

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**PROPOSTA DE UMA SISTEMÁTICA DE AVALIAÇÃO
DE INVESTIMENTOS UTILIZANDO O MÉTODO ABC
(ACTIVITY-BASED COSTING)**

DANIEL ELOY TEJERA IGLESIAS

ORIENTADOR: FRANCISCO JOSÉ KLIEMANN NETO, Dr.

Dissertação submetida à Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial, para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Porto Alegre - RS
Dezembro de 1999.

**PROPOSTA DE UMA SISTEMÁTICA DE AVALIAÇÃO
DE INVESTIMENTOS UTILIZANDO O MÉTODO ABC
(*ACTIVITY-BASED COSTING*)**

DANIEL ELOY TEJERA IGLESIAS

Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de Mestre em Engenharia de Produção e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Prof. Luis Antônio Lindau, Dr.

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção

Prof. Francisco José Kliemann Neto, Dr.

Orientador

Banca Examinadora:

Prof. Jaime Evaldo Fensterseifer, PhD.

Prof. Oscar Claudino Galli, Dr.

Prof. Paulo Maurício Selig, Dr.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Kliemann pela amizade, orientação e oportunidade de crescimento profissional e pessoal durante estes anos.

Aos Profs. Fensterseifer, Galli e Selig pelas valiosas contribuições ao trabalho final.

À CAPES pelo apoio financeiro e ao PPGEP pela oportunidade de realização do trabalho.

À empresa que possibilitou a execução do estudo de caso, de maneira especial ao Eduardo, Odilo, Romano e Solon.

Aos colegas da turma de 97, principalmente pelo companheirismo e pelos momentos de descontração ao longo do curso.

Aos amigos Claudião e Peter pelas dicas e conhecimentos repassados.

Ao pessoal de Itaqui, que mesmo de longe, sempre torceu para que tudo corresse bem.

Às minhas irmãs: Ana e Patty, pela torcida e paciência nas horas das discussões “caseiras”.

Em especial aos meus pais pelo apoio incontestado, porém sempre construtivo, em todos os momentos da minha vida.

Em especial à Carina pela compreensão e carinho demonstrados nos momentos difíceis (que não foram poucos) e pela alegria compartilhada nas horas de descontração.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE TABELAS.....	viii
RESUMO	ix
ABSTRACT	x
CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO.....	1
1.1 ORIGEM DO TRABALHO	1
1.2 OBJETIVO DO TRABALHO	4
1.3 IMPORTÂNCIA DO TRABALHO	4
1.4 MÉTODO UTILIZADO	5
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	5
1.6 DELIMITAÇÕES DO TRABALHO.....	6
CAPÍTULO 2 - TÉCNICAS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS	8
2.1 INTRODUÇÃO	8
2.2 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA RENTABILIDADE DE INVESTIMENTOS ...	10
2.2.1 Método do Pay-back	10
2.2.2 Método do Valor Presente Líquido (VPL)	11
2.2.3 Método do Valor Anual Uniforme Equivalente (VAUE).....	12
2.2.4 Método da Taxa Interna de Retorno (TIR).....	12
2.2.5 Considerações finais sobre os métodos de avaliação da rentabilidade	13
2.3 CONSIDERAÇÃO DO RISCO E INCERTEZA NA ANÁLISE	14
2.4 ANÁLISE DE INVESTIMENTO EM GRANDES EMPRESAS BRASILEIRAS ...	17
2.5 ANÁLISE MULTICRITERIAL	18
2.6 ASPECTOS ESTRATÉGICOS NAS DECISÕES DE INVESTIMENTOS.....	21
2.7 INFORMAÇÕES UTILIZADAS NAS ANÁLISES	23
CAPÍTULO 3 - CUSTEIO BASEADO EM ATIVIDADES (ABC).....	25

3.1	INTRODUÇÃO	25
3.2	CUSTEIO BASEADO EM ATIVIDADES - ABC (<i>ACTIVITY-BASED COSTING</i>)	26
3.2.1	Características Básicas do Método ABC	27
3.3	IMPLANTAÇÃO DA SISTEMÁTICA ABC DE CUSTEIO	30
3.3.1	Definição dos Processos e Atividades	30
3.3.2	Quantificação de processos e atividades	33
3.3.3	Parametrização das atividades	35
3.3.4	Cálculo do custo dos produtos	37
3.4	CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A UTILIZAÇÃO DO MÉTODO ABC	38
CAPÍTULO 4 - PROPOSTA DE UM MODELO DE ANÁLISE DE INVESTIMENTO		
.....		41
4.1	INTRODUÇÃO	41
4.2	DESENVOLVIMENTO DO MÉTODO DE ANÁLISE	45
4.3	DEFINIÇÃO DOS PROCESSOS/ATIVIDADES	46
4.4	QUANTIFICAÇÃO E PARAMETRIZAÇÃO DOS PROCESSOS/ATIVIDADES	48
4.5	IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS PROPORCIONADOS PELO PROJETO	50
4.5.1	Definição dos Elementos de Entrada e Saída	50
4.5.2	Avaliação das mudanças nos elementos de entrada e saída	51
4.5.3	Identificação propriamente dita dos impactos	51
4.6	COMPARAÇÃO COM A SITUAÇÃO ATUAL E QUANTIFICAÇÃO DAS MUDANÇAS	53
4.7	AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS	55
CAPÍTULO 5 - ESTUDO DE CASO.....		58
5.1	INTRODUÇÃO	58
5.2	PROJETO DE INVESTIMENTO A SER AVALIADO	60
5.3	DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO	61
5.3.1	Definição dos processos/atividades	62
5.3.2	Quantificação e parametrização dos processos/atividades	65
5.3.3	Identificação dos impactos proporcionados pelo projeto	69
5.3.3.1	Definição dos elementos de entrada e saída.	69
5.3.3.2	Avaliação das mudanças nos elementos de entrada e saída.	70

5.3.3.3 Identificação propriamente dita dos impactos causados pelo projeto	72
5.3.4 Comparação com a situação atual e quantificação das mudanças.....	73
5.3.5 Avaliação da alternativa.....	81
5.3.5.1 Avaliação dos impactos diretos	81
5.3.5.2 Avaliação dos impactos indiretos.....	85
5.4 COMPARAÇÃO COM A AVALIAÇÃO FEITA PELA EMPRESA	87
CAPÍTULO 6 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS	
FUTUROS.....	91
6.1 CONCLUSÕES SOBRE A SISTEMÁTICA PROPOSTA.....	91
6.2 CONCLUSÕES SOBRE O ESTUDO DE CASO	93
6.3 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A ADEQUAÇÃO DA SISTEMÁTICA.....	95
6.4 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	96
BIBLIOGRAFIA	98
ANEXO I	102

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Forma de alocação de custos fixos indiretos pelos sistemas tradicionais de custeio..	28
Figura 2 - Forma de alocação de custos fixos indiretos pelo método ABC.....	29
Figura 3 - Organograma funcional com a representação dos processos acessando vários setores da empresa (visão horizontal).....	31
Figura 4 - Comparação dos diferentes tipos de apropriação de custos considerando o gasto para obtenção da informação e a acurácia da mesma.....	38
Figura 5 - Etapas de uma análise de investimento.....	42
Figura 6 - Fluxograma representativo da sistemática proposta.....	47
Figura 7 - Macro-processo representativo do funcionamento da empresa.....	63
Figura 8 - Fluxograma representativo do processo de Suprimentos.....	64
Figura 9 - Representação do fluxo de caixa considerando apenas os impactos diretos para o cálculo do Valor Presente Líquido do projeto.....	83
Figura 10 - Representação do fluxo de caixa considerando apenas os impactos diretos para o cálculo do tempo de recuperação do capital.....	83
Figura 11 - Representação do fluxo de caixa considerando apenas os impactos diretos, com redução de 20 % no nível de atividade da empresa, para a determinação do VPL..	84
Figura 12 - Representação do fluxo de caixa considerando apenas os impactos indiretos para o cálculo do Valor Presente Líquido.....	85
Figura 13 - Fluxo de caixa para o cálculo do VPL como os valores utilizados pela empresa.	88
Figura 14 - Fluxo de caixa para o cálculo do tempo de recuperação do capital (com atualização) como os valores utilizados pela empresa.....	88

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Gastos mensais das atividades do processo de suprimentos.	67
Tabela 2 - Gastos mensais determinados para os processos.....	68
Tabela 3 - Exemplo de direcionadores de custo definidos para as atividades.....	68
Tabela 4- Identificação dos impactos diretos e indiretos proporcionados pelo projeto em estudo.....	74
Tabela 5 - Valores dos impactos diretos para situação atual e futura.....	75
Tabela 6 - Valores relacionados às atividades indiretas impactadas pelo projeto, com o efeito proporcionado em cada uma, definição do tipo de alteração e quantificação da mesma.	78
Tabela 7 - Valores referentes aos impactos diretos que serão incluídos no fluxo de caixa.....	82
Tabela 8 - Valores referentes aos impactos diretos com redução de 20 % no nível de atividade da empresa.	84
Tabela 9 - Valores relativos aos impactos indiretos proporcionados pelo projeto.....	85
Tabela 10 - Valores considerados na avaliação de investimento realizada pela empresa.	87

RESUMO

As técnicas tradicionais de avaliação de rentabilidade apresentam características que resultam eficazes no que tange aos aspectos econômicos da análise de investimentos. No entanto, a validade das informações fornecidas por estes métodos depende dos dados incluídos na avaliação. Neste sentido, em função da complexidade e do inter-relacionamento existente nos processos produtivos de empresas, as alterações proporcionadas por um investimento podem ter impacto sobre áreas que não estão diretamente envolvidas com o projeto a ser implementado. Este fato dificulta a identificação e conseqüente inclusão da totalidade dos fatores que causam impacto na análise do projeto. Além disso, impactos relacionados a atividades indiretas não possuem uma metodologia que permita sua quantificação. Como forma de abordar o problema, este trabalho apresenta uma sistemática de avaliação de investimentos que, através de uma seqüência estruturada de passos e com a utilização das informações geradas por um sistema de custeio do tipo ABC (*Activity-Based Costing*), possibilita incluir na análise impactos indiretos gerados pelo projeto. A aplicação desta sistemática em um projeto de substituição de equipamento numa empresa do ramo industrial mostra que as informações geradas complementam aquelas obtidas quando da aplicação das técnicas tradicionais. Desta forma, foi possível avaliar o impacto econômico provocado por possíveis alterações nos setores não diretamente ligados ao projeto.

ABSTRACT

The traditional techniques for profitability evaluation present characteristics that result effective to the economical aspects of the investment analysis. However, the validity of the information supplied by these methods depends on the data included in the evaluation. In this sense, due to the complexity and the inter-relationship of the companies productive processes, the resulting alterations of an investment may impact on areas that are not directly involved with the project to be implemented. This fact restrains the identification and consequent inclusion of the totality of the factors that cause impact in the project analysis. Besides, there is no methodology allowing the total quantification of the activities indirectly impacted in the project. To approach this problem, this research work presents a method for investments evaluation that makes possible to include the analysis of the indirect factors generated by the project. This approach suggests a structured sequence of steps using the information generated via an ABC (Activity-Based Costing) costing system. The application of this approach in a project of equipment substitution at an industrial firm shows that the generated information complements those obtained by the application of traditional techniques. It makes possible to evaluate the economical impact involved in possible alterations of the sectors that are not directly linked to the original project.

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

1.1 ORIGEM DO TRABALHO

A realidade altamente competitiva que caracteriza o mercado em todas as áreas tem estabelecido para as operações industriais, entre outros requisitos, uma necessidade de diversificação de produtos e serviços, para possibilitar, ao menos, a manutenção de sua parcela de mercado.

Os processos internos desenvolvidos para suportar esse ambiente de competição experimentaram, nas últimas décadas, um crescimento na sua complexidade e conseqüentemente nos recursos necessários para realizá-los, principalmente com relação às atividades ditas de apoio.

Dentro do setor produtivo, muitos foram os estudos feitos para otimizar os resultados, visando um aumento da eficiência. Esta preocupação com o desempenho das atividades diretamente ligadas ao produto em si originou o surgimento de algumas técnicas, atualmente bastante difundidas e utilizadas, como MRP¹, CEP², Kanban³, entre outras. Percebe-se que para este tipo de atividade, as tentativas de melhoria e os avanços obtidos resultaram em um amplo conhecimento da matéria e, em muitos casos, a restrição do sistema mudou-se para fora da área produtiva.

Acompanhando o crescimento na diversidade de produtos e serviços, houve um aumento na estrutura administrativa e de apoio à produção, necessária para manter um nível de serviço satisfatório. A representatividade em termos de gasto de recursos com as atividades administrativas elevou-se, justificando o desenvolvimento de estudos acerca do seu comportamento.

¹ *Material Requirements Planning* - Planejamento das Necessidades de Material

² Controle Estatístico de Processo

³ Técnica de movimentação de materiais através do uso de cartões utilizada em ambientes *Just in Time*.

A ausência de padrões para os procedimentos obedecidos nas atividades não ligadas ao setor de produção dificulta o controle das mesmas. No entanto, Harrington (1993) afirma que mais de 80% destas atividades têm caráter repetitivo (nas áreas administrativas e de apoio), podendo ser controladas de modo semelhante ao que é usado para controlar processos de manufatura.

Aliado ao aumento da complexidade e representatividade das atividades administrativas é indiscutível o inter-relacionamento que existe entre os processos que estas definem. Esta relação de dependência entre um processo e outro permite que as mudanças ocorridas em um deles possam ter desdobramentos em vários setores da empresa.

Com relação aos investimentos necessários para garantir a competitividade de uma organização, percebe-se que os recursos disponíveis são cada vez mais escassos e disputados. Torna-se importante definir qual das alternativas de investimento apresenta o melhor retorno, evitando o desperdício dos recursos. Muitas vezes, ainda, a diferença entre um projeto e outro pode ser muito pequena, exigindo da análise o resultado mais apurado possível.

Além de ter-se margens de retorno cada vez menores, observa-se também, como um dos efeitos da diversificação dos produtos e processos, um número grande de alternativas de investimentos, em novas tecnologias, novos equipamentos, novos produtos, novas formas de comercialização, entre outros. O retorno e as despesas decorrentes destes projetos dar-se-ão nas mais variadas atividades dentro da organização.

É imprescindível, portanto, que uma sistemática de análise de investimento adaptada às exigências atuais possua procedimentos que permitam incluir na avaliação os impactos generalizados que ocorrem quando implementada uma mudança na organização, objetivando a determinação de valores o mais próximos possíveis daqueles que realmente ocorrerão quando da execução de um projeto.

Sobre a forma como estes impactos devem ser considerados, Kraemer (1995) destaca que as empresas “terão de elaborar indicadores, ou seja, medidores das mudanças, que serão melhor compreendidos e avaliados se forem quantitativos”. Seguramente não será possível apresentar valores para todas as mudanças necessárias quando da implementação de um projeto, no entanto, quanto maior for o número de aspectos analisados desta forma, menor será o subjetivismo encontrado na avaliação.

Não obstante as dificuldades enfrentadas devido ao aumento da complexidade nos processos, o desenvolvimento tecnológico propiciou também um grande avanço nas rotinas

utilizadas para coletar e tratar dados, gerando informações importantes para o processo de tomada de decisão.

A facilidade na manipulação dos dados tornou viável o desenvolvimento de novas sistemáticas de controle. Uma das técnicas beneficiada por esse avanço foi o método do Custeio Baseado em Atividades (ABC – Activity-Based Costing), que tem como um de seus objetivos principais (além de melhorar a forma de alocação de custos aos produtos) a compreensão do funcionamento da empresa em termos dos processos e atividades que a constituem e posterior quantificação destes elementos.

Frente ao que foi exposto, julga-se importante ressaltar dois aspectos:

1. Em relação às técnicas de análise de investimentos, existem métodos consagrados pela literatura, suficientemente analisados quanto aos aspectos econômicos e financeiros. Não foi encontrada, no entanto, na bibliografia específica de Engenharia Econômica, uma discussão mais aprofundada acerca das informações que devem ser incluídas na avaliação dos projetos.

2. Em relação ao método de custeio ABC, as informações geradas em sua primeira fase são utilizadas para desenvolver sistemáticas de avaliação do desempenho dos processos e das atividades. Não foram encontrados estudos específicos sobre a utilização destas informações no processo de avaliação econômica de projetos de investimentos⁴.

Buscando contribuir para o aperfeiçoamento desse processo, esta dissertação apresenta, num primeiro momento, uma revisão acerca das principais técnicas de avaliação de investimentos utilizadas, destacando suas principais vantagens e desvantagens.

Na seqüência, será apresentada a sistemática de custeio ABC, procurando dar ênfase às etapas iniciais de implantação e ressaltando as informações que podem ser obtidas quando da utilização de uma técnica deste tipo.

A seguir, será apresentada uma sistemática de avaliação na qual serão utilizadas as informações geradas nas etapas iniciais de implantação do método ABC de custeio e, de acordo com alguns procedimentos desenvolvidos, estas serão incluídas nas técnicas de avaliação de rentabilidade normalmente utilizadas.

⁴ Coburn et al, no artigo “*How ABC was used in Capital Budgeting*”, apresentam uma aplicação do uso das informações do ABC no processo de orçamentação de uma empresa. Algumas considerações feitas no mesmo podem ser adaptadas para o uso em avaliação de investimentos.

O estudo de caso numa empresa industrial buscará evidenciar as diferenças encontradas entre a aplicação dos procedimentos usuais de análise de investimentos e a utilização da sistemática proposta, bem como identificar os principais aspectos observados quando da sua aplicação.

1.2 OBJETIVO DO TRABALHO

O objetivo principal deste trabalho é propor uma sistemática de avaliação de investimentos que, através da identificação dos impactos sistêmicos que a introdução de uma mudança acarreta em vários processos dentro de uma organização, permita a quantificação e posterior inclusão dos mesmos no estudo de viabilidade do projeto analisado, aumentando o número de aspectos quantificáveis nele considerados.

Como complemento ao desenvolvimento teórico do modelo, a aplicação desta sistemática no estudo da viabilidade de substituição de um equipamento em uma empresa, busca avaliar as vantagens comparativas proporcionadas pela sistemática proposta relativamente aos procedimentos usuais de avaliação de investimentos nela adotados.

1.3 IMPORTÂNCIA DO TRABALHO

“Um fator que diferencia os vencedores dos perdedores na criação de valor para os acionistas é a boa qualidade de suas decisões de investimentos”. Esta afirmação, feita por Boquist et alli (1998), ressalta a importância que há em realizar uma correta avaliação das diversas alternativas de investimentos, considerando o maior número possível de informações, para garantir que o resultado do estudo seja confiável.

A análise do impacto generalizado que ocorre quando da implantação de um projeto possibilita a identificação de alterações em diversos procedimentos distribuídos nos diferentes setores da empresa. Estas alterações podem resultar em desembolsos ou recebimentos importantes que não podem ser negligenciados no momento da determinação da rentabilidade do projeto.

Kester (1984) cita que uma das principais dificuldades enfrentadas pelos executivos é a tentativa de convencer os conselhos das empresas a aprovar uma idéia para um novo projeto de investimento. Neste sentido, a abordagem adotada neste trabalho fornece valiosos subsídios para uma apresentação completa de quais são as reais implicações que advirão da implementação do projeto em estudo.

1.4 MÉTODO UTILIZADO

O método de trabalho proposto compõe-se dos seguintes itens:

- Pesquisa bibliográfica referente às principais técnicas utilizadas para análise de investimentos. São abordados os métodos de avaliação de rentabilidade e comentados os métodos multicriteriais, procurando ressaltar as suas principais características e aplicações.
- Revisão bibliográfica sobre o método do Custeio Baseado em Atividades (ABC), com atenção especial para os procedimentos e resultados referentes à primeira fase de implantação dessa sistemática, ou seja, a definição dos principais processos e atividades e sua quantificação.
- Proposta de uma seqüência estruturada de etapas com vistas a estabelecer uma sistemática de avaliação de investimentos, que aborde os principais impactos relacionados à implantação de um projeto, através da análise das alterações que este proporcionará nas rotinas usuais de uma empresa.
- Estudo de caso em uma empresa do setor industrial através da aplicação da sistemática proposta na avaliação da viabilidade de substituição de um equipamento. Foi feita também uma comparação entre o resultado obtido pela empresa utilizando as técnicas usuais de avaliação e o resultado alcançado através da utilização da sistemática proposta.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

A partir do método de trabalho definido acima, esta dissertação está dividida em seis capítulos que estão descritos de forma sucinta a seguir:

- Capítulo 1: introdução ao trabalho, apresentando as características do cenário industrial atual que deram origem ao tema abordado, os objetivos pretendidos com este estudo, a importância que o mesmo apresenta, o método de trabalho adotado, a estrutura e as delimitações para a discussão proposta.
- Capítulo 2: apresentação das técnicas tradicionais de avaliação de rentabilidade, abordando as particularidades nos procedimentos de substituição de equipamentos e discussão acerca da consideração do risco e da incerteza nas análises. É apresentado também um breve comentário sobre a utilização de tais procedimentos em grandes

empresas brasileiras. Por fim, é feita uma explanação sobre as características da análise multicriterial, apresentando, a título de exemplificação, duas técnicas de avaliação que abordam este tipo de aspectos subjetivos.

- Capítulo 3: apresentação do método do custeio baseado em atividades (ABC), descrevendo seus conceitos básicos e etapas que devem ser cumpridas quando da sua implementação. É dado destaque especial às primeiras etapas de implantação do método, ou seja, a definição de custos dos processos e atividades.
- Capítulo 4: desenvolvimento do modelo teórico para análise de investimentos, destacando as principais características das etapas iniciais do método ABC, já apresentadas no capítulo 3, e descrevendo a forma de execução dos procedimentos necessários para utilização da sistemática proposta.
- Capítulo 5: descrição do estudo de caso desenvolvido em uma empresa, apresentando as etapas do método proposto e as informações que foram coletadas, comparando-se ainda os resultados encontrados quando da utilização das técnicas tradicionais com os resultados obtidos da aplicação da sistemática proposta.
- Capítulo 6: apresentação das conclusões acerca da aplicação da sistemática e recomendações para trabalhos futuros.

1.6 DELIMITAÇÕES DO TRABALHO

Deve ser ressaltado que o modelo proposto neste trabalho não pretende ser a única técnica utilizada quando da avaliação de um projeto de investimentos, principalmente pelo fato deste centrar a sua avaliação em elementos passíveis de valorização monetária, não considerando na análise os aspectos não-quantificáveis, ou intangíveis. A avaliação destes elementos, reconhecidamente importantes, pode ser feita de forma estruturada por métodos multicriteriais e estas aplicações fogem do escopo deste trabalho.

A discussão acerca de qual técnica de avaliação de rentabilidade apresenta melhores resultados também não faz parte dos objetivos deste trabalho. Desta forma, sua apresentação limitou-se à descrição dos princípios adotados e à forma de aplicação.

Pelo fato do estudo de caso haver sido realizado em apenas uma empresa, pertencente ao ramo industrial e que certamente apresenta a suas particularidades, não pode ser assegurada a generalização da sistemática. No entanto, buscou-se, no desenvolvimento do

método, a flexibilidade necessária para que o mesmo possa ser utilizado de forma adequada em outros setores do ramo industrial bem como na área de serviços.

CAPÍTULO 2 - TÉCNICAS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

2.1 INTRODUÇÃO

Uma das atribuições mais importantes dos executivos é a relacionada à alocação dos recursos de capital disponíveis para investimentos entre as diferentes alternativas apresentadas. Estas decisões acarretam, invariavelmente, o abandono de algumas opções em função da escassez destes recursos.

Fica clara, portanto, a importância desta decisão ser tomada utilizando-se um método confiável e o mais abrangente possível, para poder avaliar a influência que o investimento irá ter no contexto da organização.

Casarotto Filho e Kopittke (1992) colocam que a implantação de um projeto deve considerar:

- critérios econômicos: rentabilidade do investimento;
- critérios financeiros: disponibilidade de recursos;
- critérios imponderáveis ou intangíveis: fatores não conversíveis em dinheiro.

Os métodos tradicionalmente usados pelas empresas, ainda hoje, consideram os dois primeiros critérios acima citados, assumindo que a avaliação do terceiro está baseado na subjetividade, principalmente da alta administração da empresa, no momento da tomada de decisão final.

Sobre a forma de quantificação destes critérios, Ostrenga et alli (1993) afirmam que “em sua maioria as empresas têm usado três abordagens:

- método do *payback* ou tempo de retorno, que calcula o tempo necessário à recuperação do investimento inicial em um projeto.
- método da taxa contábil de retorno, que divide a renda de um determinado período de tempo pelo investimento necessário à geração dessa renda.

- método da análise do fluxo de caixa descontado, que leva em conta o valor temporal do dinheiro para calcular os retornos.”

A literatura de Engenharia Econômica pesquisada, no que tange a avaliação de investimentos, considera este último critério como o único que apresenta um embasamento teórico correto. Vários métodos são usados para realizar a quantificação seguindo este critério. Todos, entretanto, utilizando-se de uma taxa de desconto para observar o valor do dinheiro no tempo.

Uma simplificação normalmente encontrada nas análises de investimento por parte das empresas é quanto à desconsideração do aspecto estocástico dos valores. Uma avaliação precisa deve, necessariamente, incluir as condições de risco e incerteza inerentes a qualquer projeto real.

Quanto aos critérios imponderáveis ou intangíveis (impactos ambientais, valores de marcas, motivação dos funcionários, etc.) cresce a necessidade de inclusão destes em qualquer tipo de análise, seja pela sua importância cada vez maior no cenário atual, seja pelas reduzidas diferenças entre projetos que determinam as escolhas.

Dentre os critérios intangíveis, merece destaque a implicação estratégica que todo o projeto de investimento apresenta. Segundo Galesne et alli (1999) a realização de um investimento consiste em comprometer capital de maneira durável. Desta forma, as alternativas de investimento que forem escolhidas influenciarão de forma direta ou indireta a estratégia competitiva da empresa a longo prazo.

Observa-se que as conseqüências provenientes de um investimento apresentam as mais diversas características. Portanto, é imprescindível que os dados incluídos na avaliação das diferentes alternativas de investimento sejam capazes de considerar todos estes aspectos, para que a informação proveniente da análise possa ser utilizada com segurança no momento da tomada de decisão.

