e ‘conceito’ da racionalidade (problemática);
- Critérios de avaliação do processo (aplicabilidade, usabilidade e utilidade).

É necessário frisar, que os itens que acompanhavam as entrevistas, possuíam desenvolvimento diferente daquele apresentado na dissertação, já que foram refinados pela realização das entrevistas. Mais adiante serão esclarecidos os pontos de sua influência dentro da racionalidade e do processo.

Além disso, o documento apresentado aos entrevistados, que encontra-se disponível no Apêndice A deste documento, continha:

- Pressupostos de uma ‘situação ideal de pesquisa’, que visavam identificar o âmbito de uma pesquisa em campo (estudos de caso com pesquisa-ação);

- Descrição de benefícios combinados com capacitações, estabelecendo um esclarecimento da Visão de Manufatura;
- Esclarecimento pormenorizado de algumas atividades, consideradas passíveis de destaque, dentro do processo como a situação ideal de pesquisa, a construção ‘artificial’ da visão de manufatura e seus conceitos. Para mais detalhes (Apêndice A).

7.2 Contribuição das Entrevistas

Com o objetivo de esclarecer e pontuar as contribuições oferecidas pelas entrevistas realizadas, alguns pontos que, anteriormente, marcavam tanto racionalidade quanto processo são lembrados na sequência. Tal resgate de informações tem o objetivo de otimizar a apresentação de resultados da pesquisa, já que a racionalidade e o processo foram revisados a partir destas entrevistas, cumprindo seu objetivo de refinamento.

Encontram-se, adicionalmente, na sequência as partes do *framework* refinadas pelas entrevistas em sua versão anterior (Figura 7.1) e em sua versão já refinada (Figura 7.2).

7.2.1 A racionalidade antes das entrevistas (estrutura)

Competências/Capacitações

Antes da realização das entrevistas, a racionalidade continha a expressão ‘competências identificadas’ ao invés de ‘capacitações identificadas’. Tal mudança ocorreu pela consideração pelos entrevistados das limitações impostas pelos conceitos de competências, benefícios intangíveis e pelo resultado da racionalidade.

Na opinião dos entrevistados, o conceito de competências ainda não obtém uma concordância da comunidade científica, sendo, muitas vezes, utilizado em lugar de capacitações. E, no caso da utilização de competências, haveria implicação de vários tipos de competências, definidos pela literatura, prejudicando os trabalhos de campo.

Além disso, a partir da utilização do conceito de ‘Visão de Manufatura’, considera-se que as capacitações possuem papel de destaque e apreendem um reconhecimento maior, por parte daqueles que participam da prática da Gestão de Operações e que estão habituados com o conceito no seu dia-a-dia do ambiente de manufatura.

Três níveis de benefícios/dois níveis de benefícios

Anteriormente, a racionalidade expressa através do *framework*, pressupunha a identificação de três níveis de benefícios, não hierarquicamente relacionados: um nível 1, contendo os benefícios intangíveis prometidos pelo conjunto pré-selecionado de AMT (presentes na análise de curto prazo); um nível 2, contendo os benefícios intangíveis potenciais associados ao desenvolvimento e criação de capacitações (presentes na análise de longo prazo); e um nível 3, contendo os benefícios intangíveis associados a sistemas complementares ou AMT complementares, sugeridos como necessários no segundo nível, para a criação e/ou desenvolvimento de capacitações.

Porém, de acordo com os entrevistados a colocação de AMT sugeridos/acrescentados, que não passariam pelo tratamento qualitativo proposto pela racionalidade, consistiria em passo inócuo na perspectiva geral, além de prejudicar o desenvolvimento do trabalho pelo ‘ruído’ atribuído ao processo. Seria, ainda, criada discussão que poderia ampliar o tempo reservado para o processo, prejudicando de igual forma, sua aplicação pela nova realização necessária das atividades 5 e 6 da fase II.

De tal feita que o nível três foi retirado e foram designados apenas dois níveis: um nível 1, contendo os benefícios intangíveis prometidos pelo conjunto pré-selecionado de AMT (presentes na análise de curto prazo); um nível 2, contendo os benefícios intangíveis potenciais associados ao desenvolvimento e criação de capacitações (presentes na análise de longo prazo).

Conjunto dos benefícios intangíveis/Priorização dos AMT

Houve o entendimento, a partir do questionamento realizado pelos entrevistados, do efetivo resultado do *framework* de justificação. Anteriormente, o produto da racionalidade era representado pelo conjunto dos benefícios intangíveis, porém devido a articulação dos conceitos da literatura e do entendimento prático dos entrevistados, entendeu-se que a priorização dos AMT seria o resultado da aplicação da racionalidade e do processo. Assim, a caixa-resultado do *framework* foi renomeada e o processo foi modificado, passando a conter uma folha de tarefa específica para a pontuação dos AMT.

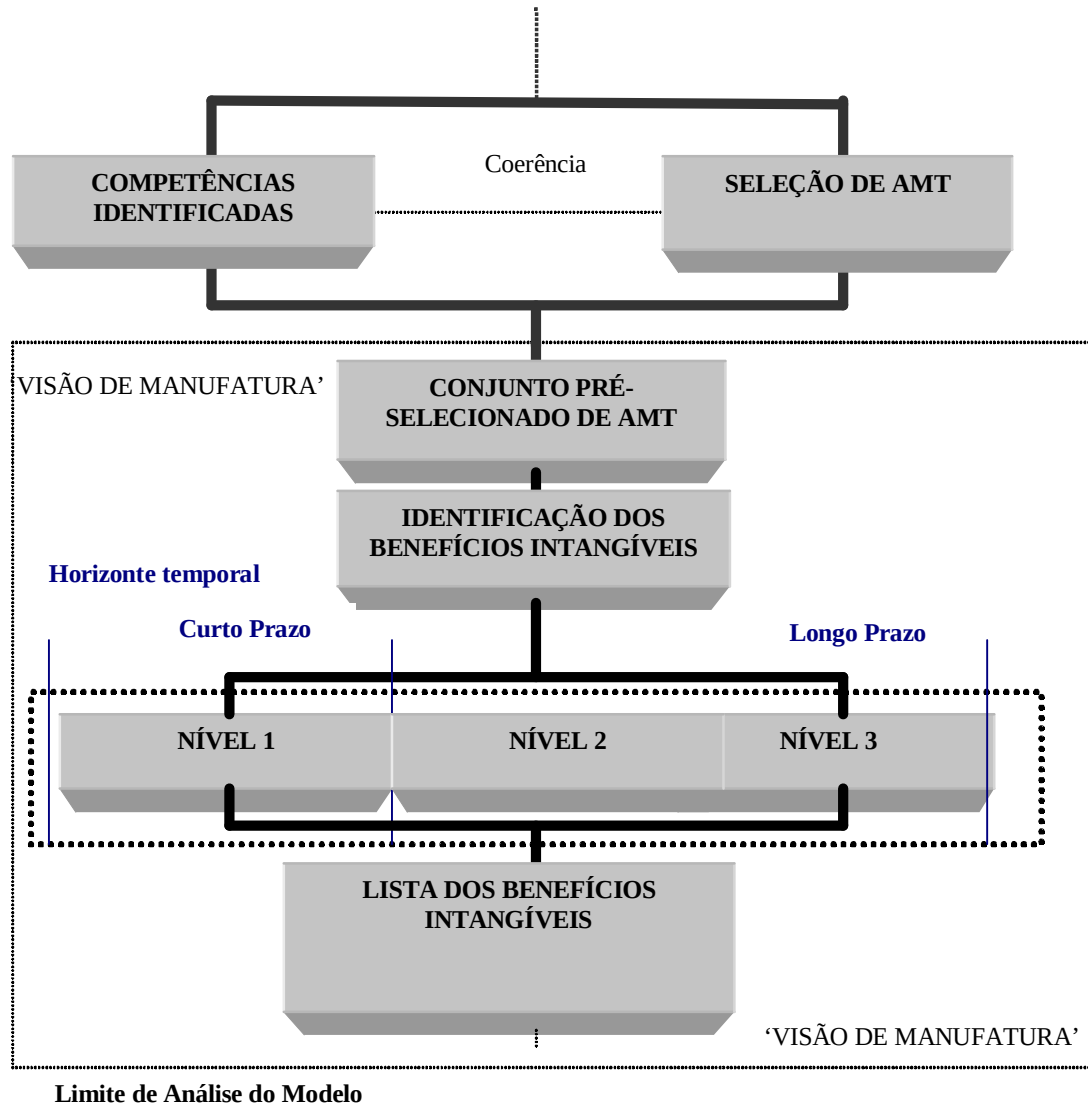


Figura 7.1: O *framework* antes do refinamento

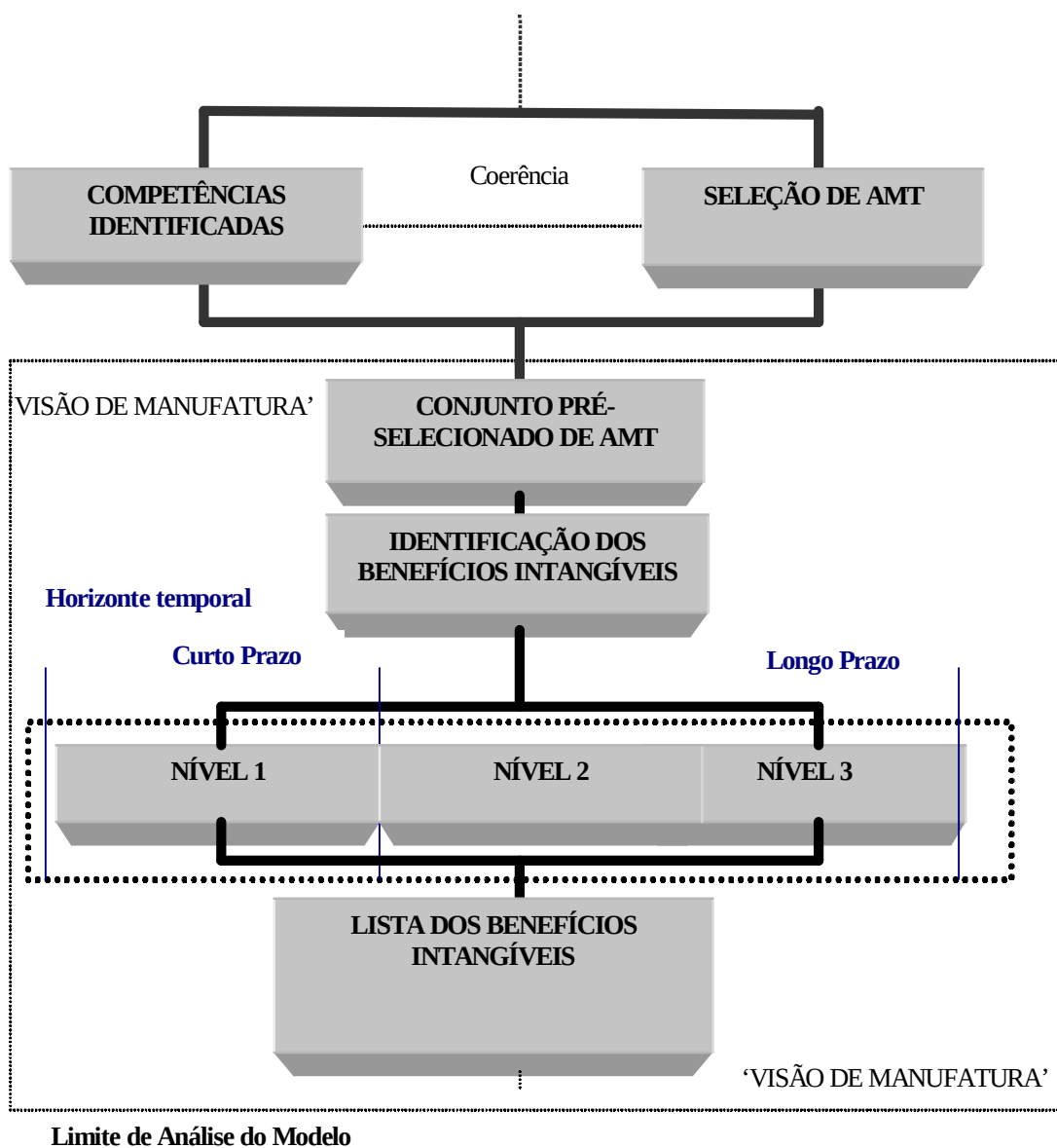


Figura 7.2: O *framework* depois do refinamento

7.2.2 O processo antes das entrevistas (estrutura)

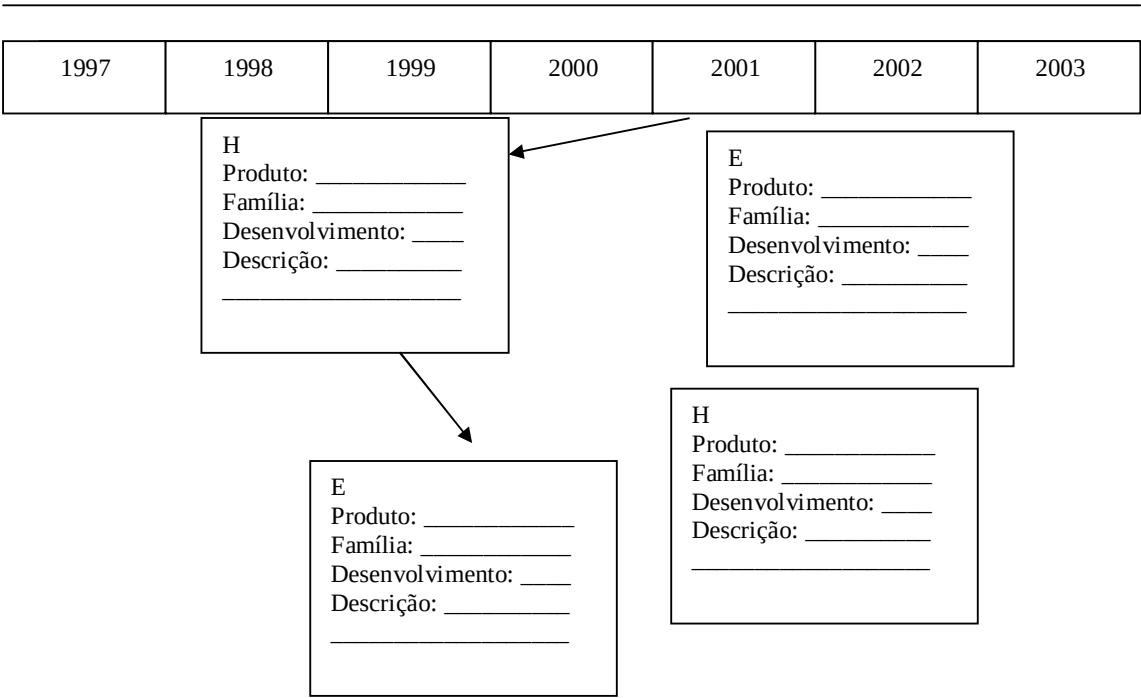
11 (onze) atividades-4 (quatro) fases/9 (nove) atividades-3 (três) fases

Com a retirada do nível 3 de análise, que continha os benefícios intangíveis associados a sistemas complementares ou AMT complementares, sugeridos como necessários no segundo nível, para a criação e/ou desenvolvimento de capacitações, foram eliminadas duas atividades e uma fase, que seriam realizadas.

Antes do refinamento		
Fase	Atividades	Folhas de Tarefa
I	1, 2, 3, 4	Tipo 1, 2, 3
II	5, 6, 8 e/ou 7	Tipo 2, 3
III	9	Tipo 4
IV	10, 11	Tipo 5, Tipo 6, Tipo 7
Depois do refinamento		
Fase	Atividades	Folhas de Tarefa
I	1, 2, 3, 4	Tipo 1, 2, 3
II	5, 6, 7	Tipo 2, 3
III	8, 9	Tipo 4, Tipo 5, Tipo 6

Quadro 7.1: Comparativo da estrutura do processo antes e depois do refinamento

O processo inicial previa a realização de uma atividade (denominada de atividade 7), que supunha o preenchimento de um ‘Mapa Histórico Evolutivo’ apresentado na Figura 7.3, adaptado de Mills, Platts & Bourne (2003).



Fonte: Adaptado de Mills, Platts & Bourne (2003)

Figura 7.3: Mapa histórico evolutivo

E a fase seguinte (denominada de **fase III**), por sua vez, considerada o momento mais complexo de todo o processo, onde sugestões, comentários e observações seriam registrados e novos AMT seriam sugeridos para o conjunto já selecionado, com base em eventuais carências diagnosticadas pela fase II, foi dispensada (Figura 7.4).

A compilação dos seus dados seria feita através de folha de compilação modificada, conforme descreve a Figura 7.5.

Sugestão de AMT	Capacitação Associada	Justificativa
Nome: _____	Capacitação: _____	_____
Descrição: _____	Descrição: _____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
Nível de Automação: _____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
Nome: _____	Capacitação: _____	_____
Descrição: _____	Descrição: _____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
Nível de Automação: _____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Figura 7.4: Antiga folha de tarefa tipo 4

Compilação

Capacitação	AMT principal	AMT complementares ou suplementares	Benefícios Associados	Justificativa	Priorização

Figura 7.5: Antiga folha de compilação modificada

7.2.3. Quadros-resumo das modificações

Estão sumarizadas a seguir, além das modificações já apresentadas que promoveram impacto maior sobre a racionalidade e processo, algumas observações dos entrevistados, listadas de acordo com o tópico/pergunta do questionário a que se referiam juntamente com as ações tomadas pela pesquisadora no refinamento da pesquisa.

Racionalidade, *framework* e processo

Racionalidade, <i>framework</i> e processo	Observações dos entrevistados	Ações tomadas
Objetivos da racionalidade	Considerar as limitações da aplicação prática.	Levadas em conta as limitações apontadas na aplicação prática.
Objetivos de cada fase do processo	Esclarecer previamente a cada fase, fixando conceitos e objetivos, buscando o comprometimento do grupo.	Maior esforço foi empreendido nas apresentações iniciais a cada fase, com uma espécie de ‘aula’ do que está sendo trabalhado.
Lista de capacitações	Após, a substituição do conceito de competências por capacitações, apresentar lista de benefícios intangíveis associados como exemplo.	Adicionado o conceito de capacitações, ligando os benefícios intangíveis às capacitações.
Lista de benefícios intangíveis	Esclarecer no que consiste a intangibilidade.	Adicionada teoria e pressupostos, utilizados na pesquisa, esclarecendo o conceito de intangibilidade.
Direção do processo	Apontar para economia de capital ou redução de custos, a melhoria deve ser econômica.	Adicionando o potencial de desenvolvimento de longo prazo e o potencial de ganhos futuros, trabalhar o protocolo de pesquisa.

Quadro 7.2: Impacto das entrevistas no tópico ‘racionalidade, *framework* e processo’

Fases e Atividades

Fases e atividades do processo	Observações dos entrevistados	Ações tomadas
Estrutura de fases e atividades	Presente, de acordo com o <i>Process Approach</i> , e suficiente.	
Visualização do processo	Mudar a representação gráfica, incluindo fases, atividades e folhas de tarefa.	Como tal mudança foi solicitada por apenas 20% dos entrevistados, foi considerada sem prioridade neste momento.
Número de fases e atividades	Considerado grande, de acordo com o dia-a-dia atribulado das empresas, apresentando potenciais limitações para a aplicação. Vincular a ‘venda’ do projeto como potencial de ganhos futuros à alta cúpula diretiva.	Maior esforço empregado na construção do protocolo de pesquisa, ‘vendendo’ o projeto efetivamente e garantindo o comprometimento. Foram retiradas fases (uma) e atividades (duas).

Quadro 7.3: Impacto das entrevistas no tópico ‘fases e atividades’

Ainda, em relação aos demais tópicos, presentes no questionário, foram realizados os comentários apresentados a seguir, acompanhados das ações tomadas pela pesquisadora, como resultado no processo de refinamento.

Situação ideal de pesquisa – Pressupostos (Apêndice A)

Para os entrevistados, a necessidade primordial para aplicação da pesquisa é o interesse por parte das empresas, e não uma classificação de que tipo de empresa seria ideal para tal aplicação. A recomendação apreendida pela pesquisadora se refere a um maior esforço a ser despendido no protocolo de pesquisa e ‘venda do projeto’.

Observações, sugestões e críticas

Os entrevistados consideraram que já haviam manifestado estes itens em respostas anteriores e, para uma futura terceira etapa de entrevistas, tal pergunta foi retirada, já que se mostrou dispensável.

Limitações

Houve duas grandes preocupações para aplicação prática da pesquisa pelos entrevistados. Primeiro, em relação a tempo, possíveis interrupções do processo e processos considerados ‘muito acadêmicos’; e, em segundo lugar, uma limitação de protocolo de pesquisa, onde a pesquisadora deve elaborar planos contingenciais para interrupções do processo e abalizar a ‘venda’ do projeto, a partir da contribuição da racionalidade para o dia-a-dia das empresas.

7.2.4 Considerações sobre os conceitos da racionalidade/processo

Racionalidade

Muitos tiveram considerações sobre o conceito de racionalidade, questionando outras denominações como modelo ou *framework*, adotadas no desenvolvimento do processo. Questionam sobretudo o significado destes conceitos, considerados específicos ou particulares. Sugeriram que a definição e a apresentação do conceito fosse o primeiro movimento em direção à aplicação.

Também, analisaram a contribuição do pesquisador dentro do *framework* apresentado. Alguns consideraram somente parte do *framework* como a contribuição efetiva, a porção relacionada aos benefícios intangíveis.

Foi sugerido, também, que fossem citados os demais critérios para seleção de AMT, nomeados no *framework*.

Foi manifestada, sobretudo, a necessidade de uma fixação do conceito de intangibilidade, trabalhado em toda a racionalidade. Estabelecendo, portanto, que a intangibilidade é o denominador comum para comparar os AMT distintos e está ligada aos benefícios mais dificilmente mensuráveis. Consideram mister instruir os participantes para se mantenham abertos à consideração dos benefícios intangíveis e de desenvolvimento de longo prazo.

Foi sugerida em 20% das entrevistas, a adição dos benefícios tangíveis à racionalidade, que foi descartada por não se tratar do foco do trabalho. Além disso, já existem pesquisas sendo conduzidas pelo grupo de pesquisa do Mestrado, neste sentido, com a utilização, inclusive, da racionalidade desenvolvida pela pesquisadora.

Processo

Sugeriu-se, dentro do processo, que a atribuição de peso qualificador e a escala de Likert fossem bem explicitadas desde o início.

Os entrevistados chamaram novamente a atenção sobre a dificuldade em matéria de tempo, enfrentada dentro das empresas para aplicação de pesquisa e operacionalização de modelos. E ainda, foi estabelecida a necessidade de ‘vender’ o projeto em matéria de vantagem de economia presente e potencial.

Conclusão

A conclusão do trabalho de pesquisa, exposto através da dissertação, perpassa por duas principais considerações. A primeira relacionada aos objetivos traçados no início do desenvolvimento da pesquisa, apresentada a seguir; e uma segunda consideração, relacionada às contribuições contidas na dissertação de mestrado, encontradas no final da conclusão.

São também relatadas determinadas limitações impostas ao trabalho e recomendações para a continuação da pesquisa.

A partir dos objetivos específicos, ou seja, a partir do desdobramento natural da objetivo geral da pesquisa, podem ser tecidos alguns comentários, que, em última análise, irão corresponder ao atingimento da diretriz central de pesquisa.

O primeiro objetivo específico tratava da descrição e conceituação do processo de justificação econômico-financeira de AMT, ou seja, do tema de pesquisa, que revelaria a problemática tratada pela pesquisa. Foram apresentadas, neste sentido, as análises realizadas sobre os modelos de gestão de AMT e sobre as técnicas e/ou métodos de justificação disponíveis. Tais análises revelaram não somente a problemática no entorno da seleção de AMT, mas, de igual forma, proporcionaram a pormenorização da problemática em quatro pontos de melhoria identificados.

O segundo objetivo específico, ou seja, o esclarecimento da abordagem baseada em recursos apresentou a solução identificada para lidar com estes pontos de melhoria. Foi proporcionado um modelo de análise dos AMT para a justificação, através de uma avaliação de sua dimensão econômica. Principalmente, foi articulada uma dimensão econômica, baseada na abordagem de recursos, separando a dimensão financeira e a justificação financeira para junto dos benefícios tangíveis; e, definindo uma nova abordagem econômica relacionada à avaliação dos AMT.

Assim, tais pontos de melhoria foram tratados pela racionalidade, apresentando uma solução com base em um tratamento qualitativo dos AMT, através dos benefícios intangíveis associados a sua instalação e/ou implementação, de acordo com sua contribuição para a visão de manufatura.

Ainda, através da utilização da visão baseada em recursos, foi possível tratar a falta de consideração de aspectos não-financeiros na justificação, atribuindo uma lente de coerência estratégica para a priorização dos AMT.

A lente estratégica utilizada, baseada em uma abordagem estratégica de seleção de AMT (GOUVÊA DA COSTA, 2003), também proporcionou outros benefícios como a consideração do potencial de desenvolvimento das tecnologias selecionadas, através de uma construção gradativa das capacitações que a manufatura pretende desenvolver.

Entretanto, neste mote, a interpretação da não consideração dos AMT como recursos, possivelmente, representa a maior extensão da contribuição da racionalidade. Foi proposta uma nova forma de reconhecimento dos AMT, muito além de ‘armas’ de eficiência operacional. Estas tecnologias passam a ser reconhecidas como recursos relacionados à competitividade das empresas e cujo emprego e distribuição podem ser traduzidos em vantagem competitiva sustentável.

Tanto o primeiro quanto o segundo objetivos específicos servem como cumprimento da etapa 1 da estratégia de pesquisa, ou seja, a construção do *framework* referenciador.

Em relação ao terceiro objetivo específico, foi possível a partir da solução proposta para a problemática, apresentar um modelo de racionalidade desenvolvido, expresso através de um *framework*. Foi possível articular as variáveis tratadas pela racionalidade de forma a resolver a problemática em todos os seus pontos.

Ao mesmo tempo, foi possível, através da abordagem por processo, cumprir o terceiro objetivo específico correspondente à operacionalização/instrumentalização do *framework*/racionalidade.

Este objetivo constitui a necessária transposição de um modelo teórico para uma aplicação do dia-a-dia das empresas, que sirva, efetivamente, de orientação no processo decisório de seleção de tecnologias, que inclui a etapa de justificação do investimento.

Seguiu-se à operacionalização do *framework*/racionalidade, o cumprimento do último objetivo específico, ou seja, o refinamento, através das contribuições das entrevistas a especialistas acadêmicos e não-acadêmicos, da racionalidade, *framework* e processo. O refinamento, por sua vez, serviu de base para uma maior aproximação de uma racionalidade, a princípio teórica, e a realidade prática dos gestores e pesquisadores da área. Ratifica-se, através do refinamento, portanto, o aspecto abrangente e prático, que se procurou imprimir à racionalidade desenvolvida.