Inicialmente, neste capítulo, serão apresentadas as principais características das técnicas de avaliação de rentabilidade, que têm como princípios os critérios econômicos e financeiros. Com isso, pretende-se esclarecer a prática comum nas empresas no momento de realizar-se a avaliação de diferentes alternativas de investimentos.

Serão mostrados, ainda, os procedimentos adotados que possibilitam a inclusão, na análise, do efeito do risco e incerteza das informações utilizadas na análise.

Um breve comentário sobre o uso destas técnicas de avaliação de rentabilidade em grandes empresas brasileiras, permitirá um entendimento maior quanto aos critérios normalmente utilizados no Brasil.

Como alternativa à análise de investimentos puramente baseada na rentabilidade do projeto, serão abordadas as técnicas de avaliação multicriteriais, que possibilitam um entendimento maior sobre os critérios não quantificáveis, presentes em qualquer alternativa de investimento.

Uma discussão acerca dos aspectos estratégicos que são influenciados pelas decisões de investimentos permitirá uma avaliação das implicações de longo prazo que caracterizam este tipo de decisão.

Para concluir este capítulo serão feitas algumas considerações a respeito das deficiências verificadas nas informações que são utilizadas usualmente nas avaliações de investimentos.

2.2 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA RENTABILIDADE DE INVESTIMENTOS

2.2.1 Método do Pay-back

Este método, também conhecido como Método do Tempo de Recuperação do Investimento, é muito utilizado nos meios empresariais principalmente pela sua simplicidade de cálculo. Porém, segundo Oliveira (1982), apresenta algumas deficiências que comprometem a sua utilização como critério principal na análise de alternativas de investimentos.

O método consiste em determinar o número de períodos necessários para a recuperação do capital investido. O intervalo entre os períodos depende, naturalmente, do horizonte considerado para o investimento.

Como uma das principais deficiências do método pode-se citar a desconsideração dos períodos subseqüentes ao do período de recuperação. Despreza-se, portanto, eventuais receitas e despesas que influenciam no retorno sobre o investimento.

Outro ponto fraco do método, na sua definição original, é a não consideração do valor do dinheiro no tempo. Porém, este aspecto tem sido solucionado pelas empresas pela inclusão de uma taxa de desconto no fluxo de caixa considerado nos cálculos. Esta variante do método é conhecida como *Pay-back com Atualização*.

Segundo Fensterseifer et alli (1987), a larga utilização deste método como um dos critérios de rentabilidade nas grandes empresas brasileiras é possivelmente explicada porque “apesar de todas as suas falhas teóricas, considera implicitamente o fator risco: entre várias alternativas consideradas rentáveis (pelo critério principal de rentabilidade, baseado no princípio da atualização), a alternativa com o menor tempo de recuperação do capital (critério complementar), em geral, terá um risco menor e tenderá, portanto, a ser a preferida.”

Ainda segundo os mesmos autores, “pode-se dizer que a adoção do tempo de recuperação de capital representa uma preferência mais forte pela liquidez do projeto do que pela sua rentabilidade.”

Pelo acima exposto, percebe-se que o método do *pay-back* deve ser preferencialmente adotado como um método complementar de análise, influenciando a decisão final em caso de pequenas diferenças verificadas entre os métodos principais.

2.2.2 Método do Valor Presente Líquido (VPL)

O Método do Valor Presente Líquido caracteriza-se pela transferência para uma determinada data, normalmente o início do projeto, de todos os valores incluídos no fluxo de caixa previsto para o investimento. O valor resultante desta operação serve como parâmetro de comparação entre as diferentes alternativas de investimento.

Os valores do fluxo de caixa são descontados utilizando-se uma Taxa Mínima de Atratividade (TMA), que representa a remuneração mínima aceita pelo capital investido.

Quando são analisadas alternativas de investimentos com vidas econômicas diferentes e com possibilidade de renovação do investimento nas mesmas condições, deve-se considerar como horizonte de planejamento o mínimo múltiplo comum da duração dos mesmos.

No caso das alternativas terem diferentes vidas econômicas, porém, não serem replicáveis, deve-se observar somente o valor presente líquido das mesmas.

Segundo Casarotto Filho e Kopittke (1992), este método, normalmente, é utilizado para análise de investimentos isolados de curto prazo.

Saul (1992) constata que entre todos os métodos que consideram o valor do dinheiro no tempo, o Método do Valor Presente Líquido é o critério mais recomendado pela teoria financeira, por ser consistente com a maximização do valor da empresa.

2.2.3 Método do Valor Anual Uniforme Equivalente (VAUE)

Este método consiste em determinar um valor anual distribuído uniformemente durante todo o projeto, ou seja, através da manipulação do fluxo de caixa do investimento define-se um valor de receita ou despesa igual para todos os períodos. Em função do fluxo de caixa poder apresentar o valor uniforme negativo (despesas maiores que receitas), também é encontrado, em algumas referências, com a denominação de Método do Custo Anual Uniforme Equivalente (CAUE).

Da mesma forma que o método anterior, este utiliza a Taxa Mínima de Atratividade para corrigir os valores deslocados no fluxo de caixa.

A vantagem deste método em relação ao anterior é na avaliação de investimentos com vidas econômicas diferentes. Neste caso o método do valor anual uniforme equivalente é determinado para o horizonte de investimento de cada opção, não sendo necessário replicar as alternativas até atingir-se um denominador comum.

Segundo Kliemann (1997), este método é especialmente indicado “para análises que envolvam atividades operacionais da empresa, e especialmente para os investimentos que são normalmente repetidos.”

2.2.4 Método da Taxa Interna de Retorno (TIR)

Neste método, busca-se a taxa de desconto que torna nulo o valor presente líquido (valor resultante no instante inicial do projeto) do investimento. A taxa encontrada é a base de comparação com outros investimentos e com a taxa mínima de atratividade da empresa. Como regra geral, valores de TIR maiores que a TMA da empresa indicam investimentos vantajosos.

Deve-se ressaltar que este método só é aplicável para investimentos que apresentem pelo menos uma inversão no fluxo de caixa, ou seja, deve haver valores positivos e negativos para poder determinar-se a TIR.

O método da TIR apresenta uma particularidade quando são comparadas alternativas com diferentes valores de investimentos. Neste caso necessita-se, além do cálculo das taxas de retorno das alternativas originais, a determinação da taxa de retorno do investimento incremental. O investimento incremental é a diferença nos valores de fluxo de caixa da alternativa com maior valor investido e a de menor valor. Como regra de decisão tem-se que, se o valor da taxa encontrada para o investimento incremental é menor que a taxa mínima de

atratividade da empresa, opta-se pela alternativa de menor valor investido, caso contrário, opta-se pela que apresenta maior investimento.

Para conduzir a avaliação da maneira descrita acima deve-se primeiro assegurar que a alternativa com menor investimento tenha uma TIR superior a taxa mínima de atratividade considerada. Caso contrário, conclui-se que esta alternativa não é vantajosa para a empresa e ela deve ser excluída da análise.

Esse procedimento descrito acima é necessário porque, contrariamente aos demais métodos apresentados que consideram o valor do dinheiro no tempo, o método da TIR reinveste os valores do fluxo de caixa utilizando-se a própria TIR, enquanto que os demais métodos reinvestem os valores à TMA.

2.2.5 Considerações finais sobre os métodos de avaliação da rentabilidade

De acordo com o que foi apresentado até o momento sobre as principais técnicas de avaliação da rentabilidade de projetos de investimentos julga-se importante elencar algumas constatações acerca destes métodos.

Primeiramente deve-se observar que os diferentes métodos, muitas vezes, conduzem a resultados discrepantes (principalmente entre o método do Valor Presente Líquido e a Taxa Interna de Retorno), gerando certa dúvida quanto a escolha correta para o investimento. Isto ocorre pelo fato dos diferentes métodos não utilizarem os mesmos princípios em relação a atualização dos valores colocados no fluxo de caixa.

Em função desta discrepância entre os resultados, conclui-se que a utilização dos diferentes métodos deve ser feita de forma conjunta e a decisão final deve ser tomada levando-se em conta os pressupostos assumidos na aplicação de cada técnica.

Observa-se ainda, que as técnicas apresentadas anteriormente são de caráter genérico, ou seja, podem ser aplicadas às mais diferentes situações de investimentos. Existem, no entanto, algumas situações específicas que, em razão de sua grande repetitibilidade, justificam algumas considerações especiais. Para exemplificar um destes casos apresenta-se no Anexo I deste trabalho algumas particularidades sobre o estudo de substituição de equipamentos.

De um forma geral, os métodos apresentados não incluem em suas análises o efeito do risco e da incerteza com relação aos valores colocados no fluxo de caixa do investimento. A consideração destas características deve ser incorporada à avaliação com vistas a prever quais alterações podem ocorrer na rentabilidade do projeto em função de variações nos valores de

despesas e receitas. No próximo item deste trabalho serão apresentados os procedimentos normalmente utilizados para suprir esta deficiência na análise.

Ainda em relação aos valores que são colocados no fluxo de caixa, estes referem-se preponderantemente a aspectos sujeitos à quantificação. As implicações do projeto analisado em elementos não-quantificáveis não podem ser avaliadas pelas técnicas até o momento apresentadas. Para proporcionar esta análise deve ser utilizada alguma sistemática que permita a consideração destes elementos de caráter subjetivo. Com este intuito apresenta-se no item 2.5 deste capítulo uma breve descrição de dois métodos específicos de avaliação deste tipo de informação.

2.3 CONSIDERAÇÃO DO RISCO E INCERTEZA NA ANÁLISE

Os métodos descritos na seção anterior apresentam diferentes sistemáticas para avaliação dos projetos de investimento. Entretanto, não questionam em momento algum os valores que são utilizados como dados de entrada, partindo da premissa de que os mesmos têm valores conhecidos e confiáveis.

Nas situações reais, contudo, não é usual que as informações de entrada possam ser definidas por apenas um valor. Dados de previsão de vendas, gastos com manutenção, valores residuais de equipamentos, entre outros, normalmente apresentam variação em relação ao valor estimado no momento de realização da análise.

Por esta razão, torna-se necessária uma avaliação do risco ou incerteza envolvidos nos dados que serão utilizados nos modelos de análise.

A distinção clássica entre risco e incerteza, segundo Canada et alli (1996), é que uma análise envolve risco, se a probabilidade dos valores utilizados na mesma é conhecida, enquanto que pode-se caracterizar uma situação de incerteza, quando a distribuição de probabilidades destes valores não pode ser definida.

Já para Galesne et alli (1999), as situações enfrentadas no momento da realização de uma análise de investimento são caracterizadas somente pelo aspecto de incerteza, em níveis maiores ou menores. O nível mais elevado de incerteza corresponde a “um futuro incerto não passível de associação de uma distribuição de probabilidades (futuro indeterminado)”, enquanto que o menor nível de incerteza corresponde a “um futuro incerto, porém passível de atribuição de uma distribuição de probabilidades (futuro determinável probabilisticamente)”.

Canada et alli (1996) apresentam algumas das principais causas para a incerteza vinculada aos valores utilizados na análise:

1. Número insuficiente de investimentos similares: esta causa de incerteza é comum quando a magnitude do investimento a ser analisado é grande em relação à disponibilidade financeira da empresa.
2. Tendências nos dados e nos cálculos: é comum que haja uma tendência otimista ou pessimista em relação aos dados e suas relações, dependendo do grupo encarregado da análise.
3. Alterações no cenário econômico externo, invalidando experiências passadas: esta situação é particularmente importante de ser considerada em economias instáveis, nas quais podem ocorrer mudanças nas “regras do jogo”.
4. Obsolescência: principalmente nas situações de investimentos em equipamentos, o avanço tecnológico pode representar um risco em relação ao tempo estimado de funcionamento do mesmo.

Os mesmos autores sugerem que a análise deste tipo de problema apresenta duas fases distintas. A primeira, descritiva, na qual cada alternativa de investimento é analisada individualmente, obtendo-se resultados para comparação. A seguir, desenvolve-se um modelo prescritivo, que inclui uma função objetivo que deve ser maximizada ou minimizada. Desta segunda fase deve resultar uma resposta em relação à decisão a ser tomada.

Na fase de análise descritiva das alternativas, em situações de incerteza, realiza-se, normalmente, uma análise de sensibilidade sobre o modelo determinístico desenvolvido, principalmente pelo fato de não ter-se nenhuma informação acerca da variabilidade dos valores utilizados. Esta análise consiste em estudar o efeito que a variação em um ou mais dados de entrada pode ocasionar nos resultados.

Deve-se observar que os limites de variação para os dados de entrada dependem, naturalmente, da percepção por parte do analista do que seria aceitável, não havendo uma regra definida para este procedimento. Galesne et alli (1999) ressaltam que é raro um dirigente de empresa, quando confrontado com uma decisão de investimento, não tenha qualquer idéia acerca dos valores envolvidos em cada uma das alternativas.

Os critérios de decisão a ser adotados nos casos de elevada incerteza dependerão do perfil de risco assumido pela empresa, ressaltando que a regra geral é de que investimentos com maior risco apresentam também a possibilidade de resultar em um maior retorno.

Para as situações de futuro determinável probabilisticamente, deve-se assumir que os analistas são capazes de atribuir uma distribuição de probabilidades para cada parâmetro envolvido na avaliação. Neste caso, a informação quanto a rentabilidade do projeto seria igualmente representada através de uma distribuição de probabilidades.

Em função da dificuldade em determinar-se a distribuição de probabilidades que representa a rentabilidade do projeto, foram desenvolvidos alguns métodos que auxiliam nesta tarefa. Galesne et alli (1999) apresentam dois destes métodos⁵.

O primeiro, analítico, denominado método de Hillier, que define uma distribuição normal para a rentabilidade considerando coeficientes de correlação entre os diferentes fluxos de caixa do projeto (também representados através de uma distribuição normal).

O segundo método, de caráter empírico, definido como método de Hertz, no qual, através da definição de distribuições para as principais variáveis envolvidas na análise, realizam-se sucessivos cálculos da rentabilidade utilizando combinações ao acaso de valores destas. A partir do registro de cada um dos resultados obtidos nas simulações determina-se uma distribuição para o valor da rentabilidade do projeto.

Fazendo a comparação entre as duas abordagens utilizadas para consideração do caráter estocástico dos valores, percebe-se que as técnicas analíticas são normalmente muito complexas e trabalhosas, enquanto que a utilização das técnicas de simulação apresenta uma relativa simplicidade, fazendo uso da velocidade de cálculo disponível atualmente.

Para a fase de tomada de decisão propriamente dita, é sugerida pela literatura específica, a utilização de árvores de decisão, como ferramenta de apoio. Segundo Casarotto Filho e Kopittke (1992), “a árvore de decisão é uma maneira gráfica, elegante e útil, de visualizar as conseqüências de decisões atuais e futuras, bem como os eventos aleatórios relacionados”. A árvore de decisão permite que um problema complexo possa ser discretizado em uma série de pequenos problemas, possibilitando uma análise mais objetiva, que inclui as considerações de risco e os efeitos futuros.

⁵ Como a apresentação detalhada destes métodos não pertence ao escopo definido para este trabalho, recomenda-se a consulta à obra referida para maiores esclarecimentos quanto as características e procedimentos práticos relativos aos mesmos.

Canada e Sullivan (1989), relacionando as vantagens na consideração do risco e incerteza, ressaltam que a necessidade de apresentar uma distribuição de probabilidade ou um intervalo de variação para os dados de entrada, determina uma atenção maior na estimativa destes valores, bem como explicita a incerteza do analista nas informações que serão utilizadas na análise.

Os mesmos autores, no entanto, citam como desvantagem desta consideração, a tendência de exclusão dos fatores intangíveis pela supervalorização dos resultados quantitativos alcançados.

2.4 ANÁLISE DE INVESTIMENTO EM GRANDES EMPRESAS BRASILEIRAS

Com base na pesquisa feita em 1990, publicada em Saul (1992), entre as maiores empresas brasileiras, sobre as técnicas usadas pelas mesmas quando da avaliação de investimentos de capital, pode-se verificar a tendência existente no país quanto a utilização dos diferentes critérios apresentados nos tópicos anteriores deste trabalho.

Primeiramente o autor verificou que a utilização de algum método de análise de investimento é prática comum em praticamente todas as empresas do país (tendo como amostra empresas de grande porte). Constata-se que apenas 2% das empresas entrevistadas não utilizam nenhuma técnica de análise.

A determinação de um limite mínimo de rentabilidade (taxa de retorno do investimento) é utilizada por dois terços das empresas, eliminando os projetos que apresentarem um retorno inferior a este limite.

Quanto às técnicas utilizadas para avaliação da rentabilidade, verificou-se que o método da taxa interna de retorno (TIR) é o preferido por praticamente metade das empresas, como critério principal de análise. O método do *payback* (tempo de recuperação do investimento) resultou ser o segundo critério na preferência das empresas entrevistadas.

A utilização de mais de um critério na avaliação das alternativas de investimento foi indicado pela maioria das empresas. O método do *payback* foi indicado como segundo critério de avaliação por aproximadamente 30% das empresas, com clara vantagem para a alternativa que utiliza a atualização do fluxo de caixa através de uma taxa de desconto própria. Como ressaltado anteriormente, esta “popularidade” do método do *payback* pode ser explicada pela consideração implícita do fator risco quando da sua utilização.

É importante ressaltar, ainda, que 63% das empresas entrevistadas indicaram a utilização de algum método quantitativo para avaliar o risco dos projetos. Deste universo, 80% o fazem pela análise de sensibilidade da rentabilidade encontrada para o projeto. Segundo o autor, a utilização da análise de sensibilidade é preferida pela complexidade apresentada pelos demais métodos adequados para este fim.

Saul verificou ainda que 40% das empresas utilizam os mesmos procedimentos de seleção para todos os projetos, enquanto que o restante adota procedimentos diferenciados, para alguns projetos. Nestas últimas empresas, 82% declararam privilegiar projetos considerados estratégicos, o que evidencia a crescente relevância que vem sendo dada a este tipo de questão.

Para a análise e incorporação de aspectos estratégicos na avaliação de projetos de investimentos, obrigatoriamente serão utilizados critérios não econômicos, que serão avaliados de uma maneira mais ou menos estruturada. O tópico a seguir descreve as principais características das análises multicriteriais e apresenta algumas técnicas utilizadas para estruturar este tipo de procedimento.

2.5 ANÁLISE MULTICRITERIAL

Todas as considerações feitas nas seções anteriores têm como preocupação única a confiabilidade na avaliação da rentabilidade das diversas alternativas de investimentos. No entanto, a importância dos critérios não quantificáveis, sobre uma decisão de investimento, é cada vez maior, não podendo ser ignorada a sua influência, no momento da tomada de decisão.

Para suprir esta deficiência apresentada pelos métodos descritos anteriormente, podem ser utilizadas técnicas de análise multicriterial. Estas técnicas permitem avaliar, de maneira estruturada e consolidada, múltiplos critérios, dando uma particular atenção aos aspectos intangíveis existentes nas alternativas, através de uma hierarquização dos principais critérios que influenciam a decisão final.

A definição de quais são os critérios (ou atributos) que devem ser considerados na comparação de alternativas é, segundo Canada e Sullivan (1989), um fator de extrema importância para que a análise seja coerente com as estratégias da organização.

Uma regra que deve ser respeitada, segundo os mesmos autores, é a independência entre os atributos, ou seja, a avaliação de um critério não pode ter influência na quantificação de outro.

Segundo Canada et alli (1996), a seleção dos atributos que serão avaliados é, geralmente, um resultado de consenso de um grupo e claramente um processo subjetivo que deve levar em consideração as diferenças que estes atributos apresentam para cada uma das alternativas em análise.

A quantidade dos atributos definidos também influenciará na eficácia da avaliação. Um número elevado de atributos provocará uma dificuldade de gerenciamento da avaliação e uma perda de sensibilidade quanto a importância relativa de cada uma dos mesmos. Por outro lado, poucos atributos limitarão a capacidade de distinção entre uma alternativa ou outra.

Depois da escolha dos critérios envolvidos na análise, deve-se partir para a definição de uma escala de medida para cada um destes, com vistas a comparação do desempenho de cada alternativa em relação aos mesmos. Nesta etapa devem ser preferidas, sempre que possível, escalas numéricas, que diminuem a subjetividade da avaliação.

A escolha da técnica de análise multicriterial a ser adotada depende do grau de complexidade que se apresenta. Existem técnicas bastantes simples, em que são utilizados recursos gráficos para representar os valores dos atributos para cada alternativa, e não são sequer determinados pesos diferenciados para os mesmos. Estas técnicas não possuem um desenvolvimento teórico elaborado, porém, são bastante usadas para facilitar a visualização dos fatores envolvidos na análise.

Para situações mais complexas, requer-se um procedimento de hierarquização dos diferentes critérios mais elaborado. Neste trabalho serão apresentados dois métodos que obedecem esta lógica: o modelo de Brown-Gibson e o método AHP (*Analytic Hierarchy Process*) - Processo Analítico Hierárquico⁶.

O modelo de Brown-Gibson (Canada et alli (1996)) baseia a sua análise na determinação de duas medidas para cada alternativa de investimento. Uma refere-se a avaliação da alternativa com relação aos critérios subjetivos e outra com relação aos critérios objetivos. Estes dois valores são ponderados segundo um coeficiente, que representa a

⁶ O métodos citados neste trabalho tem a função apenas de ilustrar alguns dos aspectos que são considerados pelas técnicas de análise multicriterial. Ressalta-se que existem várias técnicas deste tipo, indicadas para apoiar diferentes situações de decisão.

importância relativa entre os critérios subjetivos e objetivos, resultando em um escore final que determina a ordenação das diferentes opções de investimento.

A variação no valor do coeficiente utilizado para ponderar as medidas subjetivas e objetivas resulta em uma importante análise de sensibilidade, onde podem ser determinados os valores do mesmo que determinam uma inversão na escolha das alternativas.

A possibilidade de execução da análise de sensibilidade descrita acima e a facilidade, tanto de uso como de entendimento, são, segundo Canada et alli (1996), os principais méritos deste método.

O método AHP, desenvolvido por Thomas Saaty, é utilizado não só para avaliar alternativas de investimentos, mas também, segundo Canada et alli (1996), em aplicações de planejamento de transportes, planejamento corporativo, *marketing*, e outros.

O principal diferencial proporcionado pelo método é quanto à estruturação que se obtém de um problema complexo, envolvendo vários critérios, com diferentes níveis hierárquicos entre si.

A análise realiza-se a partir de uma estrutura hierárquica que deve ser montada, na qual são elencados os diferentes atributos que influenciam o objetivo final. Determinam-se níveis distintos para os atributos, seguindo a regra de que os atributos de um nível inferior devem ser sempre elementos de magnitude menor, ou seja, cujas variações nos valores influenciarão o nível superior.

No topo da hierarquia montada, deve estar o objetivo do problema, no caso de avaliação de investimentos, o maior valor obtido dentre as diversas alternativas. Na base da estrutura localizar-se-ão as alternativas que estiverem sendo alvo da análise, com suas respectivas influências sobre os atributos localizados no primeiro nível.

O desenvolvimento da análise apóia-se em duas ações principais:

- determinação do nível de influência de cada grupo de atributos em relação aos atributos colocados em um nível superior na hierarquia. Este procedimento é repetido para todos os níveis até atingir-se as alternativas que estão na base da estrutura.

- determinação de um indicador para aferir a consistência nos julgamentos subjetivos, quando das comparações entre os pares de atributos. A metodologia utilizada para essa comparação é, segundo Canada et alli (1996), um dos pontos fortes do método.

O resultado final produzido pelo método é uma priorização das alternativas apresentadas como solução do problema analisado.

Uma das principais críticas apresentadas ao método é quanto à maneira como os pesos para os diferentes atributos são determinados. Na comparação par a par, faz-se a pergunta: “qual dos dois atributos é melhor e quanto melhor ele é?”; esta indagação não é suficientemente clara, segundo Canada et alli (1996), porque exige que o julgador saiba que valor ou faixa de valores de cada atributo estão sendo comparados. Verifica-se, portanto, que o tomador de decisão deve ter um conhecimento adequado para poder avaliar de forma correta a importância relativa de um ou outro atributo.

Outro ponto vulnerável do método é chamado de “inversão de hierarquia”. Este fato ocorre quando, na identificação de um novo critério, a inclusão deste causa uma inversão na hierarquia anteriormente encontrada para as alternativas já analisadas. Esta inversão explicita que as relações determinadas para os atributos não obedeciam o aspecto de independência com as alternativas de investimento, verificando-se, portanto uma falta de consistência na primeira análise realizada.

Pode-se verificar, a partir da rápida exposição feita acima, que as técnicas de análise multicriterial buscam identificar os principais aspectos não-quantificáveis que influenciam o resultado da análise, estabelecendo entre eles uma importância relativa através de julgamentos subjetivos. Em suma, estas técnicas realizam uma estruturação do problema que facilita a análise posterior.

Ressalta-se que o resultado da avaliação da rentabilidade das alternativas de investimento, através de técnicas quantitativas, passa a ser, quando utilizadas técnicas de análise multicriterial, mais um critério, recebendo o mesmo tratamento que os demais critérios subjetivos.

2.6 ASPECTOS ESTRATÉGICOS NAS DECISÕES DE INVESTIMENTOS

Pode-se afirmar que um dos aspectos intangíveis mais importantes de serem considerados quando da avaliação de investimentos é o relacionado às implicações estratégicas decorrentes da implantação de um projeto. Este aspecto torna-se mais significativo quando o volume de recursos destinados ao investimento é elevado e quando o período de influência do mesmo é longo.

As alterações que possam vir a ocorrer em virtude de um investimento, podem influenciar de forma decisiva as oportunidades que surgirão a partir deste. Por exemplo, a implementação de um projeto que tenha como consequência um aumento na flexibilidade da linha de produção, possibilitará à empresa competir com maior velocidade e diversidade em relação aos seus concorrentes. Esta oportunidade surgida a partir do investimento inicial poderá gerar receitas extras que não estão relacionadas a atividade atual da empresa.

Kasanen e Trigeorgis, apud Galesne et alli (1999), reforçam esta idéia ao afirmarem que “uma tarefa crucial ligada ao investimento estratégico é criar e gerir um conjunto de oportunidades futuras de investimentos lucrativos”.

Segundo Galesne et alli (1999), o valor de qualquer investimento produtivo que uma empresa venha a realizar será formado por dois componentes: o primeiro, representado pelo VPL dos fluxos de caixa esperados para o investimento, e o segundo, representado pelas oportunidades futuras de investimentos proporcionadas pelo projeto em análise.

Segundo os mesmos autores, estas oportunidades podem ser em grande parte atribuíveis à aprendizagem que o projeto propicia à empresa. Neste sentido, percebe-se que muitas destas opções para investimentos futuros poderão não ser identificadas no momento de análise do investimento, vindo a ser conhecidas somente após a implementação do mesmo.

A consideração destes aspectos no momento da análise do investimento é bastante dificultada pelo fato de desconhecer-se, a priori, quais são as futuras oportunidades de investimento decorrentes deste e, principalmente, os valores de receitas ou despesas relacionados a estas oportunidades.

Apesar da avaliação destes aspectos ser de difícil quantificação, pode-se fazer uma analogia, com fins principalmente qualitativos, entre as opções de investimentos criadas pelo projeto em análise com a teoria de opções financeiras utilizada no mercado de capitais⁷. Uma das contribuições possíveis através desta consideração é a avaliação do comportamento ambíguo em relação à incerteza que caracteriza o investimento. Para os valores de fluxo de caixa, tais como: investimento inicial, custos operacionais, demanda, entre outros; a incerteza acarreta uma diminuição no valor do retorno do investimento, relacionada ao aumento da taxa de desconto. No entanto, com relação às oportunidades de investimentos futuros, quanto maior for a incerteza presente no projeto maior será o valor associado a estas opções, aumentando o retorno sobre o investimento.

Desta forma, o retorno total do investimento poderia ser dividido em retorno atual (vinculado aos valores colocados no fluxo de caixa) e retorno futuro (possibilidades de novos investimentos em razão deste que está sendo analisado).

Apesar da inquestionável importância que apresenta o aspecto estratégico nas decisões de investimento, este trabalho não aborda diretamente esta questão, restringido a sua contribuição à avaliação dos aspectos relacionados às atividades atuais desempenhadas pela empresa, sem levar em consideração oportunidades futuras de investimentos que possam resultar do projeto em análise.

2.7 INFORMAÇÕES UTILIZADAS NAS ANÁLISES

Nos itens anteriores foram apresentados os procedimentos usuais disponíveis para a realização de uma análise de investimento. Pode-se observar uma clara diferenciação entre a forma como é feita a análise com as técnicas de avaliação de rentabilidade, embasada em elementos objetivos e valores monetários, e as sistemáticas de avaliação multicriteriais, que utilizam elementos com alto grau de subjetividade e pesos relativos entre os mesmos.

A diferença entre os dois grupos de técnicas não fica restrita aos procedimentos de análise praticados, constata-se que as informações que são consideradas em um e outro são bastante distintas. Mais especificamente, as informações utilizadas pelas técnicas de avaliação de rentabilidade são utilizadas pelas análises multicriteriais como um dos elementos a ser considerado.

Muito embora os procedimentos multicriteriais apresentem uma boa estruturação na sua análise, é notório que avaliações com base em critérios subjetivos estão sujeitas a contestações maiores que quando são utilizados valores monetários. Em virtude do resultado final da análise estar apoiado em uma série de pesos atribuídos pelo grupo encarregado da avaliação, existe a possibilidade de haver decisões contraditórias quando a mesma alternativa for avaliada por pessoas distintas.

Pode-se afirmar portanto, que se fosse possível incluir na análise todos os aspectos realmente afetados quando da implementação de um projeto com seus valores reais (sem a necessidade de atribuir pesos para comparar um com o outro) obter-se-ia um resultado com

⁷ Para maiores esclarecimentos quanto a analogia com a teoria de opções financeiras ver Galesne et alli (1999), capítulo 12.

maior credibilidade e que possivelmente estaria mais próximo da situação real a verificar-se após a realização do investimento.

Não obstante a ciência de que a situação descrita no parágrafo anterior é bastante difícil de atingir, crê-se que as informações possíveis de serem disponibilizadas atualmente pelos sistemas de gerenciamento e controle das organizações, possibilitam um acréscimo no número de elementos passíveis de quantificação. Desta forma, pode-se aumentar a quantidade de aspectos avaliados de maneira objetiva, tornando a análise mais apurada.

Uma das sistemáticas de gerenciamento e controle que vem sendo utilizada com êxito pelas empresas é o Custeio Baseado em Atividades, ou Activity-Based Costing, que procura alcançar, através de uma análise dos processos e atividades desenvolvidos na empresa (notadamente atividades indiretas, administrativas e de apoio), uma maior compreensão em relação aos custos que os mesmos incorrem.

No próximo capítulo será apresentado o método do Custeio Baseado em Atividades, procurando-se enfatizar, principalmente, os procedimentos necessários à implantação desta sistemática e as informações que são obtidas quando da sua utilização. Estas informações serão depois utilizadas pela sistemática desenvolvida para avaliação de investimentos.

CAPÍTULO 3 - CUSTEIO BASEADO EM ATIVIDADES (ABC)

3.1 INTRODUÇÃO

As exigências atuais do mercado, como diversidade e qualidade de produtos e serviços, rápida entrega, entre outros, aliadas aos freqüentes avanços nas tecnologias e técnicas de produção e gestão necessários para garantir a competitividade, acarretam nas empresas um aumento na complexidade dos seus processos e conseqüentemente, na compreensão dos gastos que estes incorrem.

Esta “nova” realidade acabou por evidenciar as deficiências das sistemáticas de custeio utilizadas pela maioria das organizações. Entre as principais pode-se citar a alocação incorreta dos custos fixos indiretos e a falta de informações financeiras que possam auxiliar o gerenciamento.

Segundo Ostrenga et alli (1993), as técnicas de custeio adotadas ainda hoje pela maioria das empresas “foram desenvolvidas em uma época na qual o ambiente de negócios diferia dramaticamente daquele hoje enfrentado”.

A época a que faz referência o autor é o início do século XX. Naquele momento, os custos fixos indiretos representavam uma parcela mínima na estrutura de gastos das empresas e, por isso, a maneira pela qual se dava a sua alocação não tinha maior importância.

Di Domenico & Lima (1994) apud Müller (1996) colocam que os sistemas tradicionais de custeio negligenciam fatores como diversidade da produção, flexibilidade de manufatura, automação, qualidade e complexidade, apontando as limitações desses sistemas criados no início do século, quando matéria-prima e mão-de-obra direta eram os fatores predominantes nos custos da produção.

Da mesma forma, os indicadores financeiros utilizados naquela época (basicamente o ROI - retorno sobre investimento) não tinham como objetivo o gerenciamento dos processos e sim a medição dos resultados da empresa. Com a cultura de processos que vem sendo desenvolvida na última década, é necessário que no conjunto de indicadores utilizados para o controle e avaliação de cada um dos processos exista a dimensão econômica.

Pode-se concluir, então, que as empresas daquela época caracterizavam-se por uma relativa simplicidade quando comparadas com a complexidade de processos existentes nas organizações atuais. O gerenciamento era, portanto, facilitado pela menor quantidade de informações a ser manipulada, permitindo a utilização de um número pequeno de indicadores.

Atualmente, os custos fixos indiretos são uma parcela representativa dos gastos. Cooper e Kaplan (1991) colocam que despesas de estrutura, tais como administrativas, comerciais e financeiras, ultrapassam 20 % do faturamento da empresa. Por isso, tanto a compreensão do comportamento destas dentro da estrutura da empresa, como a utilização de um critério correto de alocação das mesmas aos produtos é de vital importância no fornecimento de informações que possam subsidiar o processo de tomada de decisão.

Um sistema adequado de custos deve, segundo Kaplan e Johnson (1993), ser capaz de cumprir as seguintes funções: “distribuir custos nos demonstrativos financeiros periódicos, facilitar o controle do processo, computar custos dos produtos e auxiliar em estudos especiais”.

Uma das sistemáticas de custeio desenvolvidas com o intuito de suprir estas necessidades é o Custeio Baseado em Atividades - ABC (*Activity-Based Costing*). Neste capítulo será feita uma descrição das principais características apresentadas por esta sistemática, com ênfase especial em relação à seqüência de implantação de um sistema deste tipo e ao custeio das atividades, e como ela pretende solucionar os problemas acima mencionados.

3.2 CUSTEIO BASEADO EM ATIVIDADES - ABC (*ACTIVITY-BASED COSTING*)

O Custeio Baseado em Atividades ou *Activity-Based Costing* (ABC) é uma sistemática de custeio que começou a ser desenvolvida na metade da década de 80, por professores norte-americanos, liderados pelos professores Robert Kaplan e Robin Cooper, da *Harvard Business School*.

O objetivo dos estudos era de encontrar um método que aprimorasse a alocação dos custos indiretos fixos (*overheads*) aos produtos, principalmente custos administrativos, e devolvesse às informações de custos a importância para apoiar o processo de tomada de decisão.

Segundo Nakagawa (1994) existem duas versões para o modelo conceitual do ABC. A primeira delas foi desenvolvida com o objetivo único de melhorar a acurácia no custeio de

produtos e serviços. No entanto, a partir da necessidade de obter-se informações sobre a forma como a empresa consome os recursos, ou seja, utilizar as informações geradas para medir e controlar desempenho, o modelo foi ampliado incorporando a visão de aperfeiçoamento dos processos.

Ostrenga et alli (1993) creditam a importância inicial dada ao custeio de produtos e serviços ao grande sucesso alcançado rapidamente pelas idéias do custeio por atividades. Os autores afirmam que “os resultados dos trabalhos iniciais chamaram a atenção dos executivos dos EUA e da Europa”, resultando em inúmeros trabalhos realizados, a partir de 1988, sob o nome de “custeio baseado em atividades”.

A sobrevalorização das melhorias no custo dos produtos, acabou, segundo os mesmos autores, ofuscando o poder do ABC de ajudar a empresa a, partindo da identificação e compreensão de sua estrutura de gastos, reduzir os custos indiretos e gerenciar seus processos de forma mais eficaz.

Para Cooper et alli (1992), um dos primeiros benefícios do ABC é a reestruturação e mapeamento dos gastos das empresas dentro de suas categorias funcionais (departamentais) para mostrar como se relacionam com processos e atividades.

Kaplan (1992) vem a confirmar a importância do método ABC para a compreensão do funcionamento da empresa através dos seus processos, afirmando que só o entendimento dos custos das atividades e processos é em si um grande avanço em relação aos sistemas de custeio tradicionais.

O gerenciamento e controle das atividades utilizando informações do método ABC de custeio é denominado ABM - *Activity-Based Management*. Segundo Müller (1996) o ABM pode beneficiar decisões tanto estratégicas como operacionais.

3.2.1 Características Básicas do Método ABC

O principal diferencial conceitual apresentado pelo ABC em relação aos métodos usuais de custeio⁸ é a lógica utilizada para alocação dos custos indiretos (relacionados às áreas administrativas e de apoio à produção) aos produtos. Estes últimos realizam a alocação através de bases de rateio, mais ou menos subjetivas, dos centros indiretos para os centros produtivos e destes para os produtos.

⁸ Consideram-se, para efeito desta comparação, como métodos usuais de custeio o Método do Custo-Padrão e o Método dos Centros de Custo, por serem os métodos mais utilizados nas empresas brasileiras atualmente.

Esta lógica de alocação adotada pelos métodos tradicionais não permite que seja feito nenhum tipo de análise quanto ao desempenho dos centros de trabalho indiretos, porque a única função do repasse dos custos indiretos para os centros produtivos é de poder vincular estes aos produtos.

Além disso, o repasse dos custos indiretos aos centros produtivos e sua posterior alocação aos produtos através dos critérios de horas homem ou horas máquina⁹, acabam distorcendo a verdadeira relação causal entre os produtos e os recursos (principalmente aqueles vinculados às atividades administrativas e de apoio) engajados para sua produção.

A Figura 1 a seguir exemplifica a forma de alocação utilizada pelas sistemáticas tradicionais de custeio.

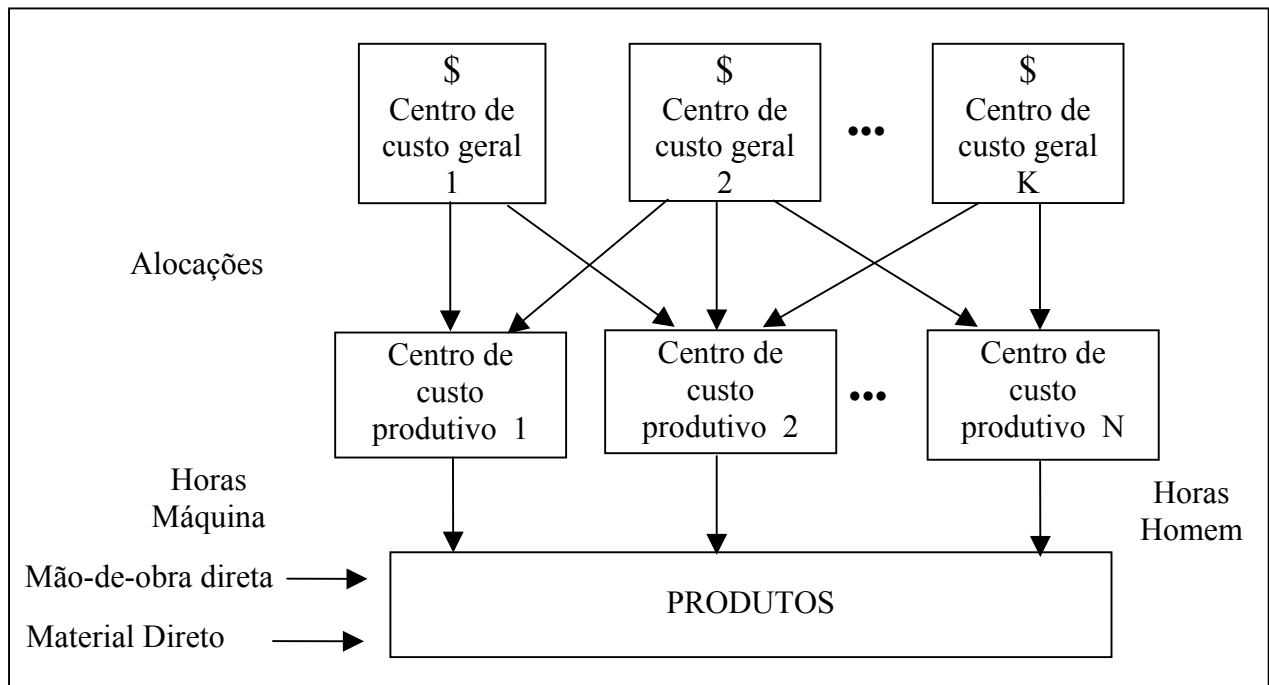


Figura 1- Forma de alocação de custos fixos indiretos pelos sistemas tradicionais de custeio. Adaptado de Kaplan e Cooper (1997), p. 83.

Em contrapartida, o método ABC busca compreender e vincular os gastos relacionados com os recursos aos elementos que realmente os consomem, ou seja, as atividades desempenhadas pelos funcionários.

⁹ Os critérios de horas homem ou horas máquina não são os únicos utilizados nestes sistemas de custos, no entanto, são aqueles que apresentam maior incidência por haverem sido os mais usados (principalmente horas homem) na época da concepção destes métodos.

Desta forma, além de obter-se uma forma de alocação dos custos mais apropriada, proporciona-se uma maneira de medir, através do volume de recursos consumidos por cada atividade, o desempenho que está sendo obtido na sua execução.

Segundo Brimson (1996), “a contabilidade por atividades está fundamentada no princípio de que as atividades consomem recursos, enquanto os produtos consomem atividades e materiais”, relação apresentada na Figura 2.

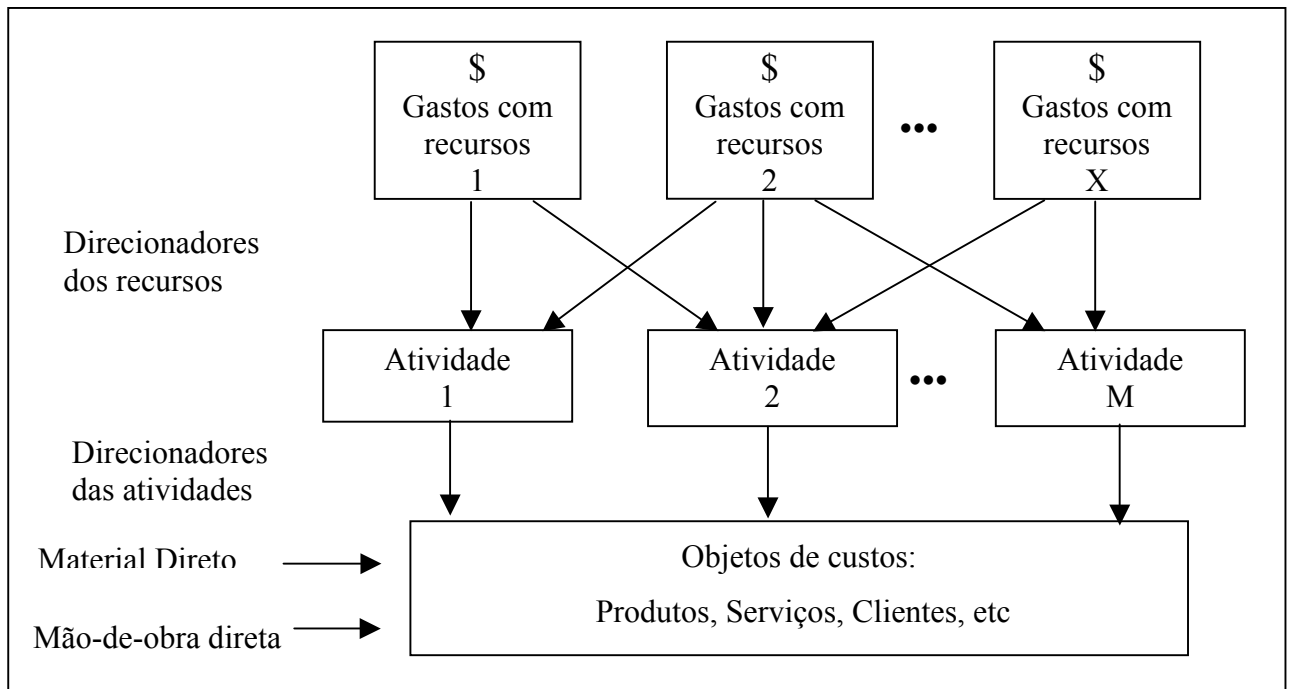


Figura 2 - Forma de alocação de custos fixos indiretos pelo método ABC.

Adaptado de Kaplan e Cooper, (1997), p. 84.

A afirmação e ilustração anteriores identificam as duas etapas que constituem um projeto de implantação de um sistema de custeio baseado em atividades: primeiramente o custeio de atividades e processos e, após, o custeio de produtos propriamente dito.

Normalmente, as empresas decidem implantar uma sistema de custos do tipo ABC objetivando melhorar a alocação dos custos indiretos e, com isso, tornar a informação de custos dos produtos mais confiável. Entretanto, como citado anteriormente, um dos maiores benefícios que a organização obtém quando da implantação de uma sistemática destas é a compreensão e quantificação dos seus processos internos.

A colocação de Martins (1996), vem corroborar esta afirmativa:

“Uma das grandes vantagens do ABC frente a outros sistemas de custos mais “tradicionais” é que ele permite uma análise que não se restringe ao custo do produto, sua lucratividade ou não, sua continuidade ou não, etc., mas permite que os *processos* que

ocorrem dentro da empresa também sejam custeados. Aliás, talvez aqui estejam seus maiores méritos.”

Ainda segundo Martins, “o ABC é, na realidade, uma ferramenta de *gestão de custos*, muito mais do que de custeio de produtos”.

Ostrega et alli (1993) destacam que “os recursos da empresa são consumidos na condução de atividades e estas são executadas a serviço dos produtos”. Acrescentam ainda que a meta no ABC é justamente refletir a causalidade entre os recursos, atividades e produtos visando a alocação dos custos indiretos. As informações gerenciais que irão utilizar as informações do sistema dependem da correção desta relação.

É importante ressaltar ainda que as análises gerenciais a serem feitas com as informações fornecidas pelo sistema e as decisões tomadas a partir das mesmas apresentam uma característica de médio e longo prazos. Sobre esse aspecto, Dugdale (1990) afirma que “muitas teorias foram desenvolvidas para resolver problemas de curto prazo, enquanto que o ABC prevê uma estrutura de trabalho para análise de problemas a médio e longo prazo, onde muitos custos que seriam fixos a curto prazo, tornam-se variáveis”.

3.3 IMPLANTAÇÃO DA SISTEMÁTICA ABC DE CUSTEIO

A adoção de um sistema ABC não requer somente alterações nas rotinas de coleta e manipulação de dados, é necessário que haja na organização uma mudança em relação à compreensão do funcionamento da mesma. Para isso, diversas etapas devem ser cumpridas visando uma adequação tanto da cultura organizacional como das rotinas de cálculo executadas.

Nos itens a seguir serão apresentadas as etapas que constituem o processo de implantação de um modelo ABC de custeio. Cabe ressaltar que não há uma maneira única de conduzir este processo, no entanto, julga-se que a apresentada abaixo resulta em um sistema coerente com os princípios do método.

3.3.1 Definição dos Processos e Atividades

O primeiro passo na implantação de um sistema de custeio baseado em atividades consiste na definição das principais atividades desempenhadas na empresa e sua vinculação com os processos nos quais estão inseridas. É necessário nesta etapa uma compreensão dos conceitos de atividades e processos.

Segundo Ostrenga et alli (1993), “as duas principais maneiras de se ver uma organização são, o ponto de vista funcional e o ponto de vista de processo”. O primeiro utiliza como forma de visualização da empresa o organograma, separando os recursos em departamentos e estabelecendo uma hierarquia dentro dos mesmos. Esta representação dificulta a identificação e análise das inter-relações entre os diferentes setores ou departamentos.

A abordagem por processos tem como orientação básica os produtos oferecidos pela empresa a seus clientes. Através da análise do fluxo das atividades necessárias para que este produto alcance o seu destino, são definidos os processos de negócio. O caráter inter-departamental destes processos garante que em sua análise sejam explicitadas as relações existentes entre os setores.

A mudança da orientação funcional para a visão de processo é colocada, por Harrington (1993), como uma tendência natural nas empresas. O autor afirma que “empresas líderes estão encarando seus processos de modo diferente. Eles não são mais vistos apenas como processos de produção; hoje em dia, a administração percebe que existem muitos outros processos que usam materiais, equipamentos e pessoal para fornecer muitos tipos de saídas (produtos) e serviços.”

Cokins (1996) ressalta que “os processos cruzam os limites organizacionais artificiais, e estão emergindo na visão dos gerentes como os veículos para conduzir e alcançar valor para os clientes”.

A Figura 3 apresenta a visão tradicional, através do organograma, e a visão horizontal com os processos “atravessando” os diferentes setores da empresa.

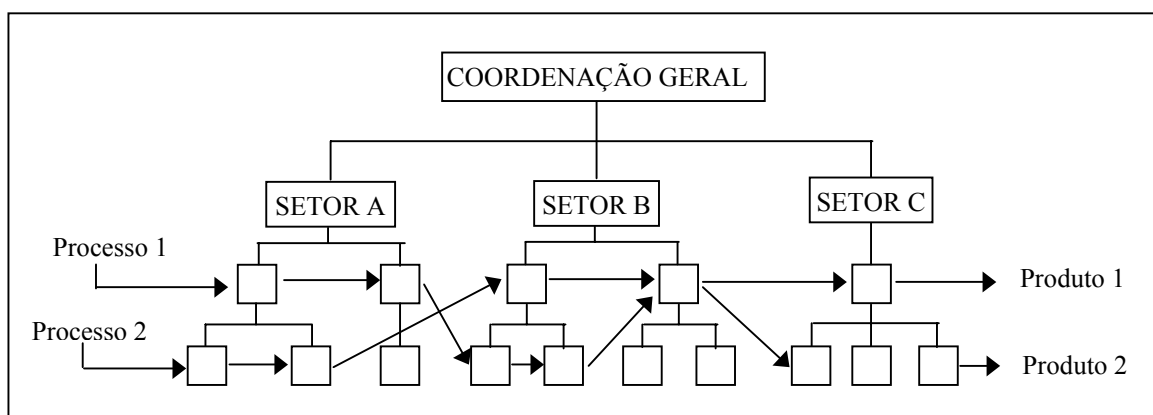


Figura 3 - Organograma funcional com a representação dos processos acessando vários setores da empresa (visão horizontal).

Não foi possível, através da pesquisa bibliográfica realizada, estabelecer uma unanimidade quanto à abrangência das definições de processos e atividades. Neste trabalho será adotada a conceituação de Martins (1996) que considera que “um processo é formado por um conjunto de atividades encadeadas, exercidas através de vários departamentos da empresa”.

Outra definição para processo é encontrada em Brimson (1996), “um processo de negócio é um arranjo ordenado de atividades que operam sob um conjunto de procedimentos para alcançar um objetivo específico, como comercializar produtos, desenvolver novos produtos ou processar pedidos de clientes.”

Segundo o mesmo autor, as atividades poderiam ainda ser divididas em tarefas e estas em operações. Contudo, o nível de atividade é utilizado como base para a administração de custos porque o controle no nível de tarefa seria muito detalhado, resultando em uma complexidade não desejável.

Brimson ainda faz uma definição de atividade baseada no atributo custo, “uma atividade é um grupamento homogêneo de custos, porque os recursos são determinados para produzir um resultado específico.

Quando da implantação de uma sistemática do tipo ABC, deve-se definir, *a priori*, qual o escopo que o projeto apresentará, para determinar o nível de detalhamento que será necessário na definição das atividades. Segundo Nakagawa (1994), “ao se desenhar o ABC, a escolha do nível de detalhes é um dos aspectos mais importantes para o sucesso de sua implementação”.