Conclui-se, a partir dos comentários relacionados aos objetivos específicos, que encontra-se cumprido o objetivo geral da dissertação. Foi possível, ao longo do trabalho, o desenvolvimento de uma racionalidade incluindo aspectos estratégicos, financeiros e econômicos, que considera os AMT a partir de sua contribuição para a visão de manufatura, avaliada segundo os benefícios intangíveis associados, com aplicação prática no processo decisório das empresas e abrangência para a seleção de AMT.

Limitações do trabalho

Em adição as duas considerações que formam a conclusão do trabalho, ou seja, do cumprimento dos objetivos específicos e do objetivo geral e das contribuições da pesquisa, também é preciso mencionar algumas limitações que constituíram parte do trabalho.

Tais limitações são expostas com dois objetivos primordiais. Primeiro de adicionar experiência vivenciada na pesquisa no escopo da Estratégia de Manufatura, aumentando a base de conhecimento da área. E, segundo, de forma a sugerir e destacar trabalhos futuros, que surgem como potencial de exploração, a partir da pesquisa desenvolvida.

Inicialmente, a pesquisa considerava a possibilidade de realização de estudos de caso com pesquisa-ação, como parte integrante da etapa de refinamento e validação do modelo e do processo associado (antes designadas atividades 5 e 6, respectivamente) para:

- Refinamento - estudos de caso, verificando os limites do modelo, assimilando a avaliação e os comentários dos participantes do processo, que operacionaliza o modelo, avaliando o modelo segundo as diretrizes de conteúdo, estabelecidas para o processo e segundo os critérios de validade adotados. Seriam realizados de um a dois, a decidir. E, dentro dos estudos de casos, seria utilizada a pesquisa-ação;
- Validação (início do processo) - estudo de caso, também com pesquisa-ação, e, dependendo da análise de resultados do estudo, verificação da necessidade de um estudo de caso oposto.

Entretanto, apesar de tal definição inicial da estratégia de pesquisa, o desenvolvimento do trabalho acabou por apresentar determinadas ‘limitações’ ou ‘desvios sugeridos’, que modificaram o plano inicial.

As então denominadas atividade 5 e a atividade 6 foram dispensadas por três razões principais, definindo sua não realização.

Em primeiro lugar, o tempo disponível para a realização dos estudos de caso e pesquisa-ação era insuficiente para a consecução satisfatória do trabalho. Como pontuam Gill & Johnson (1997), “Em geral o tempo tomado para completar uma pesquisa é freqüentemente subestimado”.

Em segundo lugar, a exigência de empresas dispostas a permitir que seus funcionários participem dos processos envolvidos em um estudo de caso com pesquisa-ação, consiste uma limitação, já que existem determinadas dificuldades relacionadas às parcerias universidade-empresa¹¹.

E, por último, a contribuição teórica que vinha sendo construída foi considerada suficientemente robusta e demandante para permitir a realização de estudos de caso. Optou-se por canalizar todos os esforços para tornar a racionalidade desenvolvida e o processo a ela associado o mais robustos possível para posterior aplicação ‘em campo’ em trabalhos futuros.

Recomendações para a continuação da pesquisa

Os desvios e limitações mencionados apontam para um potencial de exploração de estudos futuros, no sentido da realização de pesquisas de campo como os estudos de caso com pesquisa-ação.

Os principais problemas encontrados no âmbito da estratégia de manufatura como pontua Platts (1993), ou seja, uma base conceitual insuficiente, um nível inferior de trabalho empírico e teste de teoria e uma falta de relevância para o ‘mundo real’, serão resolvidos à medida que mais trabalhos que se dirijam a estes problemas.

Além disso, os estudos de caso, como mecanismos de manutenção de uma unidade do objeto de pesquisa, proporcionam a comparação de modelos como o agora desenvolvido e apresentado com a realidade efetiva, estimulando um pensamento teórico avançado.

¹¹ Nem sempre, é preciso pontuar, tais dificuldades se referem a algum tipo de ‘má vontade’ por parte dos empresários; tem, normalmente, muito mais a ver com a emergência que ronda o ambiente empresarial brasileiro. Apesar de um ambiente econômico considerado mais estável do que no passado (marcadamente o final da década de 80 e início da década de noventa), ainda não permite que as empresas possam dispensar funcionários, cada vez em número menor e com maior número de atribuições (percepção geral), de suas atividades rotineiras.

A continuação da pesquisa, portanto, deve se dirigir à exploração de soluções para os problemas diagnosticados no âmbito da Gestão de Operações e da Estratégia de Manufatura, através da transposição de um modelo de referência e processo associado para a ‘vida real’ e prática das empresas. O caminho, em outras palavras, aponta para a efetiva e eficaz utilização de modelos teóricos, transformados em teoria e processos robustos, que orientam e, conseqüentemente, melhoram a qualidade do processo decisório dentro das organizações.

Contribuições da Dissertação

Já em relação às contribuições, conclui-se que, em primeiro lugar, a construção e a apresentação de uma racionalidade, expressa através de um *framework*, em resposta à problemática desenvolvida, foi proporcionada através da pesquisa.

Os pontos de melhoria diagnosticados pela literatura foram tratados. Conferindo, além disso, um aspecto de contribuição importante da teoria baseada em recursos, cuja utilização na justificação consiste um número reduzido de aplicações. Entretanto, através da racionalidade desenvolvida, incluíram-se em seu ‘conceito’ e ‘conteúdo’ dimensões que trataram, com eficiência e eficácia, a problemática e que, usualmente, nem sequer seriam mobilizadas (contribuição teórico-conceitual).

Em relação a um processo a ser desenvolvido e originado a partir da operacionalização do *framework*, através da abordagem por processo, fala-se na construção de um método ou técnica efetivamente construída. A utilização da abordagem por processo possibilitou a tratativa do problema, através de uma estruturação de fases e atividades, que contribuiu para a operacionalização da racionalidade. Considera-se de adequação absoluta sua contribuição, na medida em que os conceitos e o conteúdo da racionalidade adquiriram uma performance prática, reconhecida, inclusive, pelos especialistas entrevistados (contribuição teórico-prática).

Já o refinamento proporcionado pelas entrevistas a especialistas acadêmicos e não acadêmicos apresentou inúmeros *insights*, utilizados para aproximar ainda mais a racionalidade de uma aplicação prática. O modelo foi avaliado pelos especialistas como factível (aplicável), usável e útil aos gestores e pesquisadores de justificação econômico-financeira de AMT; já que explicita, segundo estes mesmos especialistas, determinadas variáveis-chave para a justificação e articulação de nova abordagem para os AMT, redefinindo a dimensão econômica e a dimensão financeira de análise.

A tratativa proposta pela racionalidade, expressa através do *framework* e operacionalizada pelo processo representa uma nova forma de consideração dos AMT, a partir dos benefícios intangíveis, e, pode, de acordo com os especialistas consultados, representar uma alternativa viável para transformar os AMT em recursos potenciais de vantagem competitiva. Tanto racionalidade quanto processo são considerados passíveis de adoção pelas empresas de forma a aprimorar seus processos decisórios, que envolvem investimentos de moderados a altos em tecnologia (contribuição prática).

Finalmente, em relação à teoria relacionada à Gestão de Operações, a abordagem atingiu seus objetivos de contribuição para o processo de justificação. Foi possível conceber uma racionalidade de aplicação ampla, fortalecendo a base de conhecimento do processo decisório que envolve as Tecnologias Avançadas de Manufatura; e indicando para uma decisão mais abalizada e adequada às necessidades das empresas, num ambiente complexo como o do mercado atual globalizado.

Referências Bibliográficas

ABDEL-KADER, M. G.; DUGDALE D. Investment in advanced manufacturing technology: a study of practice in large U.K. companies. **Management Accounting Research** 9, p. 261-284, 1998.

ADLER, R. Strategic Investment Decision Appraisal Techniques: The Old and The New. **Business Horizons**, p. 15-22, nov.-dez., 2000.

ANSOFF, H. I.; DECLERCK, R. P.; HAYES, R. L. Do planejamento estratégico à administração estratégica. São Paulo: Atlas, 1981.

ARAVINDAN, P.; PUNNYIAMMORTHY, M. Justification of Advanced Manufacturing Technologies (AMT). International **Journal of Advanced Manufacturing Technologies**, 19: 151-156, 2002.

BARNEY, J.; WRIGHT, M.; KETCHEN JR, D.J. The Resource Based View of the Firm: ten years after 1991. **Journal of Management** 27, p. 625-641, 2001.

BARNEY, J. Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. **Journal of Management**, vol. 17, n. 1, p. 99-120, 1991.

BEAUMONT, N.; SCHRODER, R.; SOHAL, A. Do foreign-owned firms manage advanced manufacturing technology better? **International Journal of Operations & Production Management**, vol. 22, n. 7, p. 759-771, 2002.

BERTO, R. M. V.; NAKANO, D. Metodologia de pesquisa e a engenharia de produção. In: **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 18., Niterói, 1998. Anais. Niterói. UFF/ABEPRO, 1998.

BLAIKIE, N. **Designing Social Research**. Cambridge: Blackwell Publishers Ltd, 2000.

BONFIM, W.S. **Uma metodologia para garantir a integridade da aplicação do Process Approach utilizando a metodologia P3Tech**. Pontifícia Universidade do Paraná. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas. Curitiba, 317p., 2004.

BORGES, L. A.; GOUVÊA DA COSTA, S. E.; LIMA, E. P. de AMT Economic/Financial Justification In: **ICPR - International Conference on Production Research Proceedings**, 2005, Salerno.

BOYER, K. Advanced Manufacturing Technology and Performance: a longitudinal analysis. **Academy of Management Proceedings**, p. 243-247, 1997.

BRYMAN, A. **Research Methods and Organization Studies**. London: Unwin Hyman, 1989.

BURCHER, P. G.; LEE, G. L. Competitiveness strategies and AMT investment. **Integrated Manufacturing Systems**, p. 340-347, 2000.

CATELLI, A. FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISAS CONTÁBEIS, ATUARIAIS E FINANCEIRAS. **Controladoria : uma abordagem da gestão econômica** - GECON. São Paulo: Atlas, 1999.

CHAN, F. T. S; CHAN, M. H.; LAU, H.; IP, R. W. L. Investment appraisal techniques for advanced manufacturing technology (AMT): a literature review. **Integrated Manufacturing Systems**, p. 35-47, 2001.

CHALMERS, A. F. **O Que é Ciência, Afinal ?** São Paulo : Brasiliense, 1993.

CHEN, M. H.; SMALL, I. .J. Implementing advanced manufacturing technology – an integrated planning model. **OMEGA International Journal of Science**, vol. 22, n. 1, p. 91-103, 1994.

CIL, I. Internet-based CDSS for modern manufacturing processes selection and justification. **Robotics and Computer-Integrated Manufacturing** 20, p. 177-190, 2004.

DIERICKX I.; COOL K. Asset Stock Accumulation and Sustainability of Competitive Advantage. **Management Science**, vol. 35, n.12, Dezembro, 1989.

EFSTATHIADES, A.; RASSOU, S.; ANTONIOU, A. Strategic planning, transfer and implementation of Advanced Manufacturing Technologies (AMT): Development of an integrated process plan. **Technovation** 22, p. 201-212, 2002.

FARIA, A. R. **Método para operacionalizar a estratégia de operações em empresas prestadoras de serviços**. Pontifícia Universidade Católica do Paraná . Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Curitiba, 122p. 2004.

GALBREATH, J. Which resources matter the most to firm success? An exploratory study of resource-based theory. **Technovation** 25, p. 979-987, 2005.

GIAGLIS, G.M.; MYLONOPOULOS, N.; DOUKIDIS, G.I. The ISSUE methodology for quantifying benefits from information systems. **Logistics Information Management**, vol. 12, n. 1/2, p. 50-62, 1999.

GILL, J.; JOHNSON, P. **Research Methods for Managers**. London: Chapman, 1997.

GOUVÊA DA COSTA, S. E.; PLATTS, K.; FLEURY, A. Advanced Manufacturing Technology: defining the object and positioning it as an element of manufacturing strategy. In: **VI International Conference on Industrial Engineering and Operations Management** – VI ICIEOM . Anais. São Paulo, 2000.

GOUVÊA DA COSTA, S. E. **Desenvolvimento de uma Abordagem Estratégica para a Seleção de Tecnologias Avançadas de Manufatura – AMT**. Tese de Doutorado em Engenharia, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

GOUVÊA DA COSTA, S. E. Strategic selection of advanced manufacturing technologies (AMT), based on the manufacturing vision. **International Journal of Manufacturing Technology and Management**, vol. 5 , n. 1, p. 1-18, 2005.

GRANT, R. M. The Resource-Based Theory of Competitive Advantage: implications of strategy formulation. **California Management Review**, p. 114-135, Primavera (Spring), 1991.

HALL, R. The strategic analysis of intangible resources. **Strategic Management Journal** 13, p. 135-144, 1992.

HAMEL, G.; PRAHALAD, C. K. **Competindo pelo futuro**. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

HANSEN, G. S.; WERNERFELT, B. Determinants of firm performance: the relative importance of economic and organizational factors. **Strategic Management Journal**, vol. 10, n.5, p. 399-411, 1989.

HANDFIELD, R. B.; PAGELL, M. D. An analysis of the diffusion of flexible manufacturing systems. **International Journal of Production Economics** 39, p. 243-253, 1995.

HART, C. **Doing a Literature Review**. London: Sage Publications Ltd, 2000.

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

HAYES, R.; WHEELWRIGHT, S. Competing through manufacturing. **Harvard Business Review**, p.99-109, jan./fev. 1985.