Muitas vezes, o objetivo principal da empresa é aprimorar a alocação dos custos indiretos, obtendo-se, com isso, valores de custos de produtos e clientes mais precisos. Para este enfoque, Kaplan e Cooper (1997) afirmam que, atualmente, as equipes responsáveis pela implantação do novo sistema ignoram as atividades que consomem menos de 5% do tempo de um funcionário ou da capacidade de um recurso.

Entretanto, quando a definição de atividades e processos for usada como subsídio numa análise de desempenho da organização, segundo Ostrenga et alli (1993), normalmente, esta definição é mais detalhada que aquela requerida para o cálculo de produtos ou outros objetos de custo.

A solução para esta questão, segundo Nakagawa (1994), é de se trabalhar com dois níveis de atividades: microatividades e macroatividades. As primeiras apresentam um maior

nível de detalhamento e são usadas principalmente para a análise de desempenho e melhoria dos processos. As últimas são formadas através da combinação das anteriores, obedecendo critérios de afinidade, e são utilizadas para apropriar os custos aos produtos e serviços.

Para a definição das atividades que são realizadas nos diferentes setores e para a vinculação destas aos processos da empresa pode-se utilizar o mapeamento destes através da construção de fluxogramas. Segundo Brimson (1996) “uma representação ilustrada de todas as atividades em um processo de negócio, é uma excelente técnica gráfica para examinar como as atividades se relacionam entre si”.

A definição inicial dos processos que constituem a empresa pode ser auxiliada pela apresentação de um modelo genérico dos principais processos desenvolvidos numa organização. Kaplan e Cooper (1997) sugerem a definição destes principais processos divididos em processos de operação e processos de suporte e gerenciamento.

A adequação deste modelo genérico aos processos realmente executados pela empresa definirão o macrofluxo da organização mostrando o inter-relacionamento entre os diferentes processos.

Brimson (1996) cita como vantagem do uso da técnica de mapeamento de processos através da construção de fluxogramas a de “possibilitar a ligação gráfica de todas as entradas e saídas entre as atividades e identificar os caminhos da comunicação interdepartamental”. Este aspecto determina que os fluxos construídos tenham uma seqüência lógica e que não fiquem lacunas entre as atividades.

Deve-se ressaltar que os processos definidos como processos de suporte e gerenciamento por Kaplan e Cooper raramente possibilitam a construção de uma seqüência de atividades e conseqüentemente a definição de um fluxograma representativo. Estes processos são constituídos de atividades gerais de apoio a outros processos, como supervisão, manutenção de sistemas e secretaria, por exemplo. Para estes processos deve-se definir uma listagem de atividades que não apresentarão, necessariamente, uma relação de interdependência.

3.3.2 Quantificação de processos e atividades

A partir da definição das atividades executadas, parte-se para a etapa de quantificação das mesmas, ou seja, da determinação do volume de recursos consumidos por cada uma em determinado período.

Segundo Kraemer (1995), “pode-se dizer que, nesta etapa, o ABC se assemelha aos métodos tradicionais de custeio, principalmente ao Método dos Centros de Custos”¹⁰. A diferença reside no fato de que no método dos Centros de Custos os recursos são acumulados nessas unidades, enquanto que no ABC os recursos são acumulados nas atividades definidas na etapa anterior.

Para realizar a quantificação das atividades é necessário que todos os custos associados aos recursos utilizados para realização das mesmas sejam considerados. Existem dois principais critérios que são utilizados para isto.

O primeiro e mais preciso deles é a rastreabilidade do custo. Segundo Brimson (1996), “quando uma relação de causa e efeito pode ser estabelecida entre um fator de produção¹¹ e uma atividade específica, o custo é chamado de rastreável”. Essa relação fica estabelecida quando um fator de produção pode ser mostrado como sendo consumido diretamente por uma atividade.

Esta relação de causa e efeito entre os fatores de produção e as atividades é também denominada de *cost driver* primário ou direcionador de custo primário.

A outra forma de apropriação do custo para a atividade é a alocação. Segundo o mesmo autor, os custos são considerados alocados sempre que não apresentarem a característica de rastreabilidade direta.

Muitas vezes, no entanto, são utilizadas estimativas para a apropriação dos gastos com recursos para as diferentes atividades porque a relação de causa e efeito, apesar de poder ser estabelecida, não apresenta uma medição exata que possibilite o rastreamento para as atividades.

Exemplo característico desta situação é a apropriação dos gastos com pessoal. Apesar de existir uma padronização em relação à execução das atividades, dificilmente há um controle do tempo exato disponibilizado para cada uma destas. Utiliza-se então uma estimativa de tempo dedicado a cada atividade para poder realizar-se a quantificação.

Ao final desta etapa já é possível identificar quais atividades apresentam a maior representatividade em termos de consumo de recursos. Este indicador pode auxiliar na

¹⁰ Para um maior esclarecimento sobre o Método dos Centros de Custos recomenda-se o trabalho referenciado.

¹¹ Os fatores de produção, segundo o mesmo autor, compõem-se de pessoas, máquinas, viagens, suprimentos, sistemas de computador e outros recursos costumeiramente expressos como elementos de custo dentro de um plano de contas.

definição de quais atividades devem ser priorizadas nos processos de melhorias, buscando o maior potencial de retorno.

3.3.3 Parametrização das atividades

Muitas vezes, a simples constatação de que uma quantidade elevada de recursos está sendo engajada na realização de uma determinada atividade não significa que esta atividade está consumindo recursos de forma exagerada. É necessário, para realizar uma análise correta, encontrar uma medida para a atividade que permita estabelecer uma relação causal entre o valor de recursos gasto e o volume da mesma.

Para Brimson (1996) uma medida de atividade é uma entrada, uma saída ou um atributo físico. Como exemplo, cita a atividade de compras, para qual a entrada é uma requisição de compra e a saída é uma ordem de compra. Neste caso, o custo unitário da atividade de compras pode ser expresso pelo total de recursos engajados nesta atividade, dividido pelo número de requisições de compra ou de ordens de compra.

A determinação do custo unitário de uma atividade é muito importante para a análise de desempenho da mesma. Segundo Brimson (1996) o custo unitário é uma medida de produtividade.

O atributo escolhido como medida da atividade também é denominado direcionador de custo secundário ou final, e, para Nakagawa (1994), na sua seleção, devem ser considerados três fatores principais:

- facilidade de coleta e processamento: é importante que os dados relativos aos *cost drivers* estejam praticamente disponíveis e, caso contrário, que não haja um dispêndio exagerado de recursos para tal.
- grau de correlação com o consumo de recursos: a quantidade de repetições da atividade deve ser diretamente proporcional ao montante de recursos consumidos para tal.
- efeitos comportamentais: de acordo com o direcionador escolhido, poderá haver, por parte dos funcionários encarregados da atividade, uma alteração no nível de atendimento dos seus clientes, em virtude da medição de desempenho passar a ser feita de acordo com o *cost driver*. Por esse motivo deve-se escolher um direcionador que estimule o processo de melhoria.

Cokins (1996) define direcionador de custo como qualquer evento que cause uma mudança no consumo de uma atividade por outra atividade, produto, fornecedor ou cliente. Acrescenta que ele deve ser o que melhor explica o comportamento do custo de uma atividade.

Os direcionadores de custo selecionados nesta etapa servirão também para levar os custos das atividades para os produtos, serviços ou outros objetos de custo. No entanto, algumas atividades, como suporte de informática, reuniões ordinárias, entre outras, não apresentarão relação com os objetos de custo e serão alocadas para as demais atividades com base no *cost-driver* determinado.

É importante ressaltar que o volume de recursos consumido pelas atividades, para fins de gerenciamento, deve restringir-se àquele diretamente rastreado ou alocado na etapa anterior, ou seja, a alocação descrita no parágrafo anterior (entre atividades) não deve entrar no cômputo do custo unitário da atividade, para que os valores destinados a análise de desempenho não sejam distorcidos por fatores de produção não diretamente ligados à atividade.

A definição de medidas para as diferentes atividades pode ocasionar, nesta etapa, a revisão no nível de detalhamento de alguma delas, ou seja, algumas podem ser agrupadas e outras podem ser divididas em uma ou mais. Isto ocorre porque no momento da análise e definição de um atributo que tenha relação com o volume realizado desta atividade, pode-se chegar a conclusão que a demanda por esta atividade não depende de um fator só, ou que várias atividades similares dependem de um só fator.

Neste momento deve-se avaliar a relação do custo envolvido na aquisição de dados sobre mais um atributo e o benefício em termos de informação que este procedimento trará. Muitas vezes esta decisão será tomada com base na representatividade (em relação ao custo) das atividades envolvidas.

Em virtude da variabilidade característica das atividades administrativas faz-se necessária uma coleta de dados, em relação à medida da atividade, durante um período tal, que permita absorver estas variações para que o valor de custo unitário de uma atividade possa servir como parâmetro de desempenho.

A conclusão da etapa de parametrização das atividades, com a conseqüente determinação do custo unitário de cada uma, é considerada como a primeira fase em um processo de implantação da sistemática ABC de custeio. Neste momento já é possível realizar

uma série de análises gerenciais em relação às atividades desempenhadas e aos processos constituídos por tais, tendo como subsídio o valor de recursos gasto em cada um destes.

3.3.4 Cálculo do custo dos produtos

A última etapa na implantação do sistema ABC é a alocação dos custos das atividades aos diversos objetos de custo. Estes objetos de custos podem ser, além dos produtos, os clientes, fornecedores ou outro elemento que fizer uso das atividades desempenhadas pela empresa.

Como foi colocado anteriormente, pode-se utilizar para esta alocação o direcionador de custo definido para medir o desempenho da atividade. Haverá a necessidade de definir-se outro direcionador quando o escolhido na etapa anterior não obedecer uma relação causal entre o objeto de custo e o consumo da atividade por parte do mesmo.

Em muitos casos um mesmo direcionador será representativo da relação entre várias atividades com os objetos de custo. Neste caso, e especificamente para fins de determinação do custo final, pode-se proceder um agrupamento de atividades que terão os seus valores alocados através da mesma base. Isto ocorre, segundo Ostrenga et alli (1993) porque o nível de detalhamento adequado para o custeio de atividades e processos pode ser maior que o necessário para o custeio de objetos.

Da mesma forma que nos procedimentos de quantificação das atividades, é necessário estabelecer um período de coleta de dados suficiente para que possíveis variações anormais na utilização das atividades por parte dos objetos de custo não sejam repassadas para o valor final dos mesmos. É necessário estabelecer um padrão normal para tomar decisões a partir das informações fornecidas pelo sistema.

É importante ressaltar que nem todos os custos serão apropriados aos objetos com base no sistema ABC. Para isto deve ser sempre respeitada uma hierarquia de alocação. Em primeiro lugar devem ser alocados os custos dedicados integralmente com o objeto a ser custeado (alocação direta). A segunda forma de alocação é com base na relação causal entre objeto e atividade (através de um direcionador), realizada através do sistema ABC. E, por fim, devem ser alocados os demais custos através de uma base arbitrária de rateio (geralmente volume de produção).

Sobre o total de custos que são alocados aos objetos de custo a partir do sistema ABC, Cogan (1997) afirma que em projetos de ABC bem sucedidos, a percentagem de custos indiretos alocados com base no volume é de 5 a 10 %.

A alocação de um montante maior de custos através desta sistemática exigiria um dispêndio de recursos que não justificaria a melhora na qualidade da informação. A Figura 4 abaixo apresenta a relação entre consumo de recursos e acurácia da informação fornecida para as diferentes maneiras de atribuição de custos aos produtos.

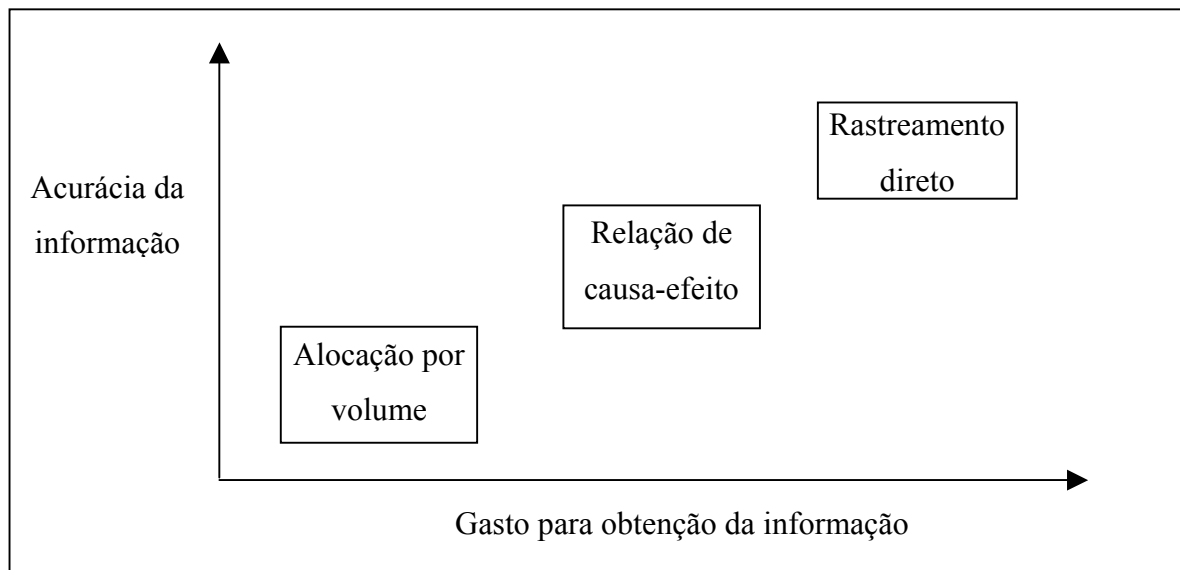


Figura 4 - Comparação dos diferentes tipos de apropriação de custos considerando o gasto para obtenção da informação e a acurácia da mesma. Adaptado de Cokins (1996), p. 182.

A colocação de Müller (1996) resume bem a principal vantagem do método ABC em relação ao custeio de produtos: “o método ABC tenta reconhecer as exigências diferenciadas que os produtos fazem da estrutura da empresa (custos da complexidade), a partir de bases de alocação ou de relação (*cost drivers*)”.

3.4 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A UTILIZAÇÃO DO MÉTODO ABC

Diferentemente das técnicas tradicionais de custeio adotadas pela maioria das empresas, o sistema ABC de custeio não restringe a aplicação de suas informações apenas para fins de custeio de produtos. Em muitos casos os principais benefícios obtidos pela sua utilização encontram-se no direcionamento de melhorias nos diferentes processos da empresa. Neste sentido Cooper e Kaplan (1998) afirmam que “sistemas ABC ajudam gerentes a

entender a lucratividade de produtos e clientes e identificar áreas de alto impacto para melhoramento de processos.

Para obter informações de custos mais apuradas necessita-se de um número maior de dados que devem ser coletados para alimentar o sistema. Portanto, o tempo e os recursos despendidos para a coleta de dados será maior quando da utilização do ABC. Sobre isto Kaplan e Johnson (1993) fazem a seguinte observação: “felizmente, o aumento da demanda por melhores sistemas de contabilidade gerencial ocorre ao mesmo tempo em que os custos para coleta, processamento, análise e transmissão da informação estão diminuindo”.

Ostrenga et alli (1993) afirmam que os custos obtidos pelo ABC são apropriados para compreender o que causa custo na empresa e com o auxílio desta informação determinar as áreas que mais necessitam de melhorias. Prossegue argumentando que as alterações nas atividades devem garantir reduções na demanda pelas mesmas, e estas por sua vez devem proporcionar uma redistribuição dos recursos engajados para executá-las. Em outras palavras, é preciso que o total de recursos consumido pelas atividades seja diminuído para que as ações apresentem um ganho real.

Novamente ressalta-se que as informações obtidas do sistema ABC necessitam de um período de coleta de dados para que possam apoiar o processo de tomada de decisão.

Pode-se afirmar que as informações de um sistema deste tipo apoiam de maneira especial decisões que envolvem mudanças a médio e longo prazos porque se referem às estruturas administrativa e de apoio da empresa, preponderantemente fixas.

Auxiliam também na determinação da viabilidade de manutenção de diferentes linhas de produtos através da avaliação do impacto destas na estrutura da empresa.

Uma das dificuldades que pode ser encontrada quando da utilização desta sistemática, segundo Kraemer (1995), é em relação à determinação dos direcionadores de custo (*cost drivers*) para atividades genéricas (que atingem todos os produtos) ou atividades de suporte à empresa, como a segurança, portaria, secretarias, etc. Para estas atividades, deve ser mantido o valor de recursos tido como necessário para sua execução, auxiliando no processo de controle e melhoria. Já para a apropriação destes valores aos produtos pode ser usada uma alocação intermediária para as atividades que consomem as primeiras (e destas para os produtos) ou pode ser adotada a alocação com base no volume de produção de cada produto.

Cabe ressaltar que o sistema ABC pode ser utilizado também para o custeio de atividades de produção. No entanto, a operacionalização do método é bastante dificultada pelo

elevado número de atividades que deveriam ser definidas. Nesse aspecto, Kraemer (1995) ressalta que cada operação realizada na produção seria considerada uma atividade diferente. Citando como exemplo a usinagem de uma peça, a autora observa que esta não constituiria uma única atividade, mas sim, tantas atividades quantas forem as operações de usinagem.

A utilização do método ABC não se restringe à atividade de empresas industriais. Em virtude da ênfase do método estar nas atividades administrativas, sua utilização em empresas de serviços não apresenta maiores dificuldades. Com relação a este aspecto, Kaplan e Cooper (1997) afirmam que o ABC tem a sua origem muito mais orientada para os serviços do que para a produção e ressaltam que o modelo de construção do ABC é virtualmente idêntico para os dois tipos de empresas.

Outro uso que pode ser dado às informações fornecidas pelo sistema ABC é a sua inclusão na avaliação de projetos de investimentos. Ostrenga et alli (1993) afirmam que as informações utilizadas nos modelos de investimentos, de uma forma geral, são imprecisas ou incompletas. Os autores não relacionam esta deficiência aos conceitos e modelos de investimentos, mas sim a não inclusão na análise das alterações que podem ocorrer na estrutura de custos indiretos.

Os mesmos autores ressaltam que “a possibilidade de identificação de determinantes de atividades e de índices de custeio de atividades preenche um grande vazio na capacidade de uma empresa de estimar o impacto de um investimento proposto sobre os custos indiretos.”

Neste sentido, busca-se no capítulo seguinte desenvolver uma metodologia de análise de investimentos que auxilie na identificação dos impactos nos custos indiretos que um projeto de investimento acarreta.

CAPÍTULO 4 - PROPOSTA DE UM MODELO DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

4.1 INTRODUÇÃO

A partir da constatação da dificuldade que as empresas tem na visualização do impacto potencial que uma decisão de investimento pode ter sobre os seus mais diversos processos, pretende-se, neste capítulo, propor uma sistemática estruturada de avaliação que contemple a maior parte dos aspectos passíveis de quantificação.

Apesar da inquestionável relevância que os aspectos ditos não-quantificáveis ou intangíveis apresentam, esta análise não abordará este tipo de informação, restringindo-se àquelas que possibilitam uma avaliação econômica mais direta.

Julga-se oportuno, nesse momento, apresentar um diagrama no qual são explicitadas as diversas etapas que normalmente são cumpridas em um processo de análise de investimentos (ver Figura 5)

De acordo com a especificidade do projeto que está sendo analisado, não necessariamente todas as etapas apresentadas acima devem ser cumpridas. Muitas vezes, ainda, o cumprimento destas etapas ocorre sem que haja uma percepção por parte do grupo encarregado da análise.

Normalmente, a primeira etapa, de identificação de um problema torna-se óbvia e imediata, segundo Canada et alli (1996), quando esta decorre de uma situação que acarreta a paralisação de outras atividades da empresa. No entanto, a identificação de uma oportunidade que viabilize uma melhoria no desempenho da organização, usualmente não é tarefa simples e requer uma constante avaliação sobre as práticas utilizadas.

O segundo passo consiste na descrição pormenorizada do problema ou da oportunidade verificados na etapa anterior. Neste momento deve ser definido o objetivo do projeto de investimento, visando viabilizar as etapas seguintes.

A etapa de procura ou geração de alternativas objetiva fornecer à empresa diversas oportunidades para atingir o objetivo definido na etapa anterior, sem a preocupação com a viabilidade econômica das mesmas.

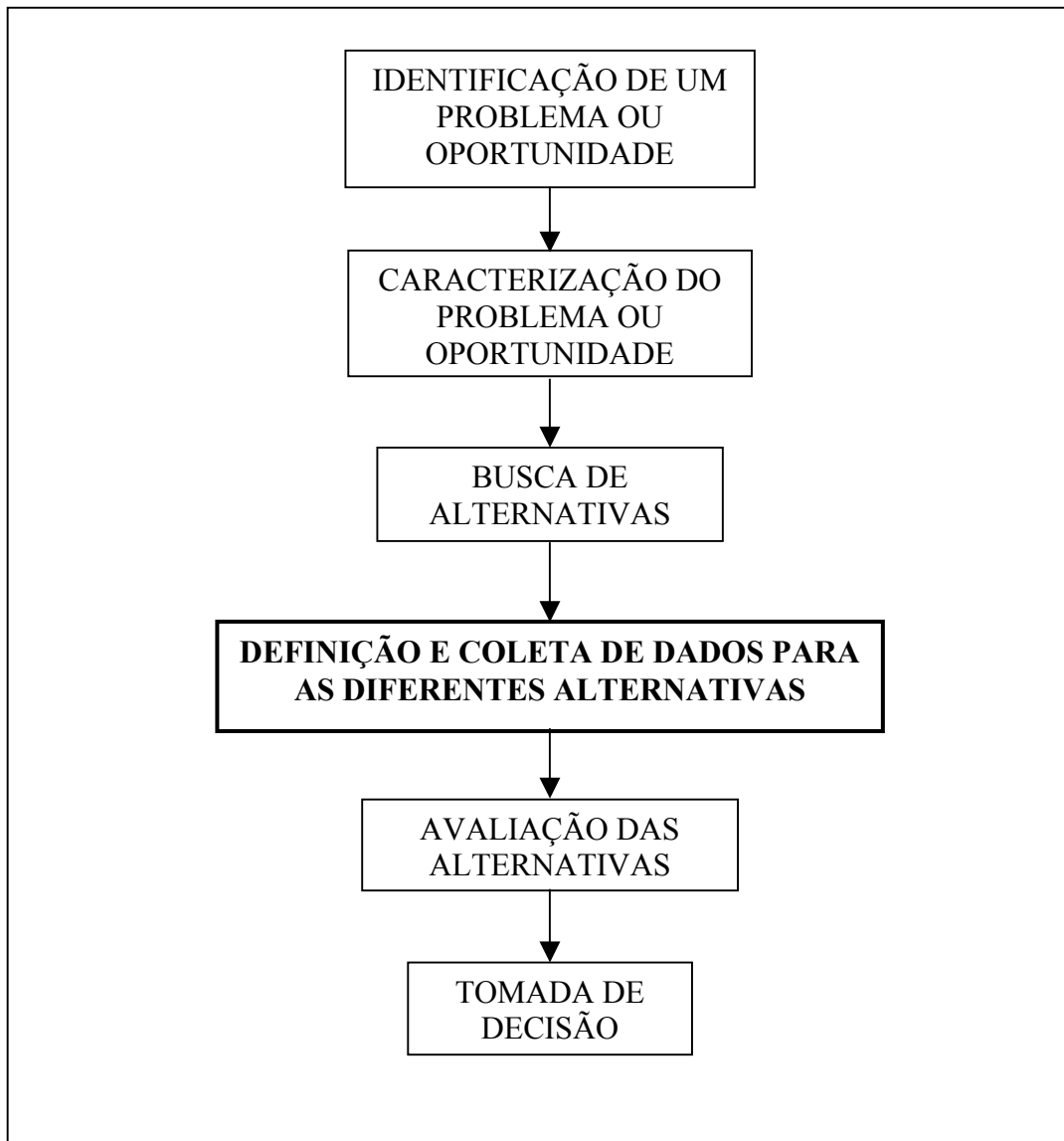


Figura 5- Etapas de uma análise de investimento

Na etapa de definição dos dados que serão incorporados na análise das diversas alternativas, deve-se obedecer a particularidade de cada projeto, procurando incluir todos os elementos que sofrerão mudanças pela implantação deste. Deve-se atentar que a inclusão destes dados na análise está condicionada à existência dos mesmos, ou seja, é necessário que seja possível a geração destes dados de maneira estruturada permitindo a sua utilização na avaliação das alternativas.

Para a comparação entre as alternativas de investimento usualmente são utilizados os métodos de avaliação de rentabilidade, já descritos no segundo capítulo deste trabalho. Conforme verificado na pesquisa apresentada por Saul (1992), as empresas optam, normalmente, pela utilização de, no mínimo, duas ferramentas de análise, sendo que a escolha destas depende fundamentalmente do perfil de investimento assumido pela organização.

Não há registros, na pesquisa supracitada, sobre a utilização de métodos de avaliação multicriterial, nas principais empresas do Brasil. Constata-se, no entanto, que nas empresas contatadas durante o desenvolvimento deste trabalho, não houve menção quanto a adoção desse tipo de técnica. Nestas, os impactos causados por aspectos que não possibilitam uma quantificação e conseqüente inclusão nas técnicas usuais de avaliação de rentabilidade, são considerados, de forma subjetiva, no momento da tomada de decisão final.

O presente trabalho concentrar-se-á na quarta etapa do diagrama apresentado na Figura 5, não questionando a maneira como devem ser realizadas as demais. A proposta principal é a de aprimorar os procedimentos que devem ser desenvolvidos para cumprir esta etapa, ou seja, a definição de quais informações devem ser incorporadas a análise e a forma de coleta das mesmas.

Pretende-se, com isso, garantir uma avaliação mais consistente do impacto causado pelas mudanças decorrentes da implantação do projeto nos diversos processos que constituem a empresa. Segundo Barwise et alli (1989) um boa avaliação de um projeto deve considerar todos os fatores relevantes, incluindo custos e benefícios difíceis de quantificar.