HAYES, R.; PISANO, G. Beyond world-class: the new manufacturing strategy. **Harvard Business Review**, p.77-86, jan./fev. 1994.

HAYES, R.; UPTON, D. Operations-based strategy. **California Management Review**, vol. 40, n. 4, p. 8-25, Verão (Summer), 1998.

HOFFMAN, C.; ORR, S. Advanced Manufacturing Technology Adoption – the German experience. **Technovation** p. 1-15, 2003.

HOYER, R. W.; HOYER, B. B. Y. What is quality? **Quality Progress**, vol. 34, n.7, p. 53-61, Julho 2001.

IRANI, Z.; LOVE, P. Developing a frame of reference for ex-ante IT/IS investment evaluation. **European Journal of Information Systems** 11, p. 74-82, 2002.

IRWIN J.G.; HOFFMAN, J.J.; LAMONT, B.T. The Effect of Acquisition of Technological Innovations on Organizational Performance: a resource-based view. **Journal of Engineering and Technology** 15, p. 25-54, 1998.

ISKANDAR, J. I. **Normas da ABNT Comentadas para Trabalhos Científicos**. Editora Champagnat, PUCPR, 2000.

JAIKUMAR, R. Postindustrial Manufacturing. **Harvard Business Review**, p. 66-79, nov.-dez., 1986.

JONES, T. C.; LEE, B. Accounting, Strategy and AMT Investment. **OMEGA International Journal of Management Science**, vol 26, n.6, p. 769-783, 1998.

KAPLAN, R. S.; Yesterday's accounting undermines production. **The McKinsey Quartely**, p. 31-42, Verão (Summer) 1985.

KAPLAN, R. Must CIM be justified by faith alone? **Harvard Business Review**, p. 87-95, Mar-Apr, 1986.

KARSAK, E.E.; TOLGA, E. Fuzzy multi-criteria decision-making procedure for evaluating advanced manufacturing system investments. **International Journal of Production Economics** 69, p. 49-64, 2001.

KAZAZI, A.; KELLER, A. Z. Benefits derived from JIT by European Manufacturing Companies. **Industrial Management & Data Systems** 94, 10, p. 12-14.

LAUGEN, B. T.; BOER, H; ACUR, N.; FRICK, J. Best manufacturing practices. **International Journal of Operations and Production Management** 25, n. 2, p. 131-150, 2005.

LEONG, G. K.; SNYDER, D. L.; WARD, P. T. Research in the process and content of manufacturing strategy. **OMEGA International Journal of Management Science**, vol. 18, n.2, p.109-122, 1990.

LEWIS, M. A. **Competence Analysis and the Strategy Process**. Tese de Doutorado em Filosofia, Universidade de Cambridge, Cambridge, 1995.

LIN, G.C.I.; NAGALINGAM, S. V. **CIM – Justification and Optimisation**. London: Taylor & Francis, 2000.

LOCKETT, A.; THOMPSON, S. The resource-based view and economics. **Journal of Management** 27, p. 723-754, 2001.

MACDOUGALL, S. L. Consider your options: changes to strategic value during implementation of advanced manufacturing technology. **OMEGA - The International Journal of Management Science** 31, p. 1-15, 2003.

MARINO, K. E. Developing Consensus on Firm Competencies and Capabilities. **Academy of Management Executive**, vol.10, n.3, p. 40-47, 1996.

MASLEN, R; PLATTS, K. W. Manufacturing vision and competitiveness. **Integrated Manufacturing Systems**, v. 8, n.5, p. 313-322, 1997.

MEREDITH, J. B.; SURESH, N. C. Justification techniques for advanced manufacturing technologies. **International Journal of Production Research**, vol. 24, n.5, p. 1043-1058, 1986.

MEREDITH, J. R.; HILL M. M. Justifying new manufacturing systems: a managerial approach. **Sloan Management**, p. 49-61, Verão (Summer), 1987.

MILLS, J.; PLATTS, K.; NEELY, A.; RICHARDS, H.; BOURNE, M. *Creating a business winning formula*. Cambridge: Cambridge, 2002.

MILLS, J.; PLATTS, K.; BOURNE, M. Applying resource-based theory – Methods, outcomes and utility for managers. **International Journal of Operations & Production Management**. United Kingdom, Vol. 23, N. 2, 2003.

MILLEN, R.; SOHAL, A. Planning process for advanced manufacturing technology by large American manufacturers. **Technovation** 18, n. 12, p.741-750, 1998.

MINTZBERG, H.; QUINN, J. B. **O Processo da Estratégia**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MOHANTY, R. P.; DESHMUKH, S. G. Advanced manufacturing technology selection: a strategic model for learning and evaluation. **International Journal of Production Economics** 55, p. 295-307, 1998.

MOINGEON, B.; RAMANANTSOA, B.; MÉTAIS, E.; ORTON, J.D. Another Look at Strategy – Structure Relationships: the resource-based view. **European Management Journal**, vol. 16, n. 3, p. 297-305, June 1998.

MONTGOMERY, C.; PORTER, M. E. **Estratégia – A busca da Vantagem Competitiva**. Coletânea de artigos de vários autores. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

MURPHY K. E.; SIMON, S. J. Intangible benefits valuation in ERP projects. **Information Systems Journal** 12, p. 301-320, 2002.

ORDOOBADI, S. M.; MULVANEY, N. J. Development of a justification tool for advanced manufacturing technologies: system-wide benefits value analysis. **Journal of Engineering and Technology Management** 18, p. 157-184, 2001.

PANDZA, K.; POLAJNAR, A.; BUCHMEISNTER, B. Strategic Management of Advanced Manufacturing Technology. **Advanced Manufacturing Technology**, 2004.

PENROSE, E. T. **Theory of Growth of the Firm**. Oxford: Basil Blackwell, 1968.

PEREIRA, H. J. **Os Novos Modelos de Gestão: Análise e Algumas Práticas em Empresas Brasileiras**. São Paulo, Fundação Getúlio Vargas – EAESP, 1995. Tese de Doutorado.

PIKE, R.; SHARP, J.; PRICE, D. AMT Investment in the Larger UK Firm. **International Journal of Operations & Production Management**, vol. 9, n. 2, p. 13-26, 1988.

PLATTS, K.; GREGORY, M. Manufacturing audit in the process of strategy formulation. **International Journal of Operations & Production Management**, vol. 10, n. 9, p. 5-26, 1990.

PLATTS, K. W. A Process Approach to Reserching Manufacturing. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 13, n.8, p. 4-17, 1993.

PLATTS, K. Characteristics of methodologies for manufacturing strategy formulation. **Computer integrated manufacturing**, vol. 7, n. 2, p. 93-99, 1994.

PLATTS, K.; MILLS, J.; NEELY, A.; GREGORY, M.; RICHARDS, H. Evaluating manufacturing strategy formulation processes. **International Journal of Production Economics**, vol. 46-47, p. 233-240, 1996.

PORTER, M. E. **Vantagem Competitiva** – Criando e Sustentando um Desempenho Superior. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

PORTER, M. E. What is strategy? **Harvard Business Review**, p. 61–78, nov./dez, 1996.

PRAHALAD, C.K.; HAMEL, G. The core competence of the corporation. **Harvard Business Review**. [S.I.] p. 3-15, mai./jun., 1990.

RAAFAT, F. A Comprehensive bibliograpy on justification of advanced manufacturing systems. **International Journal of Production Economics** 79, p. 197-208, 2002.

RUGMAN, A. M.; VERBEKE, A. Edith Penrose's Contribution to the Resource-Based View. **Strategic Management Journal** 23, p. 769-780, 2002.

SAKURAI, M. **Gerenciamento Integrado de Custos**. São Paulo: Atlas, 1997.

SALEH, B.; HACKER, M.; RANDHAWA, A. Factors in capital decisions involving advanced manufacturing technologies. **International Journal of Operations & Production Management**, vol. 21, n. 10, p. 1265-1288, 2001.

SCHROEDER, R. G.; BATES K. A.; JUNTILHA, M. A. A Resource-Based View of Manufacturing Strategy and the Relationship to Manufaturing Performance. **Strategic Management Journal** 23, p. 105-117, 2002.

SCHRODER, R.; SOHAL, A.S. Organisational characteristics associated with AMT adoption: towards a contingency framework. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 19, n. 12, p. 1270-1291, 1999.

SHANK, J. K.; GOVINDARAJAN, V. Strategic Cost Analysis of Technological Investments. **Sloan Management Review**, p. 389-51, Outono (Fall) 1992.

SHANK, J. K.; GOVINDARAJAN, V. **A Revolução dos Custos**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

SHAPIRO, J. F. On the Connections among Activities-based Costing, Mathematical Programming Models for Analyzing Strategic Decisions and the Resource Based View of the Firm. **European Journal of Operational Research** 118, p. 295-314, 1999.

SHEHABUDDEEN, N., PROBERT, D., PHAAL, R., PLATTS, K. **Representing and approaching complex management issues: part 1 - role and definition** (Working Paper), Institute for Manufacturing, University of Cambridge, UK. CTM2000/03, ISBN: 1-902546-21-0, 2000.

SHEHABUDDEEN, N.; PROBERT, D.; PHAAL, R. From theory to practice: challenges in operationalising a technology selection framework. **Technovation**, p. 1-12, 2005.

SKINNER, W. Manufacturing – missing link in corporate strategy. **Harvard Business Review**, p.136-145, mai./jun., 1969.

SKINNER, W. The focused factory. **Harvard Business Review**, mai./jun., p.113-121, 1974.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1997.

SMALL, M. H.; CHEN, I. J. Investment justification of advanced manufacturing technology: An empirical analysis. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 12, p. 27-55, 1995.

SMALL, M. H.; CHEN, I. J. Economic and strategic justification of AMT: inferences from industrial practices. **International Journal of Production Economics** 49, p. 65-75, 1997.

SMALL, M. H.; YASIN, M. Developing a framework for the effective planning and implementation of advanced manufacturing technology. **International Journal of Operations and Production Management** vol. 17, n. 5, p. 468-489, 1997.

SMALL, M. H. Objectives for adopting advanced manufacturing systems: promise and performance. **Industrial Management & Data Systems**, vol. 98, n. 3, p. 129-137, 1998.

SMALL, M. H. Assessing manufacturing performance: an advanced manufacturing technology portfolio perspective. **Industrial Management & Data Systems**, vol. 99, n. 6, p. 266-277, 1999.

SOHAL, A. S.; SCHRODER, R. ULIANA, E. O.; MAGUIRE W. Adoption of AMT by South African manufacturers. **Integrated Manufacturing Systems**, vol. 12, n. p. 15-34, 2001.

SOHAL, A. S. Investing in Advanced Manufacturing Technology: comparing Australia and the United Kingdom. **Benchmarking for Quality, Management & Technology**, vol. 1, n. 1, p. 24-41, 1994.

SOHAL, A. Assessing AMT implementations: an empirical field study. **Technovation** 16, p. 377-384, 1996.

SUN, H. Current and future patterns of using advanced manufacturing technologies. **Technovation** 20, p. 631-641, 2000.

SUN, H.; TIAN, Y.; CUI, H. Evaluating Advanced Manufacturing Technologies in Chinese State-Owned Enterprises: a survey and case studies. **International Journal of Advanced Manufacturing Technologies** 18: 528-536, 2001.

TEECE, D. J.; PISANO, G.; SHUEN, A. Dynamic Capabilities and Strategic Management. **Nature & Dynamics of Organization Capabilities**, vol. 18, n.7, p. 509-533, 2000.

TUBINO, D. F. **Manual de Planejamento e Controle da Produção**. São Paulo: Atlas, 1997.

TYLER, B. B. The Complementary of Cooperative and Technological Competencies: a resource-based perspective. **Journal of Engineering and Technology Management** 18, p. 1-27, 2001.

UDO, G. J.; EHIE, I. C. Advanced Manufacturing Technologies: determinants of implementation success. **International Journal of Operations & Production Management**, vol. 16, n. 12, p. 6-26, 1996.

VOSS, C.; TSIKRIKTSIS, N.; FROHLICH, M. Case research in operations management. **International Journal of Operations & Production Management**, vol. 22, n.2, 2002, p. 195-219.

WERNERFELT, B. A Resource-Based View of the Firm. **Strategic Management Journal**, vol. 5, n.2, p. 171-180, Abr.-Jun., 1984.

WERNERFELT, B. The Resource-Based View of the Firm: ten years after. **Strategic Management Journal**, vol. 16, n. 3, p. 171-174, mar., 1995.

WILKES, F. M.; SAMUELS, J. M. Financial Appraisal to Support Technological Investment. **Long Range Planning**, vol. 24, n. 6, p. 60-66, 1991.

WILKES, F.M.; SAMUELS, J. M.; GREENFIELD, S. M. Investment decision in UK manufacturing. **Management Decision**, vol. 34, n. 4, p. 62-71, 1996.

WILLIAMSON, O. E. Strategy Research: Governance and Competence Perspectives. **Strategic Management Journal** 20, p. 1087-1108, 1999.

ZARIFIAN, P. Organização e sistema de gestão: à procura de uma nova coerência. **Gestão e Produção**, São Carlos, V.4, n.1, p. 76-87, abr. 1997.

Bibliografias Consultadas¹²

ALBAYRAKOGLU, M. M. Justification of New Manufacturing Technology: a strategic approach using analytical hierarchy process. *Production and Inventory Management Journal*, p. 71-76, first quarter, 1996.

BANERJEE, P. Resources, capability and coordination: strategic management of information in Indian information sector firms. *International Journal of Information Management* 23, p. 303-311, 2003.

BARNEY, J.B. Resource-based theories of competitive advantage: a ten year retrospective on the resource-based view. *Journal of Management* 27, p. 643-650, 2001.

BELLI, P. Economic Analysis of Investment Operations: Analytical Tools. Washington, DC, World Bank (online), p. 2-7, 2001.

BOER, H.; HILL, M.; KRABBENDAM, K. FMS implementation management: promise and performance. *International Journal of Operations and Production Management*, vol. 10, n. 1, p. 5-20, 1989

BORGES L.A.; GOUVÊA DA COSTA, S.E.; PINHEIRO DE LIMA, E. Economic/Financial Justification of AMT: a model of rationale, using the resource-based view. *Proceedings of the Second World Conference on Production and Operations Management (POMS)*, Cancun, Mexico, 2004.

CAMELO-ORDAZ, C.; MARTIN-ALCAZAR, F.; VALLE-CABRERA, R. Intangible resources and strategic orientation of companies: an analysis of the Spanish context. *Journal of Business Research* 56, p. 95-102, 2003.

CHALLIS, D.; SAMSON, D.; LAWSON, B. Integrated manufacturing, employee and business performance: Australian and New Zealand evidence. *International Journal of Production Research*, vol. 40, n. 8, p. 1941-1964, 2002.

COATES, T. T.; MCDERMOTT, C. M. An exploratory analysis of new competencies: a resource based view perspective. *Journal of Operations Management* 20, p. 435-450, 2002.

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

¹² Encontram-se na lista 'Bibliografias Consultadas' **algumas** das referências bibliográficas consultadas adicionalmente, porém não citadas no texto da dissertação.

DEMETER, K. Manufacturing strategy and competitiveness. *International Journal of Production Economics* 81-82, p. 205-213, 2003.

DÍAZ, M.S.; MACHUCA, J.A.D.; ÁLVAREZ-GIL, M.J. A view od developing patterns of investment in AMT through empirical taxonomies: new evidence. *Journal of Operations Management* 21, p. 577-606, 2003.

FAHY, J. A resource-based analysis of sustainable competitive advantage in a global environmental. *International Business Review* 11, p. 57-78, 2002.

CAGLIANO, R.; SPINA, G. Advanced manufacturing technologies and strategically flexible production. *Journal of Operations Management* 18, p. 169-190, 2000.

GOULART, A. M. C. Evidenciação contábil do risco de mercado por instituições financeiras no Brasil. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Universidade de São Paulo, 2003.

GUNASEKARAN, A.; LOVE, P.E.D.; RAHIMI, F.; MIELE, R. A model for investment justification in information technology projects. *Information Management* 21, p. 349-364, 2001

HALL, R. A Framework Linking Intangible Resources and Capabilities to Sustainable Competitive Advantage. *Strategic Management Journal*, v. 14, p. 607-618, 1993.

HELFERT, E. Financial Analysis Tools and Techniques. Blacklick: Ohio, McGraw-Hill Professional (online), p. 7-22, 2001.

ISKANDAR, J. I. Normas da ABNT Comentadas para Trabalhos Científicos. Editora Champagnat, PUCPR, 2005.

LANZANA, A. P. Relação entre disclosure e governança corporativa das empresas brasileiras. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Universidade de São Paulo. 2004.

LEÃO, E. L. M; DAMIÃO, E. A controladoria como suporte a gestão do planejamento estratégico. Monografia (Especialização em Controladoria e Finanças) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2002.

MILLER S.R.; ROSS A.D. An exploratory analysis of resource utilization across organizational units. *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 23, n. 9, p. 1062-1083, 2003.

MONTEIRO, R. C. Contribuições da abordagem de avaliação de opções reais em ambientes econômicos de grande volatilidade - uma ênfase no cenário latino-americano. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Universidade de São Paulo. 2003

MOÑINO, M; RODRÍGUEZ, M.A.. La gestión estratégica de los processos. Nota Técnica de La División de Investigación del IESE. Barcelona: Folio, v.7, 1997.

MOWERY, D.C.; OXLEY, J.E.; SILVERMAN, B.S. Technological overlap and interfirm cooperation: implications for the resource-based view of the firm. *Research Policy* 27, p. 507-523, 1998.

MULHARSKI, E.; MELO, M. H.; ARSIE, S. L.; CAVALHEIRO, V. A importância do controller na gestão empresarial. Monografia (Especialização em Controladoria e Finanças) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2002.

OELTJENBRUNS, H.; KOLARIK, W.J.; SCHNADT-KIRSHNER, R. Strategic planning in manufacturing systems – AHP application to an equipment replacement decision. *International Journal of Production Economics* 38, p. 189-197, 1995.

PANDIT, B.L.; SIDDARTHAN, N.S. Technological acquisition and investment: lessons from recent Indian experience. *Journal of Business Venturing* 13, p. 43-55, 1998.

PENG, M. The resource-based view and international business. *Journal of Management* 27, p. 803-829.

PETERAF M. A. The Cornerstones of Competitive Advantage. *Strategic Management Journal*, v. 14, n. 3, p. 179-191, mar. 1993.

PITELIS, C. Edith Penrose and the resource-based view of international business strategy. *International Business Review* 13, p. 523-532, 2004.

PUTTERILL, M.; MAGUIRE W.; SOHAL, A.S. Advanced manufacturing technology investment. *Integrated Manufacturing Systems*, v. 7, n. 5, p. 12-24, 1996.

RAMAMURTHY, K. The influence of planning on implementation success of advanced manufacturing technologies. *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. 42, n. 1, p. 62-74, Feb. 1995.

SALERNO, M. Projeto de organizações integradas e flexíveis: processo, grupos e gestão democrática de 7 espaços de comunicação-negociação. São Paulo: Atlas, 1999.

SILVERMAN, D. *Doing Qualitative Research – a practical handbook*. London: Sage Publications Ltd, 2000.

SLAGMULDER, R.; BRUGGEMAN, W. Investment justification of flexible manufacturing technologies: inferences from field research, v. 12, n. 7-8, p. 168-186, 1992.

SOHAL, A. S.; MAGUIRE, W. AMT investments in New Zealand: purpose, pattern and outcomes. *Integrated Manufacturing Systems*, v. 7, n. 2, p. 27-36, 1996.

SRIRAM, R. S. Accounting information system issued of FMS. *Integrated Manufacturing Systems*, v. 6, n.1, p. 35-40, 1995.

SUDMAN, S.; BRADBURN N.M. *Asking Questions – a practical guide to questionnaire design*. San Francisco: Jossey-Bass, 1982.

THIOLLENT, M. *Metodologia da pesquisa-ação*. São Paulo: Cortez, 2000.

USHER, J.S.; KAMAL, A.H.; KIM, S.W. A decision support system for economic justification of material handling investments. *Computers & Industrial Engineering* 39, p. 35-47, 2001.

VILLALONGA, B. Intangible resources, Tobin's q and sustainability of performance differences. *Journal of Economic Behavior & Organization*, vol. 54, p. 205-230, 2004.

VOSS, C.A. Implementation: a key issue in manufacturing technology – the need for a field study. *Research Police*, vol. 17, p. 55-63, 1988.

WANG, T; SONG, J.; CHEN, L. The economic justification of machine changeover time reduction in a manufacturing cell. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, v. 14, n.4, p. 409-420, 2001.

WILLIAMS, D.J.; JOHNSON, W. Hard and Soft approaches to manufacturing: which is the most important? *Advanced Manufacturing Technology* (online), 7 p., Mar. 2004.

YIN, R. Applications of the case study research. London: Sage Publications Ltd, vol. 34, 1993.

YIN, R. Case Study Research – Design and Methods. London: Sage Publications

A. *Briefing*¹³ para as Entrevistas

LILIAN ADRIANA BORGES

JUSTIFICAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DE AMT: UM MODELO DE RACIONALIDADE, UTILIZANDO A TEORIA BASEADA EM RECURSOS

Entrevista nº _____
Entrevistado _____
Titulação _____
Expertise _____
Data _____
Local _____
Universidade de atuação _____
Pesquisador _____
Tempo de atuação na área de expertise _____
Familiar ao <i>Process Approach</i> _____

¹³ O termo *briefing* (do inglês: instrução específica) foi utilizado para designar o documento preparado pela pesquisadora, que norteava as entrevistas realizadas para refinamento do *framework*, racionalidade e processo desenvolvidos. Possui, como outros termos relacionados à estratégia, origem militar e designa determinada instrução específica, antes de determinada ação, visando preparar uma pessoa ou pessoas para determinada forma de agir. Foi, assim, considerado adequado por adquirir, não tão somente um aspecto de resumo, mas apresentar uma função de preparação dos entrevistados em relação à forma de desenvolvimento dos objetos do refinamento.

As perguntas que se seguem foram formuladas a partir de aplicações prévias do *Process Approach* ou abordagem por processo (Gouvêa da Costa, 2003), ou seja, em outras entrevistas já realizadas com a mesma abordagem adotada pela presente dissertação, para fundamentar o desenvolvimento do processo que operacionaliza a racionalidade desenvolvida.

Entretanto, além das linhas gerais adotadas a partir destas outras aplicações, algumas perguntas mais específicas ao tema desenvolvido “Justificação Econômico-Financeira de AMT” estão adicionadas.

As perguntas foram dispostas em categorias de forma a colaborarem com cada aspecto envolvido no processo.

1. OBJETIVO GERAL DA PESQUISA

A partir da revisão de literatura, a diretriz central de pesquisa ou objetivo geral da pesquisa já se apresentam conceituados, sendo desenvolver uma racionalidade incluindo aspectos estratégicos, financeiros e econômicos, antes da aplicação dos critérios tradicionais de justificação, estes últimos já lidando e/ou tratando dos benefícios tangíveis associados. Além disso, busca-se uma racionalidade a ser operacionalizada, demonstrado sua usabilidade, aplicabilidade e utilidade (desempenho prático segundo Platts, 1993) e abrangência para qualquer caso de seleção de AMT.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar os métodos, técnicas e abordagens de justificação econômico-financeira de AMT com seus principais conceitos, contribuição e desempenho para a etapa de justificação;
- Avaliar os modelos de gestão de AMT, isto é, modelos atualmente disponíveis para aquisição e/ou implementação de tecnologias avançadas de manufatura, e o seu tratamento da etapa de justificação econômico-financeira, se existente;
- Demonstrar como se processam os conceitos de recursos, capacitações e competências dentro da teoria baseada em recursos, e como a interação entre estes conceitos, estabelece a “lente” econômica, através da qual a problemática apresentada será encarada;
- Conceituar e distinguir as duas principais dimensões, tratadas pela dissertação em relação aos AMT, ou seja, a dimensão econômica e a dimensão financeira e apresentar a definição

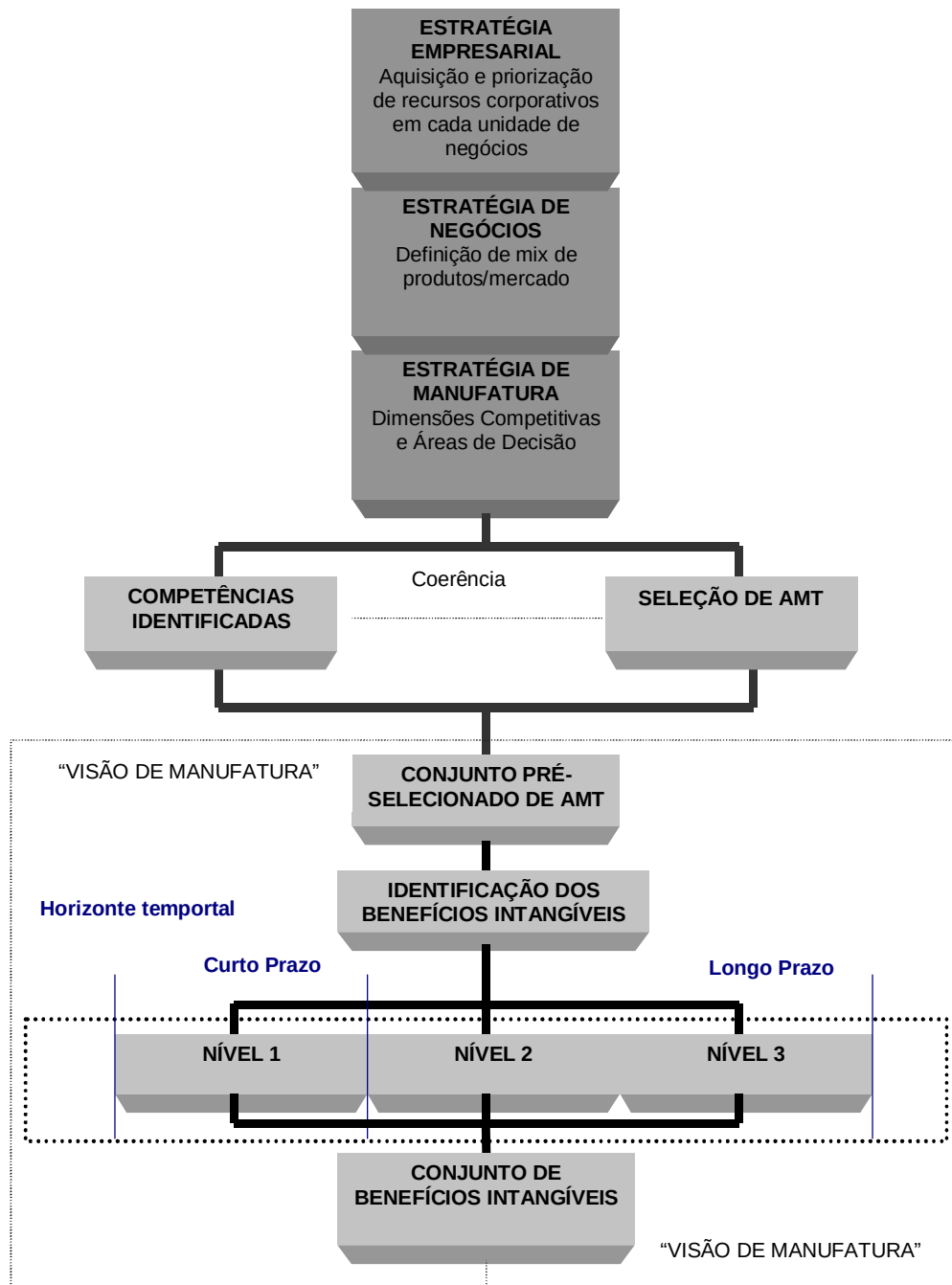
de conceitos adotados para o desenvolvimento da pesquisa (benefícios tangíveis e intangíveis, capacitações, etc.);

- Desenvolver e propor uma racionalidade, expressa através de um framework, que pode operacionalizar a escolha dos AMT, congregando justificação financeira (normalmente, relacionada aos métodos tradicionais de justificação e benefícios tangíveis) e econômica, através da organização, emprego, distribuição e aquisição de recursos e capacitações dentro de uma organização;
- Desenvolver e apresentar um processo que operacionaliza a racionalidade proposta, com performance prática avaliada segundo os critérios do Process Approach (usabilidade, factibilidade e utilidade). Tais critérios serão utilizados na avaliação dos resultados dos estudos de caso com pesquisa-ação, que também serão apresentados e relatados.