Deve-se observar que as mudanças ocasionadas pela implantação de um projeto não se restringem às funções diretamente ligadas ao local das alterações. Considerando-se, como exemplo, o projeto de lançamento de um novo produto, além das funções diretamente ligadas à produção e comercialização do mesmo, podem ser alteradas atividades administrativas que dão suporte a estas. As rotinas dos processos de contabilidade ou de recursos humanos, por exemplo, podem ser modificadas, tanto na maneira de execução, quanto no volume demandado pela implantação de novas atividades.

Em relação a investimentos em tecnologias de manufatura, Boucher e MacStravic (1991) já afirmavam que estes “compõem dificuldades no processo de avaliação, porque controles de máquinas, redes de fábricas, integração computacional e a reorganização geral dos processos de desenho e manufatura possibilitados por tais tecnologias tem implicações além do chão-de-fábrica”.

Estas mudanças podem resultar em despesas ou receitas extras, que dificilmente são consideradas quando da realização de uma análise convencional, porque esta é feita de forma preponderantemente funcional, sem possibilitar a identificação destes impactos.

Norren et alli (1996) comentam sobre uma folha de avaliação criada, em uma empresa que segue os princípios da Teoria das Restrições, para resumir os impactos financeiros de decisões importantes:

“A folha de avaliação requer que o preparador calcule o impacto de uma ação sobre vendas, custos de materiais, ganho, despesa operacional, lucro, inventário, contas a receber, contas a pagar, capital de giro, ativo fixo, retorno sobre ativos, número de empregados e lucro por empregado. Esta folha se concentra nas mudanças, sendo então inteiramente consistente com a conhecida abordagem de custo relevante para a tomada de decisão.”

Certamente o objetivo desta folha de avaliação é a de criar uma sistemática de checagem dos dados que devem ser incluídos numa análise. No entanto, não há no texto nenhuma indicação quanto aos procedimentos que devem ser desenvolvidos para que estes valores sejam conhecidos.

Percebe-se que, muitas vezes, alterações em funções não diretamente ligadas ao projeto podem ser identificadas pelos responsáveis pela avaliação através de procedimentos similares ao citado por Norren et alli. No entanto, as mesmas não são consideradas no estudo por não apresentarem uma quantificação adequada, que possibilite a inclusão nos fluxos de caixa tradicionalmente utilizados neste tipo de avaliação.

Estes aspectos relacionados acima, possivelmente, farão parte da avaliação subjetiva a que o projeto será submetido no processo de tomada de decisão.

Pretende-se, portanto, com a sistemática proposta, subsidiar o processo de tomada de decisão, através da quantificação destes fatores. Para isto, propõe-se a utilização das informações geradas por um sistema ABC de custeio, que possibilita uma compreensão do funcionamento da organização em termos de processos (visão horizontal), e concentra-se na avaliação e quantificação das atividades de apoio.

Entende-se, ainda, que a sistemática pode auxiliar na etapa de identificação de problemas ou oportunidades (que possam gerar alternativas de investimentos), através das informações obtidas na análise de desempenho dos processos.

4.2 DESENVOLVIMENTO DO MÉTODO DE ANÁLISE

Como já foi colocado de forma exaustiva no decorrer deste trabalho, o objetivo principal desta proposta é aprimorar o conjunto de informações utilizado na análise de projetos de investimentos, através de uma sistemática de identificação e coleta de dados, que permita incluir na análise o maior número de elementos possíveis de serem quantificados.

Entende-se que a identificação destes elementos, necessários para uma análise mais apurada, passa necessariamente pelo conhecimento dos processos que integram a empresa. Dito de outra forma, é necessário que haja uma compreensão do caráter inter-funcional que predomina nos processos desenvolvidos dentro de uma organização.

Neste ponto, cabe uma explicação sobre os dois tipos de processos que estão sendo considerados neste trabalho: processos empresariais e processos de produção. Ressalta-se que esta forma de classificação de processos não é abrangente, buscando apenas explicitar as diferenças julgadas significativas para o tema em questão.

A definição de Harrington (1993) para estes dois tipos de processos é bastante esclarecedora:

“Processo produtivo: qualquer processo que entra em contato físico com o produto ou serviço que será fornecido a um cliente externo, até o ponto em que o produto é embalado (por exemplo, manufatura de computadores, preparação de alimento para consumo em massa,...). Não inclui os processo de transporte e distribuição”.

“Processo empresarial: todos os processos que geram serviços e os que dão apoio aos processos produtivos (por exemplo, processos de atendimento de pedido, de mudança de engenharia, de folha de pagamento)...”.

A sistemática desenvolvida tem como foco diferencial a identificação dos **processos empresariais** que são afetados ou que devem ser criados devido ao projeto de investimento em análise. Esta percepção não é trivial para muitas organizações, que normalmente fazem suas análises sob o ponto de vista funcional.

Ressalta-se que a avaliação dos **processos produtivos** não é negligenciada na sistemática proposta neste trabalho, mas as vantagens diferenciais entre ela e as técnicas tradicionalmente adotadas não são tão expressivas. Isto decorre do fato de que os processos produtivos têm, de uma forma geral, um caráter mais direto, o que facilita a explicitação de modificações e a quantificação das mesmas.

Da mesma forma, entende-se que, em muitos casos, o projeto de investimento poderá ser considerado lucrativo ou não, com base apenas na avaliação das alterações provocadas nos

processos produtivos diretamente ligados ao investimento. Como exemplo dos impactos diretos nos processos produtivos pode-se citar: alterações no consumo de energia, necessidade de locação de determinada área, adequação do nível salarial dos funcionários, entre outros.

No entanto, quando são comparadas alternativas que não apresentam grandes diferenças nos valores atribuídos a este tipo de atividade (produtiva), a análise poderá ser aprimorada se houver a possibilidade de incluir na mesma os aspectos relativos a modificações nas rotinas administrativas e de apoio à produção.

A compreensão dos processos (principalmente empresariais) e sua quantificação, consideradas neste trabalho indispensáveis para o aperfeiçoamento da análise de investimentos, fazem parte das informações geradas pelo método ABC de custeio, apresentado no capítulo anterior.

Portanto, entende-se que a utilização das informações obtidas quando da aplicação desta sistemática de custeio pode proporcionar um aprimoramento no processo de avaliação de investimentos, sem acarretar um exagerado consumo de recursos extras para tal.

A estruturação do método foi feita de maneira a proporcionar uma seqüência de etapas que permita chegar ao resultado de aperfeiçoamento pretendido para a análise, com base nas informações disponibilizadas pelo método ABC.

A Figura 6 mostra estas etapas inseridas na seqüência apresentada anteriormente como base para o desenvolvimento de uma análise de investimentos.

Nos itens seguintes será feita uma descrição destas etapas, procurando ressaltar seus aspectos mais importantes e o objetivo a ser cumprido por cada uma delas.

4.3 DEFINIÇÃO DOS PROCESSOS/ATIVIDADES

A primeira etapa, de definição dos processos, além de permitir a visualização dos mesmos, deve desenvolver na organização a capacidade de perceber a inter-relação que existe entre as diversas funções desempenhadas dentro dos setores. Esta mudança, da visão funcional para a visão através dos processos, proporcionará uma melhor avaliação do desempenho da empresa e pode auxiliar até, na identificação de possíveis investimentos a serem feitos com o objetivo de melhorar este desempenho.

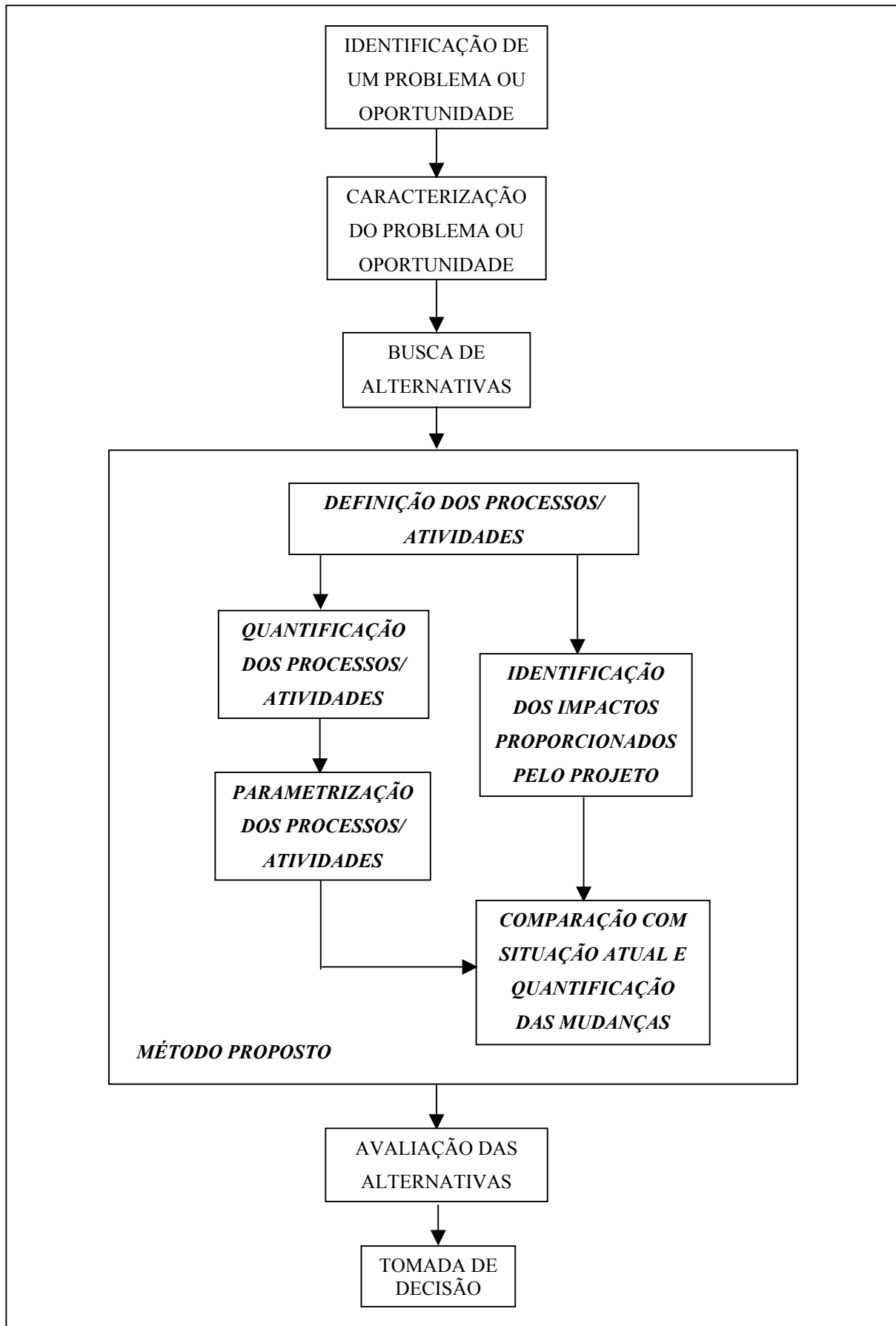


Figura 6- Fluxograma representativo da sistemática proposta

A compreensão do funcionamento da empresa através de processos facilitará também a execução da etapa de identificação das atividades necessárias para suportar o projeto de investimento, definida como uma atividade posterior na sistemática proposta.

Conforme colocado no capítulo anterior (nas diversas etapas de implantação da sistemática de custeio do tipo ABC), após a identificação dos principais processos que compõem a empresa parte-se para a definição das atividades que constituem esses processos. O nível de detalhamento destas atividades, requerido para a sua utilização no processo de análise de investimentos, é igual ao necessário para realizar-se a análise de desempenho dos processos (primeiro resultado que se obtém quando da implantação de uma sistemática do tipo ABC).

Não há, para a definição do nível de detalhamento ideal, uma regra geral que possa ser aplicada. Deve-se observar, contudo, que o volume de dados a ser manipulado será proporcional ao número de atividades identificadas. Deve-se buscar, portanto, um detalhamento que seja compatível com os recursos de processamento existentes na organização.

Convém ressaltar que, para a alocação do custo das atividades para os produtos, muitas vezes é necessário fazer um agrupamento de atividades afins para diminuir o número destas. Este procedimento não afeta as informações necessárias para a sistemática proposta, porque estas são utilizadas no seu formato original, ou seja, com um maior detalhamento.

4.4 QUANTIFICAÇÃO E PARAMETRIZAÇÃO DOS PROCESSOS/ATIVIDADES

Na etapa de quantificação das atividades deve ser dada especial atenção à alocação dos custos das pessoas envolvidas nas mesmas. Ao contrário das atividades produtivas, nas atividades de apoio (aquelas que compõem os processos empresariais), não é possível, na maior parte das vezes, uma definição precisa de gasto de tempo em uma atividade, pela característica de complexidade variável ao longo do tempo que a mesma apresenta.

Para não cometer o erro de alocar custos de pessoal excessivos a uma atividade pela sua eventual complexidade, deve-se discutir junto às pessoas que desenvolvem a mesma, qual é a situação média quanto a disponibilização de tempo para esta atividade.

A parametrização dos processos e atividades, que consiste em definir a capacidade de realização dos mesmos em determinado período de tempo, da mesma forma que a etapa

anterior, deve ser feita com base em números médios para impedir que uma situação atípica seja tomada como normal, distorcendo as informações.

É importante ressaltar que, durante o desenvolvimento das etapas de quantificação e parametrização das atividades, é usual que surja a possibilidade de dividir uma única atividade, definida anteriormente, em duas ou mais. Isto ocorre porque, no momento de definir os recursos que vão ser alocados e a capacidade de realização desta atividade, as pessoas envolvidas no processo percebem diferenças significativas nos procedimentos adotados para uma mesma definição de atividade.

A decisão quanto à criação de novas atividades, devido à situação descrita no parágrafo anterior, deve ser tomada de acordo com o benefício (econômico ou técnico) que esta ação possa trazer em termos de informações adicionais.

Deve-se observar que, os números médios que são referidos nas etapas de quantificação e parametrização das atividades, requerem um período de acompanhamento (usualmente de seis meses a um ano) após a implantação de uma sistemática de custeio do tipo ABC. Este acompanhamento busca definir um padrão, tanto em relação ao consumo de recursos por parte das atividades, quanto à capacidade e demanda da empresa pelas atividades relacionadas.

A determinação de um padrão de quantificação e de parametrização das atividades é indispensável para que as informações geradas por um sistema de custeio do tipo ABC possam ser usadas para apoiar qualquer processo de tomada de decisão, particularmente em nível de planejamento.

O desenvolvimento das etapas até aqui descritas (definição, quantificação e parametrização de processos/atividades) pode ser realizado, especificamente, para fins de aperfeiçoamento do processo de avaliação de projetos de investimento, não sendo utilizadas as informações geradas, dentro de uma sistemática ABC de custeio. No entanto, tendo em vista o consumo de recursos que ocorrerá para a execução das mesmas, é desaconselhável que estes dois procedimentos venham a ser dissociados, uma vez que os dados estariam disponíveis, necessitando somente de rotinas diversas para gerar as informações desejadas.

Impõe-se destacar, também, que pelo período de tempo demandado para que sejam confiáveis as informações quanto ao gasto de recursos pelas atividades (quantificação das atividades) e a capacidade da estrutura da empresa de realizar as mesmas (parametrização das

atividades), a sistemática de avaliação proposta dificulta uma resposta imediata, caso estas duas etapas não façam parte da rotina da organização.

4.5 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS PROPORCIONADOS PELO PROJETO

Considerando-se todo o trabalho que deve ser desenvolvido para alcançar a definição dos processos/atividades, colocada como a primeira etapa da sistemática proposta, entende-se que, ao final da mesma, haverá, por parte da organização, um bom entendimento do seu funcionamento caracterizado através de seus diferentes processos.

O aprendizado desenvolvido durante esta etapa inicial é importante para que a definição do processo no qual está inserido o projeto de investimento seja feita corretamente, de forma que não sejam esquecidos aspectos que possam impactar na definição final de viabilidade.

O processo de identificação dos impactos causados pelo investimento em estudo pode ser dividido em três momentos distintos, quais sejam:

- Definição dos elementos de entrada e saída
- Avaliação das mudanças nos elementos de entrada e saída
- Identificação propriamente dita dos impactos

4.5.1 Definição dos Elementos de Entrada e Saída

No intuito de garantir a inclusão do maior número possível de alterações que serão causadas pelo projeto, inicia-se a análise pela definição dos elementos de entrada e saída necessários para a implementação do mesmo.

Os elementos de entrada devem caracterizar todos os insumos necessários para que o projeto possa entrar em operação. Por exemplo, em um análise sobre a viabilidade de substituição de equipamentos, estes insumos poderiam ser: matéria-prima, mão-de-obra, materiais de manutenção, materiais de consumo, energia elétrica, entre outros.

Os elementos de saída devem caracterizar todos os produtos que são obtidos a partir da operação do projeto. Tomando-se o mesmo exemplo anterior, poderia ter-se como elementos de saída os diversos produtos resultantes do processo e os materiais não-aproveitáveis decorrentes do processamento da matéria-prima.

4.5.2 Avaliação das mudanças nos elementos de entrada e saída

Definidos os elementos de entrada e saída, procede-se uma verificação da existência ou não destes elementos na atual estrutura da empresa, e em caso positivo, as mudanças nas características dos mesmos, causadas pela implantação do projeto em análise.

Ainda tendo como exemplo uma substituição de equipamentos, pode ser evidenciada a obrigatoriedade de alteração no fornecimento de energia, tanto na forma como na quantidade, necessária para operação do novo equipamento. Em contrapartida a mão-de-obra requerida pode ser a mesma, possibilitando a retirada deste item da análise.

Nesta etapa de avaliação dos elementos, tanto de entrada como de saída, que sofrerão alterações, deve haver uma análise criteriosa sobre todos os aspectos que caracterizam estes elementos. Para a análise da mão-de-obra, por exemplo, o número de funcionários não é suficiente para garantir a adequação do sistema existente à implantação do projeto. É imprescindível que seja avaliado o nível de instrução que estes deverão possuir, para que os custos incorridos com um possível aperfeiçoamento destes funcionários sejam incluídos na análise.

Neste momento torna-se importantíssima a participação de funcionários com as mais diversas especialidades, de acordo com a natureza de cada elemento, para que a avaliação quanto à alteração ou não do mesmo seja feita de forma correta.

4.5.3 Identificação propriamente dita dos impactos

A partir da definição dos elementos que realmente vão sofrer alterações, deve-se proceder a identificação dos impactos causados pelas mudanças relacionadas anteriormente.

De acordo com a facilidade e forma de identificação destes impactos, os mesmos podem ser classificados em dois tipos distintos: impactos diretos e impactos indiretos.

a. Impactos Diretos

Os impactos diretos são aqueles que podem ser facilmente percebidos por estarem relacionados às atividades diretamente ligadas ao funcionamento do projeto. De acordo com uma visão funcional, seriam as modificações necessárias no setor onde vai ser implantado o projeto de investimento. Estes impactos são identificados mesmo sem utilizar-se uma sistemática estruturada para tal.

Tomando-se como exemplo a ampliação de uma unidade fabril, seriam considerados impactos diretos todas as despesas relacionadas à construção, aquisição de equipamentos, contratação de mão-de-obra, pagamento de aluguel, entre outros, e todas as receitas provenientes dos produtos fabricados pela mesma.

b. Impactos Indiretos

Os impactos indiretos são aqueles relacionados a alterações em atividades de apoio, ou seja, que não estão diretamente ligadas ao objeto do projeto de investimento.

A identificação destes impactos pode ser auxiliada pela análise do macro-processo¹² e da listagem das atividades¹³ desenvolvidas na empresa, para que possam ser visualizados conjuntamente todos os principais processos e atividades que constituem a realidade da organização naquele momento. Este procedimento é particularmente recomendado quando o grupo encarregado da análise não possui uma visão do funcionamento da empresa a partir dos seus processos.

A utilização dos processos e atividades já executados pela organização como base para a identificação das atividades que serão alteradas pela implantação do projeto não deve impedir que novas atividades, necessárias na nova realidade e não desenvolvidas até o momento, sejam incorporadas à análise.

Um aspecto importante na definição das atividades necessárias para o desenvolvimento do projeto é a consideração do caráter temporário que algumas podem apresentar. Normalmente, quando é implementada uma mudança na organização, existe uma fase de adaptação às novas rotinas que pode ocasionar o surgimento de atividades que serão descontinuadas quando o processo for dominado pelos executores.

Exemplo característico deste tipo de situação são as atividades de treinamento que normalmente são oferecidas quando da implementação de mudanças importantes nas rotinas de trabalho. Desta maneira, quando da análise do projeto de investimento, as despesas incorridas por estas atividades temporárias devem ter o seu período restrito ao da execução das mesmas.

¹² A definição de macro-processo está colocada no capítulo anterior.

¹³ A listagem de todas as atividades desenvolvidas pela empresa é um dos resultados da primeira etapa do método ABC: definição de processos e atividades.

Após a identificação de todos os impactos relacionados às mudanças nos elementos de entrada e saída do projeto, parte-se para a avaliação da magnitude destas alterações, através da comparação com a estrutura existente na organização.

4.6 COMPARAÇÃO COM A SITUAÇÃO ATUAL E QUANTIFICAÇÃO DAS MUDANÇAS

Assim como na etapa descrita anteriormente, no momento de comparar a situação atual com a prevista em função da implantação do projeto, e de quantificar as mudanças necessárias para a adequação, verificam-se diferenças entre os impactos definidos como diretos e indiretos.

Para os primeiros, tanto a definição das duas situações, atual e futura, quanto a quantificação das alterações, não apresentam maiores dificuldades. Os valores a serem determinados, normalmente, dependem de conhecimentos específicos das pessoas ligadas ao projeto e referem-se a questões técnicas, de fácil quantificação.

Quanto aos impactos indiretos, a definição das diferenças entre as duas situações e a quantificação das alterações necessárias não apresenta a objetividade característica dos impactos diretos.

Para estes, no momento da comparação das atividades identificadas na etapa anterior com as normalmente executadas pela organização, duas situações podem ser caracterizadas:

- alteração na demanda por atividades já existentes;
- criação de novas atividades.

Para poder avaliar o impacto da mudança em atividades já executadas pela empresa é necessário que haja um conhecimento da capacidade das pessoas, ou setor responsável, em realizar estas tarefas. Esta percepção de capacidade não é trivial e necessita de um período de acompanhamento para que as informações possam ser confiáveis.

A determinação da capacidade da empresa em realizar uma atividade é uma das informações que são obtidas na etapa de parametrização das atividades, durante a implantação de um sistema de custeio ABC.

Como comentado anteriormente, para utilizar estes quantitativos como informações de apoio à decisão, é necessário estabelecer um período de coleta de dados que permita

determinar uma capacidade média, eliminando a possibilidade de considerar como normal uma situação espúria.

Quando o impacto do projeto em uma atividade ocasionar um aumento na demanda pela mesma, deve-se avaliar a capacidade da empresa de absorver este aumento sem acréscimos na sua estrutura. Quando constatada a impossibilidade de atender a demanda com os recursos já existentes, deve-se calcular os gastos que serão incorridos para proporcionar este aumento de capacidade.

Havendo uma diminuição na demanda por atividades já executadas, a análise deve ser no sentido da possibilidade de obter-se ganhos, através da redução dos recursos engajados para a execução destas.

Estas alterações, tanto no sentido de aumentar a estrutura como no de enxugamento desta, devem resultar em condições operacionais que permitam manter o nível de desempenho dos setores envolvidos.

Para as atividades requeridas pelo novo projeto, e que não são executadas na situação atual da empresa, deve ser estimado o gasto necessário com recursos. Para auxiliar este procedimento podem ser utilizadas como base atividades semelhantes executadas na organização, apoiando-se na estrutura de gastos já definida.

Na ausência completa de parâmetros dentro da empresa, podem ser utilizados dados externos, através da verificação de atividades desenvolvidas para o mesmo fim. Entretanto, deve-se adaptar os dados observados à realidade da empresa, obedecendo-se a sua estrutura de gastos.

Para as duas situações apresentadas acima, alteração na demanda por atividades já existentes e criação de novas atividades, as receitas e despesas incorridas podem ser caracterizadas como potenciais ou reais.

Os valores potenciais são aqueles originados por uma alteração na demanda por uma atividade que não acarreta modificação na estrutura disponível para executá-la, ou seja, os recursos anteriormente engajados para realizá-la são suficientes para absorver o aumento na sua demanda ou a diminuição desta não é suficiente para que haja uma diminuição dos mesmos.

Estes valores potenciais, portanto, não terão impacto imediato no fluxo de caixa do projeto. No entanto, sua identificação é importante porque indicam uma alteração na distribuição do tempo disponibilizado pelos recursos para as diferentes atividades executadas.

Os valores reais são aqueles proporcionados por uma alteração na estrutura da empresa e que devem ser incluídos no fluxo de caixa do projeto.

As alterações de estrutura citadas neste trabalho não se referem somente aos funcionários dedicados à realização das atividades, mas incluem também recursos como máquinas, local de trabalho, computadores, entre outros. Os gastos com estes recursos também estão distribuídos entre as atividades, quando da determinação do seu custo, de acordo com o sistema ABC de custeio.

Tendo em vista que a ocorrência de alterações em procedimentos é prática comum, muitas vezes em pequenos intervalos de tempo, é importante verificar quais das mudanças que ocorrerão são vinculadas à implantação do projeto propriamente dito e quais são apenas alterações que iriam ocorrer mesmo sem a existência deste. É necessário encontrar uma relação de causa e efeito entre mudanças ocasionadas pelo projeto e alterações nas rotinas usuais.

Após a identificação e quantificação das mudanças necessárias para tornar o projeto viável, deve-se proceder a avaliação destes valores obtidos, através das técnicas usuais de análise de investimentos, apresentadas no Capítulo 2 deste trabalho.

4.7 AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS

Conforme foi apresentado no Capítulo 2 deste trabalho, grande parte das principais empresas brasileiras utilizam, para avaliação dos projetos de investimento, algum dos critérios tradicionais de rentabilidade, como, por exemplo: Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) ou Tempo de Recuperação do Capital (*Payback*).