3. A RACIONALIDADE, EXPRESSA ATRAVÉS DE FRAMEWORK

O parâmetro para a “mensuração” dos benefícios intangíveis, cruciais para a justificação econômico-financeira, será a sua contribuição para a criação e o desenvolvimento das capacitações declaradas na visão de manufatura.

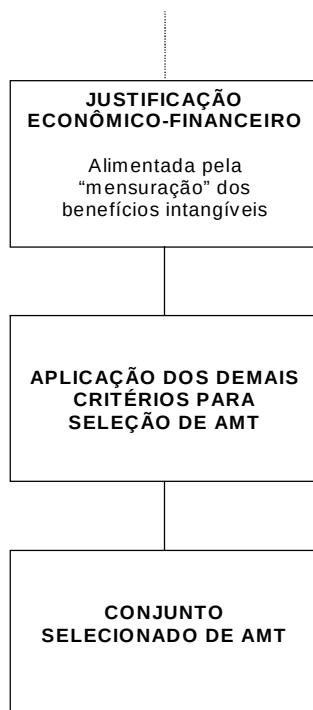
Através da racionalidade proposta, será possível identificar três níveis de benefícios, não hierarquicamente relacionados: um nível 1, contendo os benefícios intangíveis prometidos pelo conjunto pré-selecionado de AMT (presentes na análise de curto prazo); um nível 2, contendo os benefícios intangíveis potenciais associados ao desenvolvimento e criação de capacitações (presentes na análise a longo prazo); e um nível 3, contendo os benefícios intangíveis associados a sistemas complementares ou AMT complementares, sugeridos como necessários no segundo nível, para a criação e/ou desenvolvimento de capacitações.



Limite de análise da racionalidade

Figura 1.1 – O framework desenvolvido

Continuação do processo de justificação/Seleção do conjunto definitivo de AMT



4. AS CONTRIBUIÇÕES DA RACIONALIDADE

Em relação à “mensuração” dos benefícios intangíveis e à consideração dos AMT em um contexto de desenvolvimento de potencial a longo prazo, por exemplo, o estabelecimento das capacitações como parâmetro para o “roll” de benefícios intangíveis, engloba tanto a dimensão de longo prazo (potencial) quanto a dimensão de curto prazo. Os benefícios serão avaliados de acordo com sua contribuição para a criação e o desenvolvimento de capacitações necessárias. Adicionando a maior dimensão temporal possível, através da racionalidade proposta para o processo de justificação, será possível obter uma lista muito mais vasta e apurada dos benefícios intangíveis relacionados aos AMT.

Já a consideração dos aspectos não-financeiros está presente, por definição, na adoção de uma abordagem estratégica para a seleção de tecnologias, envolvendo questões relacionadas à aderência estratégica e recursos disponíveis. Os conceitos de capacitações e recursos encontram-se no cerne da busca pela vantagem competitiva sustentável, já que

significam um exame apurado da capacitação da organização como um todo frente à concorrência (mercado versus recursos disponíveis).

A racionalidade como um todo possui, ainda, um aspecto importante para a etapa de justificação econômico-financeira de AMT, quando da seleção de tecnologias - a abrangência do modelo -, em matéria de informações para a justificação dos investimentos, atribuindo maior consistência ao processo decisório. Considera-se que uma avaliação mais criteriosa e abrangente dos benefícios intangíveis, aqueles reconhecidamente de mais difícil identificação e “mensuração”, possa atribuir uma maior acuracidade entre a avaliação inicial e a avaliação pós-instalação dos AMT e dos benefícios associados a sua aquisição e/ou implementação.

5. O PROCESSO QUE OPERACIONALIZA O FRAMEWORK

As diretrizes centrais que o processo deve seguir para sua favorável implementação, sendo as mesmas utilizadas por Gouvêa da Costa (2003) na elaboração de seu modelo estratégico para seleção de AMT, são :

- deve utilizar os critérios de avaliação definidos na abordagem por processos (factibilidade, usabilidade e utilidade);
- deve atender às características da abordagem por processos (procedimento, participação, gestão do projeto e ponto de entrada);
- deve ser um processo que instrumentalize efetivamente a racionalidade desenvolvida, de modo a contribuir para a justificação econômico-financeira de AMT, dentro do processo de seleção das mesmas.

E as diretrizes centrais de “conteúdo” para o desenvolvimento do processo estão descritas abaixo:

Nº	Diretriz	Observação	Referencial Teórico
1	Deve mensurar os benefícios intangíveis associados à aquisição e/ou instalação dos AMT.	Existe uma dificuldade associados aos métodos de justificação de AMT, referente a uma das principais características associadas aos investimentos em AMT, a existência de muitos benefícios intangíveis.	Kaplan (1985, 1986) Meredith & Hill (1986) Meredith & Suresh (1986) Wilkes & Samuels (1991) Mohanty & Deshmukh (1998) Chan <i>et al.</i> (2001)
2	Deve considerar os AMT em um contexto de desenvolvimento de potencial a longo prazo.	A literatura indica que os limites impostos pela alta administração com relação a consideração dos benefícios intangíveis, focaliza a atenção dos gestores somente no investimento e retorno de curto prazo.	Kaplan (1985, 1986) Meredith & Hill (1986) Wilkes & Samuels (1991) Lin & Nagalingam (2000)
3	Deve considerar os aspectos não-financeiros, de cunho mais empresarialmente estratégico; e de aderência estratégica entre os AMT adquiridos e os presentes nas companhias, além da conseqüente necessidade ou não de <i>trade-offs</i> .	É relatada a associação deficitária dos benefícios de natureza intangível e com a estratégica empresarial, além da disseminação dos benefícios não limitada à unidade funcional onde os AMT são implementados, à custa do compartilhamento de dados.	Kaplan (1985) Shank & Govindarajan (1992) Jones & Lee (1998) Burcher & Lee (2000)
4	Deve considerar os AMT como recursos potenciais de vantagem competitiva.	A abordagem estratégica utilizada como suporte de solução para a problemática, vê os como recursos apoiando o desenvolvimento de um número de capacitações organizacionais (Visão de Manufatura). Além disso, a literatura indica uma evolução do modelo baseado exclusivamente na eficiência operacional e os AMT como instrumentos para tal.	Sohal <i>et al.</i> (1991) Gouvêa da Costa (2003)

Quadro 1.1 – As diretrizes de “conteúdo” do processo

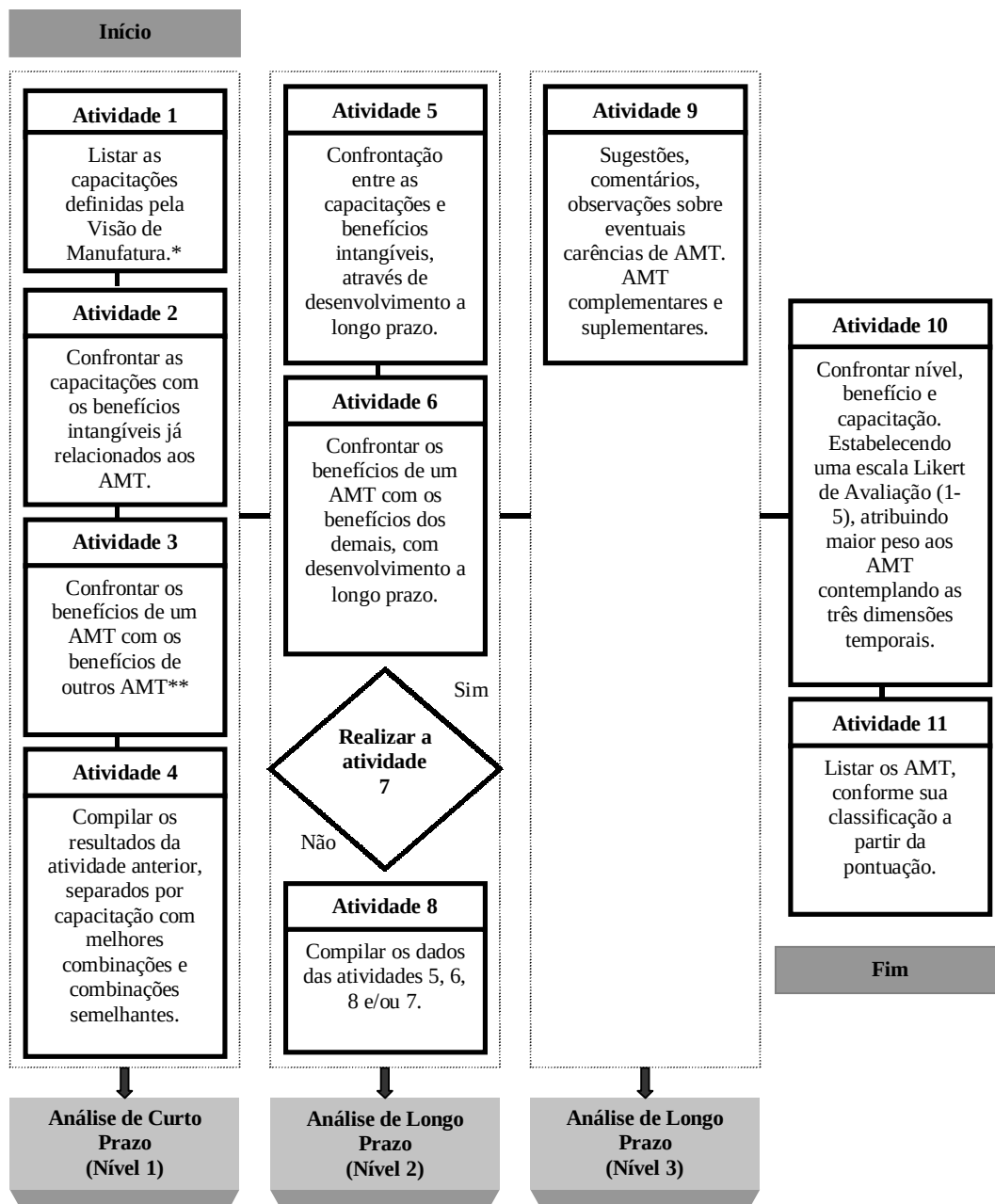


Figura 1.2 – Esquema de atividades do processo

6. DESCRIÇÃO DO PROCESSO

O processo será, então, composto por 4 fases e 11 atividades:

Fase	Atividades	Folhas de Tarefa
I	1, 2, 3, 4	Tipo 1, 2, 3
II	5, 6, 8 e/ou 7	Tipo 2, 3
III	9	Tipo 4
IV	10, 11	Tipo 5, Tipo 6, Tipo 7

Tabela 1.1 – Esquema de atividades e fases do processo de operacionalização do *framework*

O ponto de entrada do processo ou a fase 0 consiste na comunicação aos stakeholders, dos objetivos do processo, benefícios esperados e fases e atividades constituintes (ferramentas), como forma de assegurar o comprometimento da organização como um todo.

Neste ponto, também procede-se a escolha de um líder para o projeto, de um facilitador e de um grupo de coordenação.

Previamente à realização de cada uma das atividades e no início das fases será realizada uma recapitulação do resumo de cada fase e objetivo de fase e atividade, de forma a fixar as metas a serem cumpridas.

A atividade 1 busca listar o número determinado de capacitações já definidas pela construção da Visão de Manufatura. Normalmente, tratam-se de três ou no máximo quatro principais, norteando um horizonte de longo prazo da estratégia empresarial.

Pode ser descrita com uma folha de tarefas modificada como segue:

CAPACITAÇÃO 1	Ser capaz de ajustar capacidade em função da demanda de mercado
CAPACITAÇÃO 2	Ser capaz de produzir de forma otimizada, favorecendo o fluxo produtivo
CAPACITAÇÃO 3	Ser capaz de assegurar que os indicadores de qualidade sejam compatíveis com as exigências de mercado, da indústria e da corporação
CAPACITAÇÃO 4	Ser capaz de gerir as áreas de forma integrada

Tabela 1.2 – Folha de tarefas tipo 1

Para o desenvolvimento desta fase, não basta a simples identificação destas capacitações, mas faz-se necessária a realização de workshop concomitante, esclarecendo a importância da definição clara dos benefícios de natureza intangível associados a estas capacitações e presentes nos AMT pré-selecionados.