Não faz parte do escopo deste trabalho a discussão quanto à adequabilidade de uma ou outra técnica de avaliação de rentabilidade. Reconhece-se como importante, no entanto, a recomendação feita pela teoria financeira sobre a utilização de critérios baseados no princípio da atualização, os quais consideram o valor do dinheiro no tempo através do desconto dos valores por uma taxa de atratividade definida pela empresa.

Um dos diferenciais proporcionados pela utilização da sistemática proposta encontra-se nas informações que serão incluídas no fluxo de caixa. Como resultado da identificação e quantificação dos impactos causados nas atividades executadas pela organização determinam-se efeitos reais sobre a estrutura da mesma, obtendo-se, então, um número maior de aspectos significativos passíveis de avaliação pelas técnicas tradicionais.

A etapa de avaliação das mudanças entre os elementos de entrada e saída, garante que sejam incluídos na análise apenas os aspectos que apresentam diferenças entre as situações anterior e posterior à implantação do projeto, obedecendo o princípio de que somente devem ser considerados numa análise de investimentos os aspectos diferenciais entre uma alternativa e outra.

Em relação ao período que deve ser considerado na análise, para garantir que os aspectos incluídos tenham uma avaliação adequada deve-se estender a mesma, pelo menos, até que os efeitos temporários nas atividades tenham cessado, ou seja, busca-se ultrapassar o período de transição que normalmente é enfrentado quando da implementação de alterações.

É importante ressaltar que, muitas vezes, pela impossibilidade de obtenção de dados reais, serão consideradas na análise do fluxo de caixa estimativas de valores, o que torna imprescindível a realização de uma análise de sensibilidade, na qual os valores estimados poderão ser alterados e observada a resposta do sistema a esta variação.

Com relação aos efeitos potenciais que são identificados a partir da utilização desta sistemática, a sua colocação em um fluxo de caixa permite avaliar o custo ou benefício total que o projeto apresenta.

Apesar destes valores não serem receitas ou despesas reais, no momento da comparação entre projetos distintos, a sua inclusão na análise pode ser considerada como critério de desempate, porque os efeitos potenciais mostram a dimensão econômica das alterações nas atividades, ou seja, possibilita identificar se estas alterações irão ocorrer em atividades mais ou menos onerosas para a organização.

Além disso, os valores definidos como potenciais na análise de um projeto de investimento podem vir a tornar-se reais, dependendo, muitas vezes, da reestruturação da empresa (com base em um horizonte maior de tempo) ou dos impactos, tanto reais como potenciais, resultantes da implantação de outros projetos simultâneos. Dito de outra forma, a consolidação dos impactos definidos como potenciais de vários projetos pode ocasionar mudanças reais na estrutura da empresa.

Não obstante a proposta principal da sistemática apresentada objetivar a inclusão de um número maior de elementos quantificáveis na avaliação, observa-se que, em muitos casos, a análise realizada com a preocupação de explicitar o impacto que uma modificação em um processo pode gerar em outros, identifica alterações em alguns aspectos que não permitem a valoração.

Apesar destes aspectos intangíveis apresentarem cada vez maior importância dentro do cenário de competitividade atual, principalmente em relação às estratégias da organização, a inclusão dos mesmos na análise não faz parte do escopo deste trabalho, por isso não será apresentado nenhum método para avaliação dos mesmos.

Entende-se, no entanto, que a identificação destes fatores, através da sistemática proposta, já resulta em uma contribuição para o processo de avaliação de alternativas. Para a inclusão destes fatores intangíveis no processo de análise deve-se adotar algum método de avaliação multicriterial, como, por exemplo, os citados no capítulo 2 deste trabalho.

CAPÍTULO 5 - ESTUDO DE CASO

5.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo busca descrever os procedimentos que foram desenvolvidos em uma empresa quando da aplicação da sistemática de avaliação de investimentos apresentada, de maneira teórica, no capítulo anterior.

Objetivou-se, com o estudo de caso realizado, avaliar a real contribuição que pode ser alcançada com a utilização desta sistemática, em termos de informações para tomada de decisão. Para fins de comparação, os resultados obtidos serão confrontados com aqueles encontrados através da utilização dos procedimentos normais da empresa para avaliação de projetos de investimentos.

Além da comparação entre as diferentes sistemáticas de avaliação, buscou-se identificar as principais dificuldades e aspectos significativos que podem surgir quando da execução das etapas previstas pela proposta.

A empresa na qual foi implantada a sistemática de avaliação pertence ao ramo calçadista e sua matriz situa-se no interior do Rio Grande do Sul, na região do vale do rio Taquari. Além da unidade matriz, na qual estão centralizadas todas as atividades administrativas e de apoio à produção, a empresa tem mais 3 filiais em cidades vizinhas, onde encontram-se apenas linhas de produção.

A linha de produtos da empresa é constituída, essencialmente, de sapatos femininos de boa qualidade e conseqüentemente de valor agregado superior à média do setor. Seus produtos são voltados exclusivamente para o mercado externo, principalmente dos Estados Unidos, que é responsável por aproximadamente 95% do total das transações.

De acordo com uma das principais características das indústrias deste ramo, a produção é intensiva em mão-de-obra. A empresa conta com aproximadamente 2.000 funcionários e com um faturamento médio de 60 milhões de dólares anuais. A capacidade de produção total é de aproximadamente 16.000 pares por dia, sendo esta dividida em 16 diferentes linhas de produção.

As principais matérias-primas utilizadas são: elementos de plástico e borracha, enfeites metálicos, tecido e couro. A representatividade dos itens de matéria-prima no custo final do produto é de aproximadamente 70 %. Devido à exigência do mercado externo diversas variedades de tecidos e couros têm de ser adquiridos fora do Brasil, implicando diversas transações de importação.

Um aspecto importante a ser ressaltado na situação atual da empresa é a progressiva diminuição do tamanho dos lotes de produção que vem sendo experimentada nos últimos anos. A tendência mundial de diversificação de produtos tem ocasionado um aumento no número de modelos fabricados e uma redução no tamanho dos pedidos.

Esta diversificação de modelos resulta em um aumento na demanda e na complexidade, tanto dos processos produtivos, como das atividades administrativas e de apoio à produção.

Observa-se, também, que esta variedade maior de produtos implica um volume total de vendas por modelo cada vez menor, ou seja, ocorre uma redução do ciclo de vida dos mesmos. Desta forma, os custos incorridos para o desenvolvimento do modelo em si, dos fornecedores, dos materiais e ferramentas necessários, tornam-se expressivos e cada vez mais importantes para auxiliar no processo de tomada de decisão.

Não obstante ao indicado nos parágrafos acima, existem alguns modelos, considerados “sucessos de venda”, que permanecem em produção por longos períodos e são comercializados em grandes lotes de produção. Para estes modelos, o custo unitário do desenvolvimento dos diversos elementos necessários à produção é menor.

O aumento na complexidade dos seus processos e a necessidade de diferenciar o grau de utilização dos mesmos por parte dos diferentes produtos gerou na empresa a necessidade de compreender melhor o seu funcionamento e, principalmente, a relação de causa e efeito entre as atividades desenvolvidas e os recursos engajados para a realização das mesmas.

No intuito de suprir estas deficiências nas informações gerenciais, a empresa optou por implantar uma sistemática de custeio do tipo ABC - *Activity Based Costing* - nas áreas ditas indiretas, ou seja, os setores administrativos e de apoio à produção. O sistema de custeio utilizado anteriormente era o tradicional Centro de Custos, em que as despesas são divididas entre os diferentes setores da empresa.

Em relação à área produtiva, observou-se não haver grandes dificuldades para compreender as relações de custos, porque as linhas de produção são essencialmente dedicadas a determinados produtos, o que facilita a alocação.

As atividades de implantação desta nova sistemática de custeio iniciaram em julho de 1998 e estenderam-se até o mês de dezembro do mesmo ano. A coleta de dados para alimentação do sistema, no entanto, só iniciou no mês de março de 1999.

5.2 PROJETO DE INVESTIMENTO A SER AVALIADO

Uma das principais aplicações das técnicas de avaliação de investimentos é a análise da viabilidade na substituição de equipamentos, seja por desgaste, obsolescência ou pelo surgimento de novas tecnologias.

Neste sentido, a análise desenvolvida na empresa apresentada anteriormente objetivou avaliar a viabilidade da substituição dos equipamentos utilizados para o corte de forro por uma máquina de corte de alta tecnologia.

O setor de corte de forro é responsável pelo fornecimento deste tipo de material para todas as linhas de produção da empresa.

Muitos dos materiais utilizados como forros são importados e possuem um valor por m² bastante elevado, o que torna o índice de aproveitamento destes um fator significativo para a constituição do custo final do produto.

Para um melhor entendimento das duas situações que serão comparadas, descreve-se abaixo, sucintamente, as principais características de ambas.

a. Situação atual do setor de corte de forro

As atividades são executadas com a utilização de navalhas que são comprimidas contra o material a ser cortado por uma prensa com acionamento manual.

Os postos de trabalho requerem um operário e uma prensa, além dos diversos grupos de navalhas para os diferentes produtos que devem ser cortados. Para o volume de material demandado existem seis postos de trabalho.

É importante ressaltar que as navalhas necessárias para realizar o corte são dedicadas a um modelo e a um número (tamanho) de calçado. Esta situação resulta em um volume de navalhas significativo, porque não há a possibilidade de reutilização das mesmas para outros modelos.

O plano de corte, recebido pelo operário, é definido por um *software*, que busca otimizar o aproveitamento do material, em função da quantidade de peças, formato e tipo do material a ser cortado.

O fato da navalha de corte ser colocada manualmente pelo operário restringe as posições desta no material, diminuindo o rendimento que poderia ser obtido pela utilização do plano de corte ótimo fornecido pelo *software*.

b. Situação prevista com a aquisição do equipamento

O equipamento em questão possui uma capacidade de produção suficiente para atender a demanda atual do setor de corte de forro, podendo substituir, portanto, os seis postos existentes no momento. Entretanto, pelo sistema de corte ser mais lento que o atual, o novo equipamento necessitaria funcionar durante 2 turnos para igualar o volume processado pelos seis postos existentes no momento.

Ressalta-se que a área ocupada pela equipamento é aproximadamente a mesma ocupada pelas seis prensas do setor.

O corte dos materiais se dá através de um jato d'água seguindo um programa de corte determinado por um *software* de otimização semelhante ao já utilizado pela empresa. O programa de corte é transmitido por via eletrônica do terminal que o elabora para o equipamento de corte.

Para a operação da máquina são requeridos dois operários, responsáveis pelo abastecimento do material.

5.3 DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

Como foi colocado no texto introdutório deste capítulo, a empresa iniciou o processo de implantação de um sistema de custeio baseado em atividades (ABC) em julho de 1998 e este estendeu-se até o mês de dezembro do mesmo ano.

Em razão da possibilidade de utilização do projeto de substituição de equipamento como estudo de caso para este trabalho ter surgido somente no mês de abril de 1999, as etapas de definição, quantificação e parametrização dos processos e atividades foram realizadas em um período anterior ao das demais etapas propostas pela sistemática de avaliação.

A defasagem temporal encontrada entre as etapas, no entanto, deve ser encarada como uma situação normal, porque após a execução destas é necessário um período de adaptação à

lógica de funcionamento através de processos e um prazo para formação de uma base de dados que permita estabelecer padrões de operação.

Nos itens a seguir serão detalhadas as etapas que foram desenvolvidas, de acordo com a sistemática proposta, com o objetivo de avaliar a viabilidade de execução da mesma e os seus resultados.

5.3.1 Definição dos processos/atividades

Esta etapa foi iniciada com a elaboração de um macro-processo representativo do funcionamento da empresa. Para a concepção do mesmo foi utilizado como exemplo um macro-processo genérico em que estão colocados os principais processos que podem ser desenvolvidos por uma empresa industrial (suprimentos, produção, desenvolvimento de produto, expedição, entre outros).

O desenho do macro-processo foi realizado com a participação de todos os responsáveis pelos setores da empresa. Ao final desta tarefa chegou-se à definição de 16 processos principais, mostrados na Figura 7.

Pode-se observar que há uma divisão entre processos primários e processos de apoio. Foram caracterizados como processos de apoio aqueles que trabalham exclusivamente em função de atender ou fornecer atividades dedicadas aos demais setores indiretos.

Simultaneamente à elaboração do macro-processo, solicitou-se aos chefes de setor que definissem, em conjunto com os funcionários responsáveis, uma listagem com as principais atividades desenvolvidas dentro de cada área. A participação dos chefes de setor nesta etapa foi importante para que o nível de detalhamento das atividades não fosse muito elevado, tendência natural quando realizado um trabalho deste tipo.

Posteriormente, a partir da definição final do macro-processo, esta listagem foi acrescida da informação do processo ao qual cada atividade pertence com o objetivo de caracterizar o funcionamento da empresa através dos diversos processos que utilizam atividades de diferentes setores.

Com base na listagem das atividades e da vinculação destas com os processos, procedeu-se um mapeamento dos mesmos através da construção de fluxogramas, visando garantir a correção das atividades definidas e sua real inserção nos processos indicados.

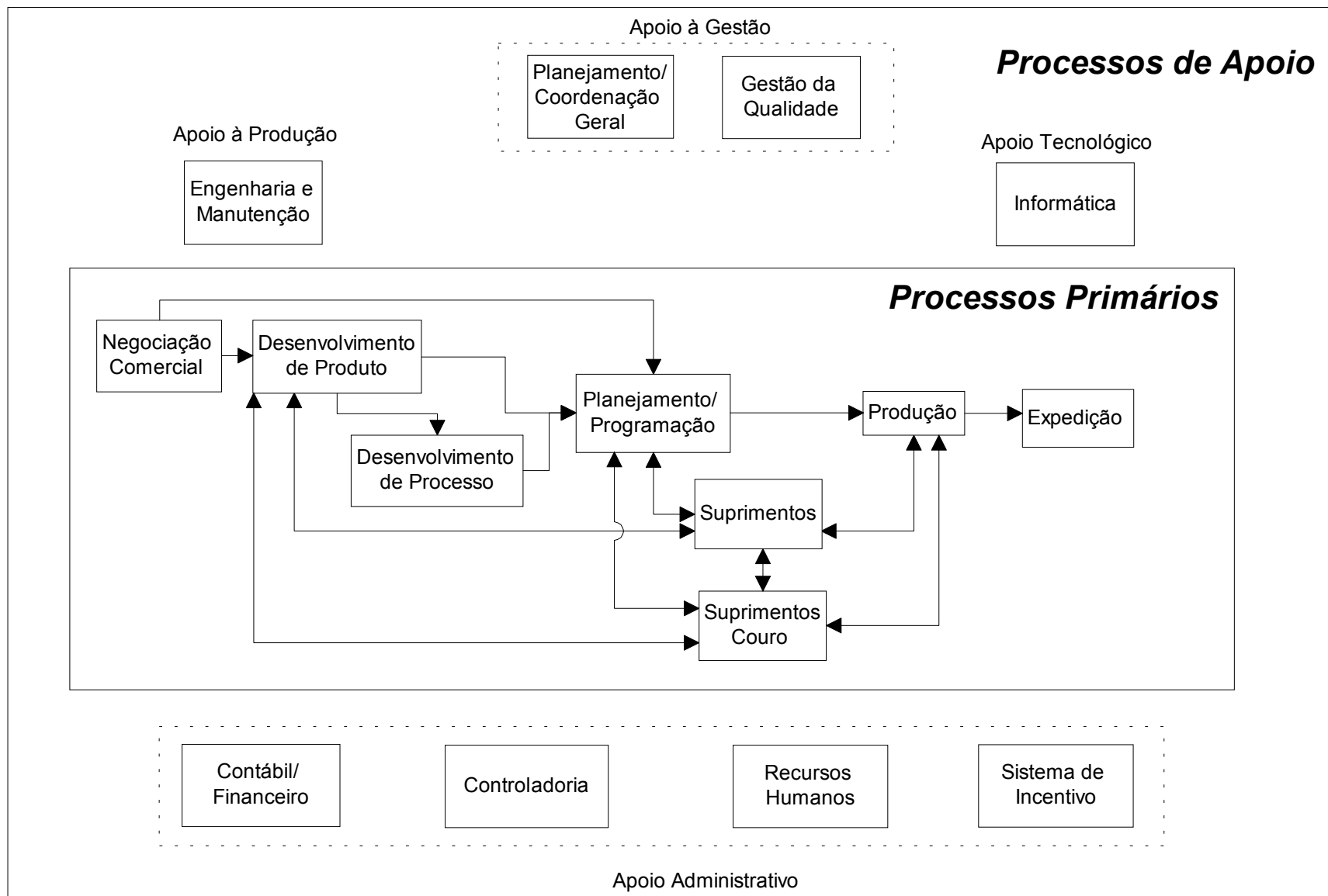


Figura 7- Macro-processo representativo do funcionamento da empresa

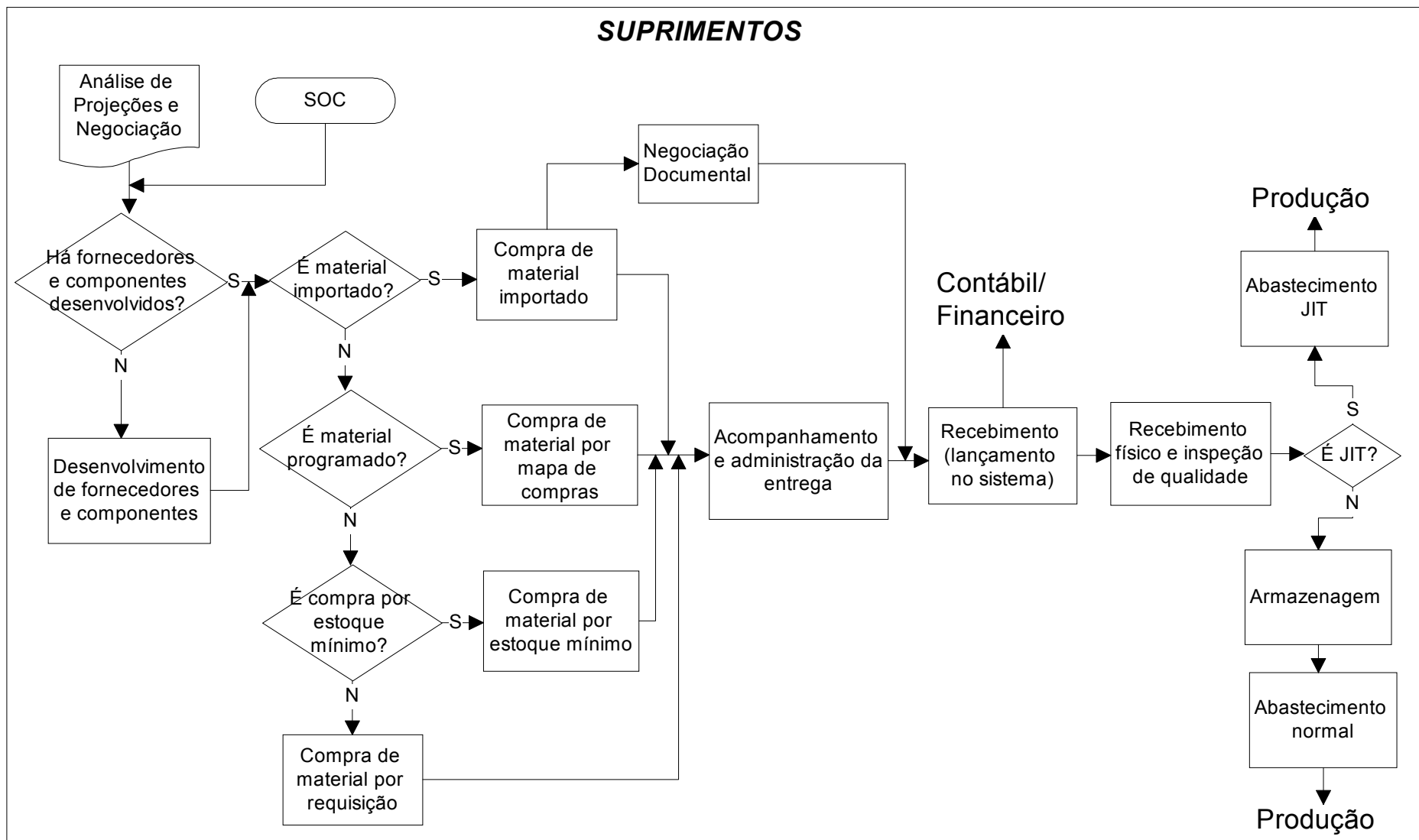


Figura 8 - Fluxograma representativo do processo de Suprimentos.

O mapeamento dos processos foi realizado com a participação dos chefes de setor. No entanto, em diversas ocasiões houve a necessidade de solicitar informações aos funcionários que efetivamente executam as atividades para que pudesse ser determinada a verdadeira seqüência de atividades.

Cabe ressaltar que para muitos dos processos definidos como de apoio não foi possível determinar um fluxo de atividades em função das características das mesmas. Estas atividades são executadas dentro de vários processos, dando suporte a estes, em diversos pontos da seqüência de trabalho. Dito de outra forma, estas atividades não tem um posicionamento específico no fluxo do processo e podem ser executadas em diferentes pontos do mesmo.

Neste momento do trabalho houve uma reavaliação de algumas atividades, tanto no sentido de agrupar atividades com características semelhantes, como de criar atividades novas, que não haviam sido relacionadas na primeira análise. Como resultado final desta etapa obteve-se um total de 190 atividades.

É importante ressaltar que a tendência normal quando é procedido um mapeamento de processos é que o detalhamento das atividades seja maior em relação a listagem inicial das atividades. Neste ponto deve ser avaliado qual o benefício que trará a definição de um número maior de atividades e qual o esforço que será necessário para coletar informações sobre as mesmas.

Como exemplo ilustrativo do mapeamento realizado, a Figura 8 mostra o fluxograma representativo do processo de suprimentos.

Definidas as principais atividades executadas pelos diversos setores e identificados os processos aos quais pertenciam, iniciou-se o processo de quantificação e parametrização das mesmas.

5.3.2 Quantificação e parametrização dos processos/atividades

Esta etapa visa obter como resultado final o custo unitário de cada atividade, ou seja, permitir a avaliação dos recursos necessários para que a atividade seja realizada, de acordo com a estrutura atual da empresa. Para isto é necessário definir quais são os recursos disponibilizados para cada atividade e qual a capacidade da empresa de executar esta atividade em determinado período de tempo.

A partir da constatação de que o volume mais representativo dos recursos nos setores administrativos é o gasto com pessoal, solicitou-se aos funcionários a determinação de um

índice de atenção para cada atividade executada. Este índice deve representar o tempo disponibilizado por cada funcionário para cada atividade por ele desenvolvida.

A definição deste índice foi feita através da atribuição de um valor 10 para a atividade considerada como principal pelo funcionário, com base no tempo disponibilizado para sua execução, e utilizando esta atividade como referencial, as demais receberam pesos (de 0 a 10) de acordo com o tempo dedicado a cada uma.

Buscando a caracterização de uma situação normal de trabalho, orientou-se o preenchimento para que este fosse feito com base em uma média dos últimos três meses e que situações anormais fossem tratadas como tais, sendo retiradas do cômputo geral do tempo.

Posteriormente, os valores definidos pelos funcionários foram convertidos para uma base percentual para facilitar o entendimento dos dados de tempo dedicado a cada atividade. Estes valores percentuais foram apresentados para os funcionários para que houvesse uma reavaliação dos mesmos, se necessário, buscando evitar informações incorretas.

A utilização do índice de atenção decorre da dificuldade de determinar tempos-padrão de execução para atividades administrativas, como é feito com as atividades da área de produção, onde os procedimentos têm um nível de padronização muito maior.

Com os demais itens de despesas que fazem parte do plano de contas da empresa foi adotado um procedimento similar, com a utilização de um índice de atenção que representasse a relação de causa-efeito entre a execução da atividade e o gasto do recurso.

Alguns itens de despesas puderam ser relacionados diretamente com determinadas atividades. Como exemplo, pode-se citar o valor despendido com ligações internacionais dentro do setor de compras, que foi todo atribuído a atividade de compra de materiais importados.

Em contrapartida, para alguns itens do plano de contas, em virtude do valor destes ser muito pequeno, não foi determinada uma base de alocação para as atividades. Estes itens foram agrupados em uma conta “outros” e foram apropriados às atividades proporcionalmente ao gasto destas dentro do setor.

Deve-se observar que, apesar da sistemática ABC indicar uma visualização da empresa através dos processos que a constituem, a alocação dos gastos com recursos para as atividades foi feita a partir de uma prévia divisão destes nos diferentes centros de custos já definidos na empresa. Este procedimento não contraria os princípios do método, porque a organização (e

principalmente a divisão) do trabalho dentro da empresa vai continuar sendo realizada com base nos diferentes setores, resultando em uma divisão das despesas em função dos mesmos.

Após a definição de todos os índices de atenção para as despesas, procedeu-se a multiplicação destes pelos valores de gastos com cada item, obtendo-se assim, os valores gastos mensalmente em cada atividade. A Tabela 1 apresenta os valores de gastos mensais das atividades do processo de suprimentos.

Atividade	Setor	Custo mensal (R\$)
Desenvolvimento de fornecedores e componentes MOD	MOD, MAT	1209.25
Inspeção de recebimento	MOD	902.49
Compra de Materiais Importados	MAT	620.96
Compra de Materiais p/ Mapa de Compra	MAT	1523.03
Compra de Material p/ Est. Mínimo	MAT	411.80
Compra de Material p/ Requisição	MAT	505.07
Acompanhamento e administração da entrega	MAT	1459.24
Recebimento (lançamento no sistema)	MAT	2103.58
Recebimento físico e inspeção de qualidade	MAT	4673.57
Armazenagem de materiais	MAT	2695.47
Abastecimento JIT	MAT	691.12
Abastecimento Normal	MAT	6469.05
Inspeção e testes de materiais Almoxarifado Central	QUA - Mat.	66.91
Importação c/drawback	IMPEXP	1128.54
Importação c/befiex	IMPEXP	341.09
Importação Mercosul	IMPEXP	259.31
Importação Imposto Integral	IMPEXP	253.03
Cálculo Variação Cambial	IMPEXP	172.14
Comprovação drawback Exportação	IMPEXP	443.18
Lançamento de seguro s/importação	IMPEXP	282.18

Tabela 1 - Gastos mensais das atividades do processo de suprimentos.

Com base no mapeamento dos processos feito na etapa anterior pode-se determinar também o volume mensal de recursos despendido em cada um dos processos, através do somatório dos gastos incorridos nas atividades que os constituem. A Tabela 2 apresenta os valores de gastos mensais que foram obtidos para alguns processos da empresa.

Com a informação de gasto por atividade consolidada, o passo seguinte é a parametrização das atividades. Para isso é necessário, inicialmente, determinar os *cost drivers* ou direcionadores de custos. Estas bases de relação devem refletir a causa principal para execução de uma determinada atividade e são utilizadas com unidade de medida da capacidade da empresa de realizar esta atividade.

Processo	Gasto Mensal (RS)
Comercial	5759.97
Contábil/Financeiro	12994.28
Desenvolvimento de Processo	3325.67
Desenvolvimento de Produto	37928.99
Informática	67245.86
Plan./Coord. Geral	20827.60
Planejamento/Programação	3516.57
Produção	26605.38
RH	45579.66
Suprimentos	26210.66

Tabela 2 - Gastos mensais determinados para os processos

A definição dos *cost drivers* foi feita pelos chefes de setor, auxiliados, quando necessário, pelos funcionários responsáveis pela execução da atividade. Para diversas atividades, principalmente dentro de um mesmo setor, foram definidos direcionadores iguais. A Tabela 3 exemplifica alguns dos direcionadores adotados na empresa.

Cabe ressaltar que para muitas atividades, como, por exemplo, reuniões semanais, apoio à produção, palestras e treinamento, entre outras, não foi possível determinar um direcionador que permitisse avaliar o desempenho da empresa nas mesmas. Isto ocorre, particularmente, com as atividades relacionadas a funções de apoio e coordenação que não obedecem uma rotina em um determinado período de tempo.

Atividade	Setor	Cost-driver (direcionador)
Compra de Material p/ Est. Mínimo	MAT	Ordens de Compra Est. Mínimo
Compra de Material p/ Requisição	MAT	Ordens de Compra Requisições
Controle de embarques	PCP	Nº Faturas
Liberar para confecção de navalhas	MOD	Número de navalhas desenvolvidas
Importação c/befiex	IMPEXP	Ordens de Compra de Importação
Comprar formas / carimbos	PCP	Nº de formas aprovadas
Inspeção de recebimento	MOD	Total Componentes

Tabela 3 - Exemplo de direcionadores de custo definidos para as atividades.

No momento de definição de direcionadores houve, novamente, algumas revisões na definição de atividades. Atividades que apresentavam uma causa para consumo de recursos comum, muitas vezes, não tinham a sua execução ligada ao mesmo elemento.

As revisões na definição das atividades que ocorreram durante as fases de implantação podem ser consideradas normais, pelo fato de que os funcionários estavam desenvolvendo a visão de trabalho com base em atividades e processos.

A parametrização das atividades é completada com a coleta de informações sobre os direcionadores definidos anteriormente, desenvolvendo uma percepção quanto ao nível de utilização das atividades, em função do número de solicitações das mesmas em determinado período.

Esta determinação de capacidade é um dos resultados mais importantes obtidos pela utilização de uma sistemática do tipo ABC, porque permite que seja avaliado o desempenho dos diversos setores, auxiliando na identificação de possíveis locais de melhorias.

No entanto, pelo fato das atividades serem de caráter preponderantemente administrativo, dificultando a coleta de tempos gastos na sua execução, os valores de capacidade só devem ser utilizados para tomada de decisão depois que houver uma base de dados que contemple um período mínimo (por exemplo, 6 meses), permitindo a definição de um padrão de rendimento.

Na empresa em questão, a coleta de dados sobre o nível de utilização das atividades iniciou-se em março de 1999, de maneira muito incipiente, principalmente por problemas relacionados à maneira de aquisição destes dados. Por este motivo, não existiam, até o momento da elaboração deste estudo, dados definitivos quanto à capacidade de realização das atividades pela estrutura disponível.

5.3.3 Identificação dos impactos proporcionados pelo projeto.

5.3.3.1 Definição dos elementos de entrada e saída.

De acordo com o modelo proposto neste trabalho, inicia-se a identificação dos impactos causados pelo projeto pela definição dos elementos de entrada e saída que caracterizam o mesmo. Posteriormente, faz-se a avaliação de quais destes apresentam modificações em comparação com a situação atual da empresa.

A seguir estão listados os elementos de entrada necessários para a operação do novo equipamento de corte de ferro e os elementos de saída resultantes de sua utilização, seguidos de uma breve descrição dos mesmos e das características que foram observadas quando da comparação com a situação atual.

a. Elementos de entrada:

Matéria-prima: todos os tipos de materiais que serão processados no equipamento, observando as características técnicas requeridas para o correto funcionamento.

Mão-de-obra direta: número de funcionários e nível de instrução necessários para operação do equipamento.

Manutenção: serviços de manutenção necessários para o correto funcionamento do equipamento, bem como os materiais necessários para realizar esses serviços.

Energia: todo o tipo de energia que será gasta para possibilitar a operação do equipamento.

Materiais de consumo: materiais que tem que ser regularmente trocados devido ao desgaste sofrido em contato direto com a matéria-prima que é processada.

Processo: ficha de processo definindo quais atividades e como estas devem ser executadas, incluindo tempos de operação.

Suporte de informática: estrutura de software, hardware e pessoal necessária para o funcionamento do equipamento.

b. Elementos de saída:

Produtos: todos os elementos que ao final do processamento tenham condições de ser utilizados no produto final da empresa, observando características de produtividade e qualidade.

Resíduos: todos os elementos que ao final do processamento sejam considerados inadequados para utilização, observando as características físicas que influenciam na disposição final dos mesmos.

A partir da definição dos elementos acima listados, procedeu-se a avaliação das possíveis mudanças que estes elementos apresentariam, em função do projeto de substituição do equipamento de corte de forro.

5.3.3.2 Avaliação das mudanças nos elementos de entrada e saída.

Utilizando como base para a análise a definição das características dos elementos acima listados na atual situação de funcionamento do setor de corte e comparando esta situação com as características previstas quando da operação do novo equipamento, procurou-se identificar as principais alterações que seriam verificadas nestes elementos.

A seguir é apresentada uma síntese desta etapa para cada elemento listado anteriormente.

Matéria-prima: as matérias-primas que serão processadas pelo novo equipamento não apresentarão nenhuma alteração em relação as suas características físicas ou procedimentos normalmente adotados para o seu manuseio. No entanto, pelo fato do rendimento de corte possibilitado pelo novo equipamento ser superior, haverá um decréscimo no volume de material que será adquirido.

Mão-de-obra direta: na atual situação é necessário um funcionário por posto de trabalho, totalizando, em um turno, seis funcionários. A qualificação exigida é de primeiro grau completo. O novo equipamento requer dois funcionários com segundo grau completo.

Manutenção: pela simplicidade dos equipamentos utilizados atualmente não há necessidade de muitos ajustes durante o período de produção, definidos como atividade de manutenção operacional. Os outros dois tipos de atividades de manutenção realizadas na empresa, corretiva e preventiva, também não apresentam uma frequência muito grande. O novo equipamento necessitará de ajustes mais frequentes devido a sua maior complexidade de operação e o intervalo de tempo entre as atividades de manutenção preventiva será menor que o atual. Haverá ainda um aumento no gasto com peças de reposição, sobretudo pelo fato das peças do equipamento de corte com jato d'água exigirem uma transação de importação.

Energia: os dois equipamentos consomem apenas energia elétrica. Os seis postos atuais têm uma potência de 4 c.v. cada, enquanto o equipamento de corte com jato d'água tem 30 c.v. de potência total.

Material de consumo: a técnica atual de corte exige que sejam utilizados cepos (elementos de madeira colocados embaixo do material a ser cortado que absorvem o impacto) e navalhas. O novo equipamento não apresenta nenhum item como material de consumo.

Processo: os procedimentos a serem executados nos dois equipamentos apresentam grandes variações. A única operação que será mantida inalterada é o preparo do material para o processamento.

Suporte de informática: atualmente os modelos que serão cortados são inicialmente digitalizados e, posteriormente, através da utilização de um *software*, é definido o plano de corte que é passado para o funcionário através de uma folha que descreve a posição da navalha. O novo equipamento receberá o plano de corte, via rede, diretamente do terminal que definirá o melhor plano, em função do aproveitamento do material.

Produto: em relação ao volume de produção possível, como já foi referido no texto de descrição do projeto, o equipamento apresenta um rendimento de corte inferior ao dos seis postos de trabalho existentes no momento. Dessa maneira, para obter um igual volume é necessária a operação da máquina de corte durante dois turnos. Em termos de qualidade das peças, conforme testes já executados, observa-se que não há diferenças perceptíveis.

Resíduos: o processo atual gera um volume de material não aproveitável que corresponde, em média, a 22 % do material processado, enquanto que a nova tecnologia de corte com uso de jato d'água resultará em uma quantidade de resíduos equivalente a 12% do material processado.

A partir das alterações descritas acima, iniciou-se a etapa de identificação dos impactos, tanto diretos como indiretos, causados pelas mesmas.

5.3.3.3 Identificação propriamente dita dos impactos causados pelo projeto

É importante ressaltar que nesta etapa não foi dedicada atenção maior à avaliação dos impactos considerados diretos, segundo definição apresentada no capítulo anterior, que o projeto de substituição de equipamentos proporciona.

Esta postura foi adotada porque estes impactos apresentam relativa facilidade de percepção e quantificação e a maior parte deles já haviam sido considerados na análise feita anteriormente pela empresa. Além disso, o objetivo principal deste trabalho é a discussão acerca dos impactos indiretos que um projeto de investimentos pode apresentar.

Foram considerados impactos diretos todos aqueles que apresentam uma quantificação evidente e que estão diretamente ligados ao funcionamento do equipamento em análise.

Utilizou-se como elementos de apoio para a identificação dos impactos indiretos causados pelo projeto, o macro-processo da empresa, onde estão definidos todos os principais processos desenvolvidos, os fluxogramas representativos dos processos e a listagem de todas as atividades executadas na organização. A listagem das atividades apresentava o setor onde cada uma é executada e o processo a qual pertence, dentre aqueles que formam o macro-processo.

Estes três elementos facilitam a visualização da inter-dependência que existe entre atividades e processos, permitindo a identificação de alterações provocadas em alguns destes em virtude de modificações em outros.

Convém ressaltar que a análise não ficou restrita às atividades já executadas pela empresa, tendo-se avaliado também a possibilidade ou necessidade de virem a realizar-se atividades que ainda não são desempenhadas dentro da atual situação.

Julga-se adequado fazer a apresentação destes dois tipos de impactos de forma separada, proporcionando um melhor entendimento em relação às diferenças entre a forma tradicional de executar a análise e a sistemática proposta.

A Tabela 4 mostra os impactos diretos e indiretos causados pelo projeto em análise. Para estes últimos é apresentada a identificação das atividades que são impactadas pela mudança no elemento, seguidas do processo ao qual pertencem.

5.3.4 Comparação com a situação atual e quantificação das mudanças

Nesta etapa, prosseguiu-se a análise respeitando a separação entre os impactos diretos e indiretos.

a. Impactos Diretos

Para os impactos diretos, quando houve necessidade de comparação com a situação anterior, para explicitar as alterações diferenciais nos valores, obtiveram-se os valores atuais de forma direta, não necessitando maiores análises (como, por exemplo, o valor dos salários dos funcionários diretos na situação atual e com o novo equipamento).

A Tabela 5 a seguir mostra os valores dos impactos diretos identificados para o projeto de investimento em estudo.

Julga-se importante apresentar uma descrição da forma de obtenção e determinação dos dados colocados na Tabela 5.

Para os valores de gasto com matéria-prima adotou-se como parâmetro o volume médio de material processado no setor de corte de forro nos últimos seis meses. Em virtude do rendimento (produto/matéria-prima) do equipamento novo ser 10% superior, determinou-se um gasto com matéria-prima 10% inferior ao praticado na atual situação de processamento.

ELEMENTO	IMPACTO DIRETO	IMPACTO INDIRETO
MATÉRIA-PRIMA	- Redução de 10 % em média no gasto com matéria-prima	- Nenhum
MÃO-DE-OBRA	- Aumento no nível salarial dos funcionários - Treinamento dos operadores	- Treinamento e desenvolvimento de pessoal (RH) - Recrutamento e seleção de pessoal (RH)
MANUTENÇÃO	- Aumento no gasto mensal com peças de reposição - Treinamento dos técnicos de manutenção	- Manutenção operacional (Manutenção) - Manutenção preventiva (Manutenção) - Manutenção corretiva (Manutenção) - Treinamento e desenvolvimento de pessoal (RH) - Compra de materiais importados (Compras - Manutenção) - Importação com Befiex (Suprimentos)
ENERGIA	- Aumento no gasto com energia elétrica	- Nenhum
MATERIAL DE CONSUMO	- Não haverá gasto com a compra de cepos e navalhas	- Liberar para confecção de navalhas (Desenv. Produto) - Controle de cepos e navalhas (Produção)
PROCESSO	- Nenhum	- Implantar novos métodos de trabalho (Desenv. Processos) - Prêmio produção (Incentivo) - Digitalização das navalhas de corte (Produção)
SUPORTE DE INFORMÁTICA	- Instalação de uma rede ligando o terminal responsável pelo cálculo do plano de corte com o equipamento.	- Manutenção de sistemas (Informática) - Pesquisa e implementação de novas tecnologias (Informática)
PRODUTO	- Nenhum	- Nenhum
RESÍDUOS	- Nenhum	- Transporte de resíduos (Transporte - manutenção)

Tabela 4- Identificação dos impactos diretos e indiretos proporcionados pelo projeto em estudo

Elemento	Valores (R\$)		Fluxo de caixa resultante	
	Atual	Futuro	Implantação	Mensal
Matéria-prima	174.917,00	155.040,00		19.877,00
Mão-de-obra				
Salários	2.720,00	2.625,00		95,00
Treinamento	0,00	16.000,00	- 16.000,00	
Manutenção	18,00	1.200,00		- 1.182,00
Energia	198,00	545,00		- 347,00
Material de Consumo	9.200,00	0,00		9.200,00
Suporte de Informática	0,00	126,00	- 126,00	

Tabela 5 - Valores dos impactos diretos para situação atual e futura.

Os valores dos salários na situação futura (com o equipamento novo) foram determinados com base no plano de salários que a empresa adota. É importante ressaltar que, em função da velocidade de processamento das duas situações, o valor atual despendido com salários corresponde a 6 funcionários em turno único e a projeção salarial foi feita considerando 2 funcionários trabalhando durante 2 turnos.

O gasto com treinamento de funcionários é referente somente ao pagamento de instrutores e despesas diretas decorrentes do mesmo (estadia, traslado, entre outros). Foram considerados, para formação deste valor, treinamentos para os funcionários diretos e para técnicos de manutenção.

Os valores relacionados ao item manutenção referem-se ao gasto com peças necessárias para tais serviços. O valor elevado identificado para a situação futura é decorrente da troca periódica de várias peças, devido ao desgaste, que devem ser importadas. Os valores das peças e o tempo médio para substituição das mesmas foram fornecidos pelo fabricante do equipamento.

As despesas com energia elétrica foram determinadas com base na potência de cada equipamento e no tempo necessário de funcionamento para atender a demanda pelos produtos.

O item material de consumo apresenta grande variação de uma situação para outra em virtude do gasto com a aquisição de navalhas e cepos (principalmente navalhas) que caracteriza a situação atual de processamento. Para o novo equipamento não há qualquer gasto com este tipo de material.

O valor atribuído ao elemento suporte de informática refere-se a instalação de uma rede ligando o terminal que determinará o plano de corte ótimo com o equipamento de jato d'água.

b. Impactos Indiretos

Para os impactos indiretos percebidos nas atividades relacionadas no item anterior procedeu-se uma análise sobre a capacidade da estrutura atual da empresa e a adequação que a mesma teria que experimentar em virtude das mudanças ocasionadas pela aquisição do equipamento.

As principais questões observadas nesta análise foram:

- 1º. Qual a situação atual em relação a demanda pelas atividades.
- 2º. Qual a alteração de demanda que será causada em cada atividade devido as mudanças.
- 3º. Qual a modificação na estrutura da empresa (se necessária) que deve ser feita para adequar-se a esta nova realidade.

Neste ponto é importante ressaltar dois aspectos que prejudicaram a análise quanto à adequação da estrutura atual da empresa e conseqüentemente quanto à determinação de modificações necessárias na mesma.

Primeiramente, o fato da empresa não possuir, ainda, um período de tempo suficiente de coleta de dados sobre as atividades analisadas, dificultou o estabelecimento de um valor confiável em relação a capacidade de realização destas.

Outro fato que influenciou na análise da necessidade de alterações foi o momento atípico, em termos do nível de atividade, enfrentado pela empresa quando da realização deste trabalho. A diminuição no número de pedidos ocasionou o surgimento de uma ociosidade funcional significativa e a percepção de que um aumento na demanda pelas atividades não provocaria um aumento na estrutura administrativa e de apoio.

Desta forma, foram estimadas as alterações de demanda proporcionadas pelo projeto de substituição de equipamento e feita uma análise subjetiva quanto à possibilidade ou necessidade de mudanças na estrutura.

A Tabela 6 a seguir mostra, para todas as atividades que sofrerão alguma alteração, os valores de gasto (mensal ou horário) determinados pelo ABC, o efeito provocado pela implantação do projeto de substituição de equipamento e a avaliação sobre a necessidade de modificações reais na estrutura da empresa.

Para permitir um maior entendimento acerca das informações apresentadas na Tabela 6 julga-se necessário realizar uma descrição dos principais aspectos considerados para cada item.

1. Treinamento e desenvolvimento de pessoal: para esta atividade foi estimado o aumento percentual que ocorreria na demanda pela atividade em razão dos treinamentos que devem ser realizados, tanto para os funcionários diretos como para os técnicos em manutenção. Este efeito será observado apenas no momento da implantação do equipamento, sendo portanto, puntual.

2. Recrutamento e seleção de pessoal: partindo-se de uma média de 40 contratações por mês realizadas pelo departamento de Recursos Humanos, observar-se-á em função da instalação do novo equipamento um acréscimo de 10 % na demanda pela atividade. Da mesma forma que para a atividade anterior este impacto ocorrerá somente na implantação da nova tecnologia.

3. Manutenção operacional: esta atividade refere-se aos ajustes necessários para operação dos equipamentos. O controle de horas realizados pelo setor indicou um gasto mensal médio de 0,5 hora com este tipo de atividade na atual situação operacional. Estimou-se, em função das características de funcionamento do novo equipamento, um gasto de 12 horas mês com este tipo de atividade na situação futura.

4. Manutenção preventiva: da mesma forma que para o item anterior, obteve-se do controle de horas uma média de 4 horas por mês dedicadas a este tipo de atividade na situação atual. Para a determinação da situação futura observaram-se as informações dadas pelo fabricante quanto aos procedimentos a serem adotados para este tipo de operação.

Nº.	ATIVIDADES	VALOR (R\$)	EFEITO	ALTERAÇÃO	Implantação	Mensal
1	Treinamento e desenvolvimento de pessoal (RH)	499,00/mês	aumento de 20%	Potencial	-99,8	-
2	Recrutamento e seleção de pessoal (RH)	1.641,00/mês	aumento de 10%	Potencial	-164,1	-
3	Manutenção operacional (Manutenção)	11,64/h	de 0,5 h para 12 h	Potencial	-	-133,9
4	Manutenção preventiva (Manutenção)	11,64/h	de 4,0 h para 20 h	Potencial	-	-186,2
5	Manutenção corretiva (Manutenção)	11,64/h	de 1,5 h para 4 h	Potencial	-	-29,1
6	Compra de materiais importados (Compras - Manutenção)	88,00/mês	aumento de 20 %	Potencial	-	-17,6
7	Importação com Befiex (Suprimentos)	341,00/mês	não significativo	-	-	-
8	Liberar para confecção de navalhas (Desenv. Produto)	554,00/mês	diminuição de 1/4	Potencial	-	+ 138,5
9	Controle de cepos e navalhas (Produção)	488,00/mês	diminuição de 1/4	Potencial	-	+ 122,0
10	Implantar novos métodos de trabalho (Desenv. Processos)	857,00/mês	não significativo	-	-	-
11	Prêmio Produção (Incentivo)	860,00/mês	não significativo	-	-	-
12	Digitalização das navalhas de corte (Produção)	83,80/mês	diminuição de 1/4	Potencial	-	+ 21,00
13	Manutenção de sistemas (Informática)	19.643,00/mês	não significativo	-	-	-
14	Pesquisa e implementação de novas tecnologias (Informática)	588,00/mês	aumento de 50 % nos 2 primeiros meses	Potencial	- 294,00	-
15	Transporte de resíduos (Transporte - manutenção)	784,30/mês	não significativo	-	-	-

Tabela 6 - Valores relacionados às atividades indiretas impactadas pelo projeto, com o efeito proporcionado em cada uma, definição do tipo de alteração e quantificação da mesma.

5. Manutenção corretiva: o valor das horas disponibilizadas na atual situação operacional foi obtida de forma análoga aos dois itens anteriores. A quantidade de horas previstas para o novo equipamento foi estimada pelo responsável pelo setor de manutenção em virtude da maior complexidade dos componentes do novo equipamento. A visita a um equipamento, já em funcionamento em outra empresa, auxiliou na determinação do valor de horas a ser gasto neste tipo de atividade.

6. Compra de materiais importados: esta atividade refere-se a necessidade de aquisição de peças de reposição importadas para o novo equipamento. Novamente foi feita uma avaliação subjetiva quanto ao aumento de demanda por esta atividade em virtude da substituição em estudo. Convém ressaltar que esta atividade não inclui os procedimentos de manipulação de documentos necessários a este tipo de transação e é realizada pelo responsável pelo setor de manutenção por envolver uma série de questões de caráter técnico.

7. Importação com Befiex: esta atividade inclui todos os procedimentos relativos à documentação exigida em uma transação de importação. O impacto da aquisição do novo equipamento foi considerado não significativo porque o volume de peças e materiais normalmente importados desta forma é muito grande e o acréscimo proporcionado pela importação de peças para o mesmo é pequeno.

8. Liberar para confecção de navalhas: refere-se ao desenvolvimento das navalhas de corte necessárias para confecção dos calçados. A aquisição do equipamento de corte com jato d'água resulta em uma diminuição de 25 % no número de navalhas desenvolvidas, referente àquelas utilizadas somente no setor de corte de forro.

9. Controle de cepos e navalhas: esta atividade consiste no gerenciamento destes materiais, ou seja, compra, armazenamento e distribuição na linha de produção. Da mesma forma que para a atividade anterior haverá, com a compra do novo equipamento uma diminuição de 25 % da demanda por esta atividade. É importante ressaltar que esta atividade é atribuição única de um funcionário dedicado exclusivamente a mesma.

10. Implantar novos métodos de trabalho: desenvolvida pelo setor de medição de tempos e movimentos, esta atividade visa estabelecer o procedimento padrão que deve ser adotado para novas operações. O impacto foi considerado não significativo devido ao elevado número de vezes que esta atividade é realizada e a simplificação, em termos de operações, que será observada com a aquisição do novo equipamento.

11. Prêmio Produção: refere-se ao cálculo do prêmio concedido aos funcionários de acordo com o rendimento atingido no período. Apesar dos padrões de cálculo serem alterados pela substituição, a alteração da demanda por esta atividade não foi considerada significativa pelos funcionários responsáveis pela sua execução.

12. Digitalização das navalhas de corte: esta atividade é realizada para permitir o cálculo do rendimento do material e para possibilitar a determinação do plano de corte ideal. A demanda por esta atividade sofrerá uma redução proporcional a diminuição do número total de navalhas.

13. Manutenção de sistemas: atividade realizada pelo setor de informática, inclui os procedimentos relativos ao correto funcionamento de todos os terminais de computador. Para o projeto em questão não haverá alterações significativas porque será necessário apenas um terminal, para a determinação do plano de corte e transmissão do mesmo ao equipamento.

14. Pesquisa e implementação de novas tecnologias: esta atividade trata da adequação à operação de novos softwares e demais aspectos relacionados à área de informática. No caso da substituição em estudo previu-se uma etapa de adaptação da interface que fará a transformação do arquivo que contém os desenhos dos elementos a serem cortados para um formato que seja compatível com o software que determinará o plano de corte.

15. Transporte de resíduos: inclui todos os procedimentos realizados para transportar os resíduos resultantes do processo de fabricação para o local apropriado. Em virtude do volume de resíduos total ser elevado, a diminuição no volume de resíduos provenientes das atividades de corte de forro não é suficiente para alterar a demanda por esta atividade.

Os valores colocados na Tabela 6 referem-se à avaliação do efeito proporcionado pela alteração na demanda pela atividade. Os valores positivos resultam de uma diminuição no tempo disponibilizado para a atividade. Consequentemente, os valores negativos são originados de um aumento na demanda pela mesma.

Após a quantificação das alterações que foram verificadas em função do projeto em estudo, realizou-se a avaliação comparativa entre a alternativa de substituição de equipamento e a situação atual para o setor de corte de forro.

5.3.5 Avaliação da alternativa

Nesta etapa foi realizada a avaliação de rentabilidade entre as duas alternativas propostas, manutenção dos equipamentos atuais para o corte de forro e troca destes equipamentos pela máquina de corte com jato d'água.

A avaliação foi dividida em duas partes, a primeira, envolvendo os valores obtidos através dos impactos diretos e que, portanto, têm influência direta no fluxo de caixa do projeto, e a segunda, considerando os valores obtidos através dos impactos indiretos, baseados nas informações disponibilizadas pelo sistema ABC de custeio, podendo ou não impactar diretamente o fluxo de caixa do projeto.

5.3.5.1 Avaliação dos impactos diretos

Seguindo a sistemática proposta neste trabalho, os valores obtidos na etapa anterior foram avaliados de acordo com as técnicas usuais de determinação de rentabilidade. Foram escolhidos dois métodos para realizar esta avaliação, o método do *Pay-back* com atualização e o método do Valor Presente Líquido. Como foi referido no segundo capítulo deste trabalho, estes dois métodos utilizam a atualização dos valores através de uma taxa de desconto, estando, portanto, de acordo com o que estabelece a teoria econômica.