CAPACITAÇÃO 1: Possuir a melhor assistência técnica no Brasil

AMT	Descrição de benefícios associados com as AMT (análise de curto prazo)		
	Benefício 1	Benefício 2	Benefício 3
AMT 1 CAD/CAM	Redução de tempo de projeto ou re-projeto de equipamentos e/ou produtos		
AMT 2 CNC	Redução do espaço recinto		
AMT 3 CAPP	Aumento da capacidade de aproveitamento	Redução do lead time de projeto de novos produtos e planejamento de tempo de processo	

Tabela 1.3 – Folha de tarefas tipo 2

A atividade 2 compreende a confrontação da folha de tarefas 1 (capacitações identificadas) e dos benefícios, de natureza intangível, associados imediatamente com a aquisição do conjunto pré-selecionado de AMT.

Esta atividade deve, obrigatoriamente, ser iniciada com workshop de esclarecimento do contexto onde se dá a análise capacitações versus benefícios, e o que se entende por benefícios de natureza intangível. O resultado da atividade 2 será a lista de cada capacitação associada a um número definido de benefícios, sempre devidamente acordados, graças à estratégia de aplicação do processo utilizada em cada fase.

Por sua vez, a atividade 3 compreende a confrontação entre cada benefício associado às capacitações e os outros AMT anteriormente listados, de forma a perceber qual o impacto entre um AMT e os benefícios de outros AMT.

Busca-se assim estabelecer qual a melhor combinação de AMT referente e eliminar duplicidades contraproducentes, ou seja, evitar que seja adquirida um AMT, que traga o mesmo benefício de outro já selecionado, não contribuindo efetivamente para a base tecnológica definida pela empresa dentro de sua estratégia empresarial e da sua “visão de manufatura” (MASLEN & PLATTS, 1997).

Capacitação 1: Possuir a melhor assistência técnica no Brasil

Descrição de benefícios associados com os AMT (análise de curto prazo)	AMT		
	AMT 1 CAD/CAM	AMT 2 CNC	AMT 3 CAPP
Benefício 1 Redução de tempo de projeto ou re-projeto de equipamentos	+2	-1	0
Benefício 2 Redução do espaço recinto	+2	0	1
Benefício 3 Aumento da capacidade de aproveitamento	-2	-1	2
Benefício 4 Redução do lead time de projeto de novos produtos e planejamento de tempo de processo	1	2	0

Tabela 1.4 – Folha de tarefas tipo 3

Dentro desta atividade é utilizada uma escala que estabelece o impacto e/ou influência (peso) de cada AMT nos benefícios produzidos por outros, para tanto considera (-2) como Fortemente Negativo, (-1) Negativo, (0) Neutro, (+1) Positivo, (+2) Fortemente Positivo.

A atividade 4 compreende a compilação dos resultados da atividade 3 em folhas de tarefa, separados por capacitação, com a melhor combinação de AMT e com combinações de semelhante conjunto de benefícios. Novamente, faz-se necessária a realização de workshop correspondente para que o grupo concorde com os resultados e seja verificada a consistência de informação com seus pares.

As atividades 1-4 incluem a análise de curto prazo relativa aos benefícios intangíveis e por esta razão consiste o Nível 1 da racionalidade desenvolvida (*framework*).

RESUMO DA FASE I

	FT	Descrição	Objetivo
Fase I	I	Análise de Curto Prazo	Listar os benefícios intangíveis já prometidos pela instalação de AMT. Os benefícios associados à aquisição e/ou implementação de AMT (“vendidos” pela fabricante).
Atividade 1	1	Lista de Capacitações	Listar as capacitações de manufatura definidas pela Visão de Manufatura (de três a quatro principais).
Atividade 2	2	Benefícios intangíveis versus capacitações	Confrontar as capacitações com os benefícios intangíveis já relacionados aos AMT.
Atividade 3	3	Benefícios intangíveis de uns contra outros AMT	Confrontar os benefícios de um AMT com os benefícios de outros AMT.
Atividade 4	I	Benefícios intangíveis de curto prazo	Compilar os resultados de benefícios intangíveis por capacitação.

Compilação

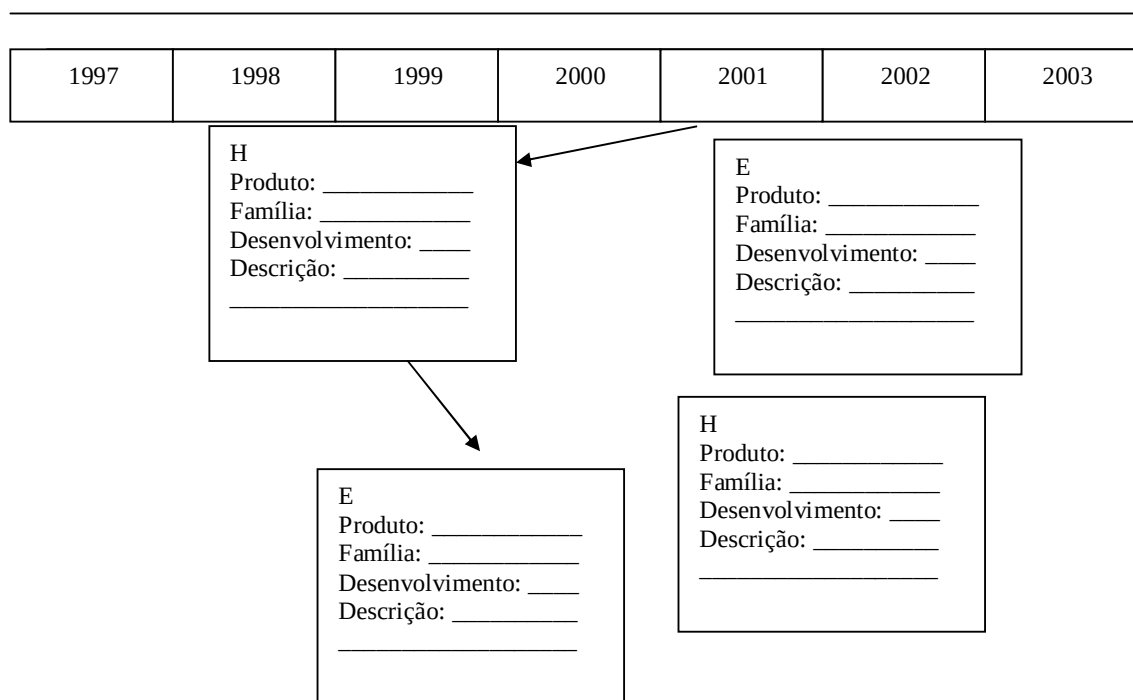
Capacitação	AMT	Benefícios Associados	Pontuação	Classificação

A fase II compreende, inicialmente, o preenchimento das folhas de tarefa do tipo 2 e do tipo 3 (atividades 5 e 6), só que voltadas para o horizonte de longo prazo (potencial), com o mesmo tipo de ênfase com o objetivo de fixar conceitos e provocar comprometimento e concordância pró-ativa.

Nesta fase, será comum a geração de algum tipo de confusão, já que se trata de uma previsão “futurista”. Para evitar excessiva dispersão de idéias e discussão contraproducente, é necessária a fixação do conceito de benefício intangível de longo prazo, próxima da base tecnológica da empresa e de acordo com sua evolução.

De forma a colaborar neste processo, podem ser realizado workshops para geração de mapas históricos, devidamente registrando as histórias e/ou eventos, relatados pelos atores-participantes conforme o modelo desenvolvido por Mills, Platts & Bourne (2003) (Figura 1.4).

Tais folhas, após compilação pelo pesquisador e pelo grupo já compondo a atividade 7, formarão uma espécie de trajetória tecnológica da empresa pesquisada.



Adaptado de Mills *et al.* (2003)

Figura 1.4 – Mapa histórico evolutivo

A partir da realização da atividade 7, poderá ser decidida a necessidade ou não de re-execução das atividades 5 e 6, baseada nas informações da “trajetória tecnológica”, trazendo uma proximidade maior com a realidade exequível da empresa.

A atividade 8 consistirá na compilação dos dados coletados na atividade 5, atividade 6 e/ou atividade 7, constituindo o horizonte temporal de longo prazo e o Nível 2 de análise da racionalidade.

RESUMO DA FASE II

	FT	Descrição	Objetivo
Fase II	II	Análise de Longo Prazo	Listar os benefícios intangíveis associados aos AMT, mas com horizonte a longo prazo (construção de capacitações).
Atividade 5	2	Benefícios intangíveis versus capacitações	Confrontar as capacitações com os benefícios intangíveis dos AMT associados ao desenvolvimento a longo prazo.
Atividade 6	3	Benefícios intangíveis de uns contra outros AMT	Confrontar os benefícios de um AMT com os benefícios de outros AMT, no horizonte de longo prazo.
Atividade 7	MHE ¹⁴	Trajetoória tecnológica	Auxiliar na previsão futurista que se está fazendo para verificar se são realmente passíveis de atingimento as capacitações, através dos AMT.
Atividade 8	II	Benefícios intangíveis de longo prazo	Compilar os resultados de benefícios intangíveis por capacitação.

Compilação

Capacitação	AMT	Benefícios Associados	Pontuação	Classificação

¹⁴ MHE refere-se ao Mapa Histórico Evolutivo apresentado na figura 7 e adaptado de *Mills et al.* (2003).

Já a fase III consistirá no momento mais complexo de todo o processo, onde sugestões, comentários e observações serão registrados e novas AMT serão sugeridas para o conjunto já selecionado, com base em eventuais carências diagnosticadas pela fase II (atividade 9).

Sugestão de AMT	Capacitação Associada	Justificativa
Nome: _____	Capacitação: _____	_____
Descrição: _____ _____ _____ _____	Descrição: _____ _____ _____ _____	_____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____
Nível de Automação: _____ _____ _____		
Nome: _____	Capacitação: _____	_____
Descrição: _____ _____ _____ _____	Descrição: _____ _____ _____ _____	_____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____
Nível de Automação: _____ _____ _____		

Tabela 1.5 – Folha de tarefas tipo 4

O *workshop* correspondente deverá ser cuidadosamente conduzido de forma a tornar o preenchimento e posterior compilação dos dados em informações realísticas e balizadas.

RESUMO DA FASE III

	FT	Descrição	Objetivo
Fase III	III	Análise de Longo Prazo (nível 3)	Listar os AMT complementares e suplementares sugeridos de modo a aprimorar o atingimento das capacitações.
Atividade 9	4	Conjunto de AMT complementares e suplementares	Sugestões, comentários, observações sobre eventuais carências de AMT. AMT complementares (aquisição) e suplementares (desenvolvimento).

Compilação

Capacitação	AMT principal	AMT complementares ou suplementares	Benefícios Associados	Justificativa	Priorização

Finalmente, a fase IV conterá a confrontação das três listas de benefícios intangíveis e o impacto nas capacitações, conforme a folha de tarefa do tipo 5 (atividade 10).

AMT 1: CAD/CAM

Nível e Descrição do Benefício	Capacitação 1	Capacitação 2	Capacitação 3	Capacitação 4
Nível 1 Benefício 1 Redução de tempo de projeto ou re-projeto de equipamentos				
Nível 2 Benefício 1				
Nível 3 Benefício 1				

Tabela 1.6 – Folha de tarefas tipo 5

Para esta folha de tarefa será utilizada a escala Likert (1-5), já que dificilmente se obteria um impacto negativo da AMT, após a realização das fases anteriores.

AMT	Capacitação	Benefícios Associados	Pontuação	Peso Qualificador Temporal	Resultado
CAD/CAM	Possuir a melhor assistência técnica no Brasil	– Redução de tempo de projeto ou re-projeto de equipamentos	4	(+1)	6
				(+1)	
				(+0)	
		– Redução do espaço recinto	3	(+1)	4
				(+1)	
				(+0)	

Tabela 1.7 – Folha de tarefas tipo 6

Atribui-se peso (+1) se o benefício associado contiver um benefício diagnosticado pela análise de curto prazo e (+1) se contiver também benefícios do nível de análise de longo prazo. Para a dimensão de longo prazo, mas de complementaridade e suplementaridade não será atribuído maior peso específico. Não há necessidade de tal atribuição de peso, já que esta última análise se refere a também uma análise de longo prazo, e trata dos AMT reconhecidamente necessários para a consecução da análise de curto e longo prazo (fases I e II).

Obtém-se da realização da atividade de número 10, a lista definitiva dos AMT, listados por classificação, conforme segue:

AMT	Capacitação	Pontuação	Classificação
CAD/CAM	Possuir a melhor assistência técnica no Brasil	10	1
MRPII	Possuir a melhor assistência técnica no Brasil	9	2
AMT (n)	Capacitação (n)	(x)	(x)

Tabela 1.8 – Folha de tarefas tipo 7

O resultado do processo será um ranqueamento das AMT (atividade 11), de acordo com seu desempenho para o alcance das capacitações presentes na Visão de Manufatura.

A partir do ranqueamento baseado nos benefícios intangíveis, será mais fácil a aplicação de métodos tradicionais de justificação econômica sobre os AMT, já indicados como mais contribuidores para a estratégia empresarial.

RESUMO DA FASE IV

	FT	Descrição	Objetivo
Fase IV	5	Conjunto de AMT	Obter o conjunto final de AMT, contendo o tratamento dos benefícios de nível 1, nível 2 e nível 3, parametrizados pelas capacitações.
Atividade 10	6	Classificação dos AMT, de acordo com avaliação tridimensional	Confrontar nível, benefício e capacitação. Estabelecendo uma escala Likert de Avaliação (1-5), atribuindo maior peso aos AMT contemplando as três dimensões temporais.
Atividade 11	7	Lista definitiva de AMT	Listar os AMT, conforme sua classificação a partir da pontuação.

Compilação

AMT	Capacitação	Pontuação	Classificação

A propósito da realização das atividades e cumprimento das fases são também centrais algumas definições de conceito e de inputs necessários para o desenvolvimento da pesquisa. Tal necessidade demanda que sejam apresentadas condições necessárias, já acompanhadas de sugestões de plano de contingência, tanto para as dificuldades pontuais quanto para a aplicação da pesquisa como um todo, e a escolha das empresas, onde será aplicado o processo.

Encontram-se a seguir os pressupostos, sob a denominação de situação ideal de pesquisa, que são considerados para a aplicação do processo e cumprimento dos objetivos de cada fase e atividade.

Pressuposto	Situação Ideal	Situação Contingencial
Descrição de capacitações, nos moldes de uma Visão de Manufatura	Organização que implementa o processo da Visão de Manufatura	Organização que cria uma Visão de Manufatura artificial conforme descrito (a partir dos benefícios traça capacitações).
Lista de benefícios intangíveis apresentados pelo fabricante do (s) AMT ou apresentados pelo “dono do projeto”	Lista de benefícios já associados aos AMT tanto fornecidos pelo fabricante quanto pelo dono do projeto.	Existência da lista pelo fabricante ou existência de lista pelo dono do projeto ou construção pelo dono do projeto de tal lista.
Existência de trajetória tecnológica formalizada	Existência de registros documentais e registros de conhecimento tácito e histórico referente ao desenvolvimento tecnológico da organização (perfil de organização que aprende e que cultiva a memória organizacional).	Preenchimento de pelo menos um dos requisitos listados na página 40.

Juntam-se aos três pressupostos listados acima, pressupostos de aspecto mais geral, referentes às linhas gerais da pesquisa como:

Pressuposto	Situação Ideal	Situação Contingencial
Tipo de organização	Indústria pequena, média ou grande, nacional ou multinacional, bens e/ou serviços.	Indústria e/ou Comércio, lidando com a aquisição e/ou implementação de uma tecnologia da informação.
Base tecnológica	Indústria adquirindo em adição ou substituindo AMT.	Existência prévia de AMT é exigida, não há forma de tratar tal contingência. A introdução de AMT lida com muito mais fatores e elementos, inclusive o humano (resistência a mudanças, etc.), do que trata a presente racionalidade (escopo muito mais amplo que a racionalidade proposta).
Grupos de trabalho	Disponibilidade de um grupo de trabalho para coordenar, um para apoiar e um para a execução (process approach).	Diponibilidade de pelo menos um grupo de coordenação que também apóie e execute o preendimento das folhas com o facilitador (autora da dissertação) e com o líder do projeto (responsável pelo projeto). Necessita-se da presença de um colaborador nos moldes das exigências listadas na página 40, se for realizada a atividade 7.
Grau de padronização de produtos ¹⁵	Padronizados e Sob medida	Excetuam-se produtos montados, já que envolvem grande número de mão-de-obra manual e pouca utilização de AMT, desconsiderando TI, obviamente.
Tipo de Operação	Discreta (Repetitivo em massa, Repetitivo em lotes, Por projeto)	Contínua
Política tecnológica	Empresa com perfil empreendedor, ou seja, disponível à inovação, e estimuladora de ambiente inovador e criativo.	Empresa que tenha uma política tecnológica formalmente aceita, dentro da estratégia empresarial. Lida com a tecnologia dentro do escopo estratégico de longo prazo.

¹⁵ Tratam-se de produtos não fazendo distinção entre bens ou serviços, nos moldes de Corrêa (2003).

Para a realização dos objetivos descritos na fase I, são necessárias duas macro definições. Primeiramente, há necessidade de que a empresa pesquisada tenha formalizada a descrição de capacitações, nos moldes de uma Visão de Manufatura.

A Visão de Manufatura contém, como se sabe, uma confrontação entre o sistema atual de manufatura, a análise de mercado, as melhores práticas (best practices), os objetivos corporativos da manufatura e as capacitações dos competidores.

Se não houver a formalização da Visão de Manufatura, serão necessárias duas decisões importantes:

1 – Será realizado o processo da Visão de Manufatura especificado em Maslen & Platts (1997), e, em assim procedendo, será obtida uma descrição mais em conformidade com o processo que está sendo desenvolvido, já que elementos centrais estão contidos no estabelecimento da Visão ?

2 – Será realizado um processo paralelo identificando associando as capacitações a descrições genéricas de benefícios conforme os citados em Saleh *et al.* (2001) ?

Em relação a segunda decisão, são apresentados os benefícios potenciais associados aos AMT como apresentam os quadros a seguir:

Benefício	Descrição do benefício	Descrição da capacitação
Flexibilidade	Refere-se ao aperfeiçoamento da habilidade de responder às mudanças de produto, mix de produtos e volume	Ser capaz de responder às mudanças de produto, mix de produtos e volume com rapidez, eficiência e eficácia.
Compatibilidade	Refere-se ao aperfeiçoamento da compatibilidade com o software, hardware e pessoal existente (ou de opção futura).	Ser capaz de se ajustar aos sistemas atuais e futuros presentes na organização.
Processo de Aprendizado	Refere-se ao aperfeiçoamento relativo à habilidade de ganhar experiência com tecnologia e teste de mercado com novos produtos.	Ser capaz de ganhar experiência com tecnologia e teste de mercado para novos produtos.
Treinamento	Refere-se à disponibilidade e à qualidade do processo de treinamento para implementação de uma tecnologia complexa.	Ser capaz de tornar disponível um processo de treinamento com qualidade para a implantação de uma tecnologia complexa.
Qualidade	Refere-se ao aumento de uniformidade, consistência do produto e facilidade de teste.	Ser capaz de aprimorar qualidade no que se refere à uniformidade, consistência do produto e facilidade de teste.
Confiabilidade	Refere-se ao aperfeiçoamento da capacidade de fluxo de produtos.	Ser capaz de melhorar o fluxo de produto.
Capacidade	Refere-se ao aumento do processamento de produto pela manufatura.	Ser capaz de aumentar o processamento de produto pela manufatura.
Inventário	Refere-se à diminuição de inventário devido à flexibilidade, tempo de processamento e lead times mais curtos.	Ser capaz de reduzir o tamanho do inventário devido ao aumento na flexibilidade e redução de tempo de processamento e lead times internos.
Processamento e Lead Times	Refere-se à redução do tempo para terminar produtos e projeto de processo, para fabricar e para embarcar.	Ser capaz de reduzir o tempo de acabamento de produtos e projeto de processo, tempo de produção e tempo de despacho.
Segurança	Refere-se ao aperfeiçoamento da capacidade de evitar acidentes e mortes acidentais.	Ser capaz de aumentar a capacidade de segurança tanto no processo de fabricação quanto no chão de fábrica (movimentação e logística).
Espaço recinto	Refere-se à redução nas exigências de espaço recinto à custa da redução do nível de inventário, qualidade aperfeiçoada e eliminação de grande número de maquinário convencional e obsoleto por menor número de equipamentos ou aparatos controlados por computador.	Ser capaz de reduzir a exigência de espaço recinto devido à redução no nível de inventário, aumento da garantia da qualidade e substituição de maquinário tradicional por número menor de equipamentos e aparatos controlados por computador.

A fim de refinar esta Visão de Manufatura artificial, podem ser utilizadas as mesmas perguntas de Gouvêa da Costa (2003) com adendo teóricos:

1. Criam-se capacitações valorizadas pelo mercado e replicáveis em outros mercados (Mills *et al.*, 2003)?
2. Cria-se vantagem competitiva, considerando que tais capacitações (habilidade de uma organização de sustentar coordenadas distribuições de recursos) auxiliem no atingimento das metas da organização (Sanchez & Heene, 1997)?
3. A tarefa de manufatura é alcançada e ultrapassada devido ao estabelecimento destas capacitações, ou seja, a estratégia empresarial é apoiada, implementada e impulsionada (Slack *et al.*, 1997)?
4. Estão presentes os atuais recursos e capacitações, sem contaminação com os recursos e capacitações potenciais?
5. Tratam-se de capacitações realistas e passíveis de atingimento através dos recursos atualmente disponíveis, admitindo sua semi-permanência (Penrose, 1968)?
6. As dimensões de aprendizado organizacional e gestão do conhecimento são incorporadas em relação à própria organização e em relação ao benchmarking (Pinchot III, 1986)?
7. ...

A segunda macro-definição refere-se à existência de uma lista de benefícios intangíveis apresentados pelo fabricante do (s) AMT ou apresentados pelo “dono do projeto”. Estes benefícios serão considerados de curto prazo, já que no primeiro caso, o fabricante não possui a chamada visão de manufatura disponível, e, portanto não pode balizar a lista de benefícios de curto prazo, de acordo com aqueles já desejados pela organização e expostos na estratégia empresarial.

E mesmo se o “dono do projeto” tiver o conhecimento necessário das capacitações, muito dificilmente poderá replicar todas as capacitações a serem apontadas pelo grupo, envolvido na aplicação do processo. Desta forma, mesmo que seja apresentada uma lista de benefícios associados ao (s) AMT, o crivo será do grupo, tendo que estar coerente com o que se sabe e o que se espera de um AMT na sua aquisição e, por isso, apresentando um conhecimento limitado de seu uso.

Os insucessos reportados na aquisição/implementação de AMT e a concentração em

benefícios quantificáveis e tangíveis como a redução de custos (Saleh *et al.*, 2001) representam este conhecimento limitado.

Para a realização da atividade 7 (fase II), é necessária a satisfação de pelo menos uma das seguintes exigências:

- ❑ existência de um arquivo de acontecimentos documentado, representando eventos, histórias e detalhes do desenvolvimento tecnológico da empresa;
- ❑ existência de um membro da equipe de coordenação que seja um colaborador antigo (pelo menos 5 cinco anos) da organização, a fim de estabelecer um histórico das mudanças tecnológicas ocorridas no contexto sistêmico;
- ❑ existência de um membro do grupo de coordenação ciente do histórico da empresa e da sua evolução tecnológica, mesmo que sua contratação seja recente (expert depositário da memória organizacional);
- ❑ existência de um arquivo parcial de documentos, descrevendo a trajetória tecnológica e parte de reconstituição através de um membro colaborador ciente do histórico do passado.

De qualquer forma, seria ideal o perfil de uma organização que aprende (learning organization) ou uma organização que primasse pelo cuidado com a memória organizacional, onde tanto dados documentais seriam guardados quanto o conhecimento tácito seria tratado e preservado.

Questionário

Tema de pesquisa:

- Qual o conhecimento prévio sobre Justificação Econômico-Financeira de AMT? Em termos de conceitos, aplicação ou simples ciência.

Racionalidade, *Framework* e Processo:

- São relevantes os objetivos do processo em matéria de construção de teoria? E em matéria de performance de aplicação prática?

- A racionalidade (*framework*) está bem expressa pelo processo desenvolvido (coerência entre *framework* e processo)?
- Os objetivos da racionalidade, ou seja, o tratamento qualitativo dos AMT, através da obtenção da lista de benefícios intangíveis, para posterior aplicação dos métodos tradicionais de justificação, constituem-se cumpridos pelo processo?
- Os objetivos estão claramente explicitados dentro do processo?
- Os exemplos de capacitações estão coerentes com a lógica de uma visão de manufatura, usualmente utilizada pelas empresas?
- E os benefícios definidos como intangíveis (não facilmente mensuráveis)?
- Em quais direções o processo tem de apontar para contar com o interesse da cúpula diretiva das empresas e dos participantes do processo?

Fases e Atividades:

- A estrutura de fases e atividades explicita uma estrutura lógica?
- É possível visualizar o processo a partir de sua representação gráfica e de sua apresentação esquemática de fases, atividades, folhas de tarefa e objetivos?
- O número de fases, atividades e folhas de tarefa a serem preenchidas é muito grande? Torna-se o processo aplicável na rotina de uma empresa?

Situação ideal de pesquisa:

- Os pressupostos colocados sob a alcunha de “situação ideal de pesquisa”, que congregam determinados limites para a aplicação do processo, estão coerentes com o processo?
- Existe alguma observação, sugestão ou crítica em relação aos objetivos e o que se gerou em matéria de situação ideal de pesquisa associada?
- Existe alguma outra limitação a ser considerada, de âmbito mais geral?

Escopo da Pesquisa:

- A definição facilitador, líder de projeto e grupo de coordenação para preenchimento das folhas de tarefas, através de workshops prévios a cada preenchimento e seminários intermediários (conforme necessidade de esclarecimento de conceitos), é suficiente para a coleta das informações necessárias, de acordo com o processo?

- O tempo para a pesquisa, mensurado em 45 dias (6 semanas) por estudo de caso, desde que já apresentado o protocolo de pesquisa e a partir da disponibilização da empresa para o início do trabalho, com 2 (dois) encontros semanais, ou seja, com 12 (doze) encontros no total, suficiente para a aplicação do processo?
- Uma pesquisa deste porte tem condições de conviver com a rotina de atividades de uma empresa pequena, média e grande de manufatura?

Avaliação do Processo:

- Os critérios factibilidade, usabilidade e utilidade são suficientes para definir uma performance prática para o processo?
- As avaliações do processo, a serem realizadas após a conclusão de cada fase, são suficientes? Este é o momento mais adequado?

Sugestões:

- Quem mais poderia ser entrevistado a fim de contribuir para o desenvolvimento do processo, através de entrevista?

Comentários:

- Há algo comentário adicional relativo à pesquisa, sugestão em relação ao framework e ao processo ou apresentação de críticas ao seu desenvolvimento?