Para realizar a avaliação através do fluxo de caixa do projeto é necessário que seja conhecido o valor do investimento realizado para aquisição do equipamento, bem como o valor que será obtido com a venda dos equipamentos que serão substituídos.

O valor de aquisição do equipamento de corte com jato d'água é de R\$ 444.000,00; enquanto que o valor de venda dos equipamentos atuais é de R\$ 12.000,00 por unidade (o equipamento novo substituirá os seis equipamentos atuais), o que representa um investimento total de R\$ 372.000,00.

Cabe ressaltar que em nenhum momento será considerado o efeito dos impostos em relação a depreciação do equipamento novo. Este procedimento foi adotado para garantir a comparabilidade entre os resultados das avaliações, visto que a decisão da empresa, quando da sua avaliação, foi de não incluir no fluxo de caixa os valores que poderiam ser deduzidos do imposto de renda em função da depreciação do equipamento.

Além disso, o objetivo principal deste trabalho é de avaliar a contribuição das informações referentes aos impactos indiretos verificados para o projeto, e neste sentido, a consideração do efeito dos impostos não resultaria em modificações nos valores propostos.

A taxa mínima de atratividade (TMA) assumida pela empresa é de 15 % ao ano efetiva, definida em função da remuneração do capital que pode ser alcançada pela aplicação do mesmo em outras formas de investimento. Não houve um questionamento quanto a correção do valor definido como TMA pela empresa.

A Tabela 7 abaixo apresenta os valores que serão incorporados ao fluxo de caixa do projeto.

	VALOR (R\$)	
	IMPLANTAÇÃO	MENSAL
Equipamento	-372.000,00	
Matéria-prima		19.877,00
Salários		95,00
Treinamento	-16.000,00	
Manutenção		-1.182,00
Energia		-347,00
Material de consumo		9200,00
Suporte de informática	-126,00	
TOTAL	- 388.126,00	+ 27.643,00

Tabela 7 - Valores referentes aos impactos diretos que serão incluídos no fluxo de caixa.

Na tabela acima os valores com sinal positivo representam receitas proporcionadas pelo projeto e os valores com sinal negativo representam despesas extras que serão incorridas em virtude da substituição dos equipamentos.

a. Método do Valor Presente Líquido

Inicialmente, para determinar o Valor Presente Líquido do projeto é necessário estabelecer o período durante o qual os valores colocados no fluxo de caixa serão válidos. Em função de não haver nenhum indício do surgimento de uma tecnologia de corte mais avançada durante os próximos anos (especificamente para este material), foi determinado como período para o projeto, o tempo de depreciação contábil do equipamento, ou seja, 10 anos.

A figura a seguir mostra o fluxo de caixa resultante, considerando apenas os impactos diretos proporcionados pelo projeto.

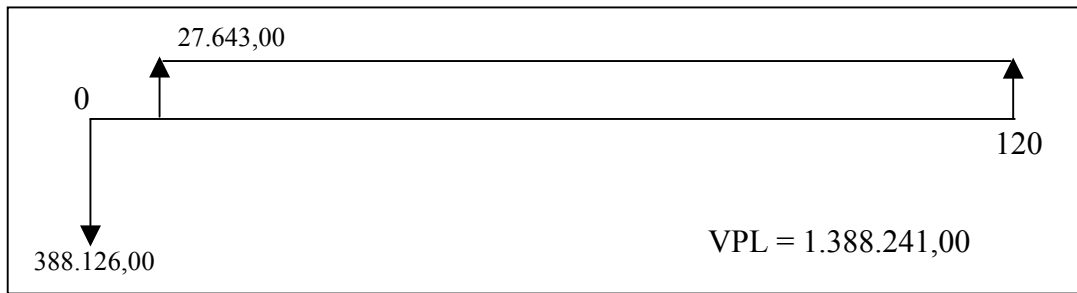


Figura 9 - Representação do fluxo de caixa considerando apenas os impactos diretos para o cálculo do Valor Presente Líquido do projeto.

Portanto o valor presente líquido resultante do fluxo de caixa é de R\$ 1.388.241,00, para um período de 10 anos de utilização do novo equipamento.

b. Método do *Pay-back* com atualização

O método do *pay-back* é uma importante técnica auxiliar no processo de decisão porque permite determinar quanto tempo será decorrido do momento do investimento até a empresa recuperar o valor que foi investido.

Utilizando os valores apresentados na Tabela 7 tem-se a seguinte configuração para o fluxo de caixa.

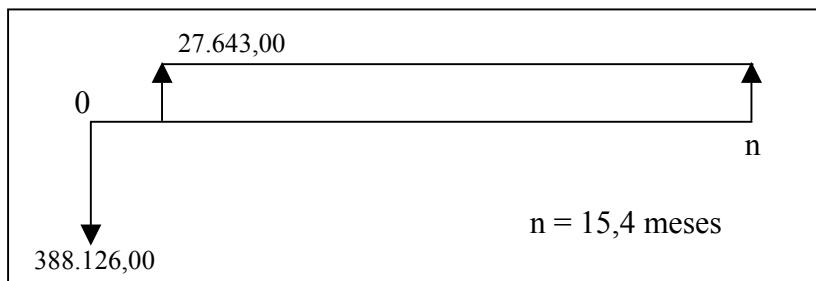


Figura 10 - Representação do fluxo de caixa considerando apenas os impactos diretos para o cálculo do tempo de recuperação do capital.

Portanto seriam necessários 15,4 meses para que o investimento feito no instante inicial pudesse ser recuperado.

O método do *pay-back* não apresenta nenhuma consideração acerca dos valores que serão obtidos após o período de recuperação do capital. No entanto, como o projeto em questão não está sendo comparado com outras alternativas de substituição, esta característica do método não apresenta desvantagem alguma.

Em função de alguns dos valores colocados no fluxo de caixa terem sido determinados com base em um nível de atividade médio da empresa nos últimos 6 meses, e com o intuito de

avaliar a sensibilidade da análise à variação de algumas informações, realizou-se o cálculo do tempo de recuperação de capital admitindo-se um decréscimo de 20 % no volume de material processado pelo equipamento.

Esta diminuição de 20 % não atinge todos os valores incluídos no fluxo de caixa do projeto. Os valores que foram utilizados nesta análise estão mostrados na tabela abaixo.

	VALOR (R\$)	
	IMPLANTAÇÃO	MENSAL
Equipamento	-372.000,00	
Matéria-prima		15.901,00
Salários		95,00
Treinamento	-16.000,00	
Manutenção		- 945,00
Energia		-377,00
Material de consumo		7.360,00
Suporte de informática	-126,00	
TOTAL	- 388.126,00	+ 22.034,00

Tabela 8 - Valores referentes aos impactos diretos com redução de 20 % no nível de atividade da empresa.

O fluxo de caixa resultante para esta nova situação está apresentado na Figura 11.

Seriam necessários, portanto, para esta nova situação, 22 meses para recuperar o capital investido na substituição dos equipamentos de corte de forro.

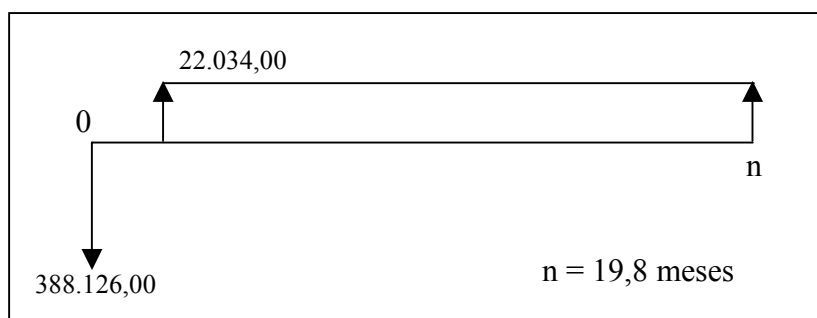


Figura 11 - Representação do fluxo de caixa considerando apenas os impactos diretos, com redução de 20 % no nível de atividade da empresa, para a determinação do VPL.

5.3.5.2 Avaliação dos impactos indiretos

Para avaliação dos impactos indiretos serão considerados apenas os valores das atividades que sofrerão algum efeito significativo pela implantação do projeto de substituição de equipamento.

Os valores a serem considerados na análise estão apresentados na Tabela 9.

	VALOR (R\$)	
	IMPLANTAÇÃO	MENSAL
Treinamento e desenvolvimento de pessoal	-99,80	
Recrutamento e seleção de pessoal	-164,10	
Manutenção operacional		-133,90
Manutenção preventiva		-186,20
Manutenção corretiva		-29,10
Compra de materiais importados		-17,60
Liberar para confecção de navalhas		+138,50
Controle de cepos e navalhas		+122,00
Digitalização das navalhas de corte		+21,00
Pesquisa e implementação de novas tecnologias	-294,00	
TOTAL	- 557,90	- 85,30

Tabela 9 - Valores relativos aos impactos indiretos proporcionados pelo projeto.

A partir destes valores construiu-se, para o cálculo do Valor Presente Líquido proporcionado pelos impactos indiretos, o fluxo de caixa apresentado na Figura 12.

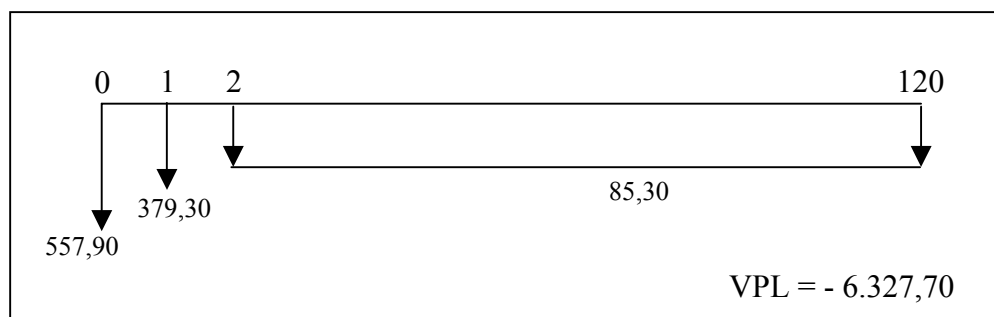


Figura 12 - Representação do fluxo de caixa considerando apenas os impactos indiretos para o cálculo do Valor Presente Líquido.

Pode-se observar que o valor associado ao impacto proporcionado na atividade de pesquisa e implementação de novas tecnologias foi considerado durante os dois primeiros meses do projeto, de acordo com o que havia sido apresentado anteriormente.

Deve-se ressaltar que, conforme pode ser verificado na Tabela 6, a totalidade dos impactos indiretos foram considerados como potenciais, ou seja, pela avaliação das alterações ocasionadas pelo projeto, não há necessidade de mudanças na estrutura atual da empresa para adequar-se a nova realidade.

Desta forma, os valores dos efeitos sobre as atividades não representam receitas e despesas reais, ou seja, não alteram o fluxo de caixa do projeto, ao menos quando a avaliação é feita no curto prazo. Por esta razão, julga-se inadequada a apresentação do fluxo total do projeto, incluindo no mesmo os valores reais e potenciais.

Ainda, observando os valores resultantes no fluxo de caixa dos efeitos potenciais percebe-se que estes são pequenos, quando comparados com os valores incluídos no fluxo de caixa real. Isto deve-se ao fato de que os dois fatores principais que podem ser destacados dentro dos impactos indiretos apresentam comportamentos contrários, quais sejam, o aumento nas atividades de manutenção e a diminuição nas atividades relativas ao material de consumo navalhas. Isto resulta em uma redução no valor diferencial entre receitas e despesas potenciais.

É importante destacar que, apesar dos impactos indiretos haverem indicado apenas efeitos potenciais, houve algumas alterações consideradas significativas em termos de aumento ou diminuição da demanda pelas atividades, que poderiam quando somadas a outras modificações, provocar mudanças com repercussões no fluxo de caixa da empresa.

Como exemplo destes efeitos pode-se citar os procedimentos de manutenção que tornam-se necessários com a aquisição do novo equipamento. Conforme avaliação do chefe do setor de manutenção, o aumento na demanda pelas atividades de manutenção poderia resultar na contratação de um técnico para poder manter a qualidade dos serviços prestados. Esta situação não foi caracterizada na análise porque o nível de atividade atual da empresa é inferior ao usual, ocasionando uma certa ociosidade em diversos setores, e por isso não há certeza quanto a necessidade de admissão de outro funcionário para este tipo de atividade.

Outra atividade que poderia resultar em um efeito real no fluxo de caixa é a relativa ao gerenciamento e controle dos cepos e navalhas. Em função de haver um funcionário dedicado exclusivamente a esta atividade, a substituição dos equipamentos de corte proporcionará uma

certa ociosidade por parte do mesmo, que poderá ser aproveitada para a realização de outras atividades, possibilitando assim, um reestudo da estrutura atual do setor com possibilidades de redução da mesma.

Também deve ser ressaltado que existe a possibilidade da máquina de corte com jato d'água vir a processar outros tipos de materiais que atualmente são cortados por outro equipamento, que utiliza navalhas de corte. Nesta situação, a diminuição da demanda pelas atividades relacionadas a este item seria da ordem de 50 %, possibilitando uma reavaliação do número de funcionários envolvidos na execução das mesmas.

A possibilidade apresentada no parágrafo acima não foi considerada quando da definição da situação futura porque o objetivo da análise é de identificar e avaliar os efeitos provocados somente pela substituição dos equipamentos de corte de forro pelo equipamento de corte com jato d'água.

5.4 COMPARAÇÃO COM A AVALIAÇÃO FEITA PELA EMPRESA

Para fins de comparação será apresentada a seguir a avaliação realizada pela empresa, através dos métodos do Valor Presente Líquido e do *Pay-back* com atualização. Na seqüência serão comentados os principais aspectos julgados relevantes entre as duas formas de implementação da análise, no que se refere às informações incluídas em ambas.

Os valores considerados na avaliação realizada pela empresa estão colocados na Tabela 10, apresentada a seguir.

	VALOR (R\$)	
	IMPLANTAÇÃO	MENSAL
Equipamento	-372.000,00	
Matéria-prima		24.991,00
Manutenção		-520,00
Energia		-347,00
TOTAL	-372.000,00	+ 24.124,00

Tabela 10 - Valores considerados na avaliação de investimento realizada pela empresa.

Estes valores resultam no seguinte fluxo de caixa, para o cálculo do Valor Presente Líquido do Projeto.

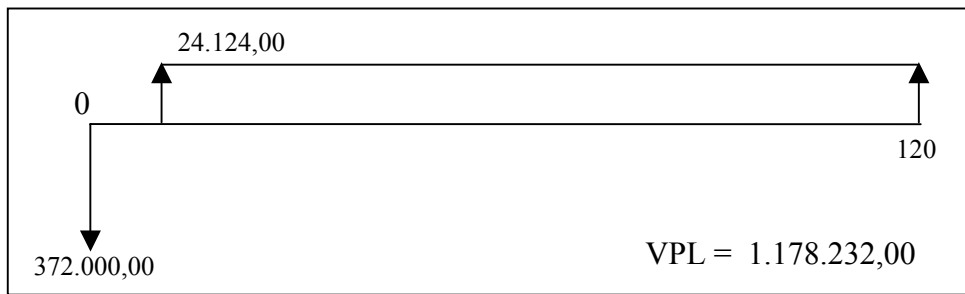


Figura 13 - Fluxo de caixa para o cálculo do VPL com os valores utilizados pela empresa.

Para a determinação do tempo de recuperação do capital, utilizando-se o método do *Pay-back* com atualização, ter-se-ia o fluxo de caixa a seguir.

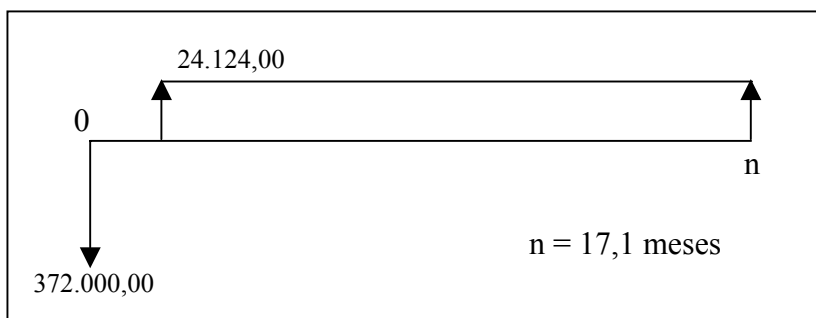


Figura 14 - Fluxo de caixa para o cálculo do tempo de recuperação do capital (com atualização) como os valores utilizados pela empresa.

Portanto, seriam necessários aproximadamente 17 meses para que houvesse o retorno sobre o capital investido na compra do novo equipamento.

Tanto para o cálculo do VPL como para determinação do tempo de recuperação do capital foi utilizada uma taxa de desconto de 15,00 % ao ano, definida anteriormente como a TMA da empresa.

Dentre os elementos incluídos em ambas as avaliações, a realizada pela empresa e a implementada seguindo a proposta deste trabalho, percebe-se diferenças em dois valores, quais sejam, a economia de matéria-prima e o gasto com manutenção.

Em relação à matéria-prima, a diferença decorre do valor utilizado como média para os produtos que serão processados no equipamento de corte com jato d'água. A empresa utilizou o valor de um produto considerado de valor médio entre os que utilizam o processo. Já na avaliação feita utilizando-se a sistemática proposta foi considerado o valor médio dos produtos processados no setor nos últimos 6 meses.

Quanto ao valor assumido como gasto com manutenção, o valor considerado na avaliação da empresa foi apenas o referente à troca periódica de algumas peças que deve ser

realizada (valor este indicado pelo fabricante do equipamento), enquanto que na avaliação feita para o presente estudo estimou-se o gasto total que haveria considerando o desgaste de todo o equipamento incluindo as peças trocadas nas atividades de manutenção preventiva.

Percebe-se que diversos elementos que resultaram em impactos diretos, e portanto foram incluídos no fluxo de caixa do projeto quando seguida a sistemática proposta, não foram considerados na avaliação feita pela empresa. Dois aspectos importantes podem ser citados para explicar esta deficiência.

Primeiramente, na avaliação realizada pela empresa não foi utilizada nenhuma sistemática que auxiliasse no processo de determinação das informações que deveriam ser incluídas na análise. Provavelmente isto ocorreu devido ao fato de que esta avaliação é uma das primeiras realizadas dentro da organização, seguindo uma metodologia estruturada.

Constatou-se que em outras empresas existem listagens de características que devem ser verificadas quando da execução de uma avaliação. Seguramente não é possível determinar um conjunto único de aspectos que devem ser considerados, entretanto, para determinadas situações, com por exemplo a substituição de um equipamento, pode-se estabelecer uma seqüência de elementos que devem ser observados na análise.

Outro fator que contribuiu para que alguns dos impactos diretos não tivessem sido considerados na análise feita anteriormente pela empresa foi a tendência de não incluir valores que resultariam em um aumento da rentabilidade do projeto em estudo. Esta postura foi adotada, segundo os funcionários responsáveis pela análise, para tornar a análise “o mais pessimista possível”, procurando diminuir o risco de erro no caso de haver utilizado informações incorretas.

Para o caso em estudo a não inclusão de alguns impactos diretos não alterou o resultado da análise em relação à viabilidade ou não do projeto, porque o ganho auferido na economia de matéria-prima (considerado pela empresa) é muito elevado.

Em relação aos impactos indiretos que foram levantados quando da utilização da metodologia proposta, não houve menção aos mesmos quando da execução da análise por parte da empresa.

Apesar de algumas modificações em atividades terem se mostrado bastante significativas e de relativa facilidade na sua identificação, no momento da aplicação da nova sistemática, estas não haviam sido levadas em conta quando da realização da primeira análise.

A desconsideração destes impactos indiretos pode ser explicada pela dificuldade dos responsáveis pela análise de visualizar os processos desenvolvidos dentro da empresa, através da integração entre os diferentes setores.

Além disso, o grupo encarregado da análise era formado por pessoas de somente um setor da empresa, dificultando a percepção de alterações que pudessem vir a acontecer em atividades desenvolvidas em outros setores.

Deve ser ressaltado ainda que o grupo encarregado da análise não teve o envolvimento necessário durante a fase de implantação da sistemática de custeio ABC, o que pode justificar a dificuldade na percepção do funcionamento da empresa segundo os processos.

CAPÍTULO 6 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

As atuais condições competitivas enfrentadas pelas empresas influenciam inquestionavelmente a forma pela qual estas se organizam. Existe uma clara tendência para que os setores de apoio e as áreas administrativas sejam cada vez maiores, principalmente em grandes organizações, refletindo no volume de recursos necessários para executar estas funções.

Desta forma, os procedimentos utilizados para a avaliação de um projeto de investimento não podem mais negligenciar os impactos que serão provocados nos setores administrativos e de apoio, com o risco de invalidar os resultados obtidos na mesma.

Procurando contribuir na melhoria dos processos de avaliação de investimentos, este trabalho propôs uma sistemática de avaliação que, através da utilização de informações geradas por um sistema ABC de custeio, procura incluir na análise todos os aspectos que serão afetados significativamente pela implantação de um projeto.

Neste capítulo serão apresentadas as considerações que podem ser feitas acerca da sistemática proposta e da sua aplicação em uma empresa do ramo industrial. Também serão feitas algumas considerações sobre as prováveis situações em que a proposta resultaria em um diferencial importante no momento da tomada de decisão.

Para finalizar, serão colocadas algumas recomendações para estudos posteriores que poderiam contribuir para aprimorar o processo de avaliação de investimentos.

6.1 CONCLUSÕES SOBRE A SISTEMÁTICA PROPOSTA

A inclusão na avaliação de projetos de investimentos dos impactos indiretos proporcionados pelos mesmos, resulta em uma ampliação da base de informações consideradas, garantindo, com isso, um resultado mais representativo da real situação provocada pelo projeto em análise.

Por outro lado, quando considerado um ponto de vista relativo à questão do sistema de custos, o método possibilita a expansão da utilização de um sistema ABC de custeio,

utilizando as informações geradas pelo mesmo para avaliação do impacto econômico provocado pelas mudanças necessárias para implantação do projeto.

Uma das contribuições trazidas pela aplicação do método é referente à sistematização que este proporciona para o procedimento de análise. As etapas de identificação dos elementos de entrada e saída e verificação de uma possível alteração nestes, como decorrência da implantação do projeto, possibilita uma estruturação da análise criando uma forma de checagem dos elementos que serão impactados pela mudança.

Esta estruturação da análise é particularmente importante para a definição dos custos ou receitas indiretas proporcionadas pelo projeto. Em virtude da dificuldade de identificação destes impactos, a vinculação dos mesmos aos elementos de entrada e saída facilita a visualização de quais as funções que serão afetadas pelas modificações.

Em razão da abrangência alcançada pela análise, pode-se constatar a necessidade da participação, no processo de avaliação, de uma equipe multidisciplinar, que contribuirá com o conhecimento específico sobre cada área analisada. As pessoas especializadas em determinadas tarefas não necessariamente participarão de todo o processo de avaliação, no entanto, devem conhecer o projeto em análise o suficiente para poder avaliar o impacto deste no seu setor de atuação.

Por estar baseado em uma maneira diferente de entender a organização, através da visão dos processos que a constituem, esta sistemática necessita de um período de aprendizagem para que os resultados possam ser mais exatos, principalmente no que se refere à determinação da capacidade de realização das atividades. A colocação de Boquist et alli (1998), de que “quanto mais tempo e recursos se aplicam na coleta de informações sobre os fluxos de caixa do projeto, mais se pode aprender e menor é o risco associado à informação”, vem confirmar esta necessidade.

Estes quantitativos dependem não só da formação de uma base de dados capaz de refletir a situação normal dentro da organização, como do desenvolvimento de uma cultura de processos, capaz de avaliar qual a real alteração necessária, na estrutura da empresa, para comportar as modificações nos procedimentos usuais.

No entanto, a estruturação proporcionada pelo método e as informações requeridas pelo mesmo não devem inviabilizar a sua aplicação, ou seja, sempre que houver a falta de alguns dos dados necessários devem ser utilizadas estimativas destes. A simples identificação

de que haverá alterações decorrentes do projeto já é de grande valia no momento da avaliação, ou seja, a análise feita não se esgota na condição de aceite ou não do projeto de investimento.

Neste sentido, considera-se que as informações intermediárias fornecidas pela sistemática podem também auxiliar na determinação de medidas que objetivem o aprimoramento das atividades e processos executados. Somente a avaliação de capacidade requerida pelo método possibilita uma série de análises quanto à adequação da estrutura vigente da organização.

Convém ressaltar que nas empresas, principalmente as de grande porte, normalmente existem vários projetos sendo avaliados e posteriormente colocados em prática. Os impactos indiretos destes projetos isolados na estrutura da empresa podem ser caracterizados como potenciais, por não serem suficientes para ocasionar uma alteração, em virtude da flexibilidade que caracteriza as áreas de apoio e administrativas. No entanto, quando for considerado o impacto consolidado do conjunto de projetos pode-se verificar a necessidade de realizar-se modificações significativas em algumas áreas (impactos reais), repensando a estrutura atual.

Outro fator que pode alterar a caracterização dos impactos potenciais, tornando-os reais, é o prazo considerado na análise. Uma diminuição ou aumento na demanda por certas atividades pode não repercutir imediatamente na estrutura responsável pelas mesmas, porém, esta alteração pode representar ganhos ou despesas extras a longo prazo, quando somada a outros fatores que também influenciarão a demanda.

Com base nos dois aspectos relacionados nos parágrafos anteriores, considera-se de grande valia a identificação de todas as funções que serão afetadas pelo projeto em análise, mesmo que as alterações não originem mudanças com resultados econômicos. Neste sentido, acredita-se que a sistemática desenvolvida pode auxiliar nesta identificação requerida.

6.2 CONCLUSÕES SOBRE O ESTUDO DE CASO

Primeiramente, convém ressaltar que a aplicação da sistemática foi realizada para a avaliação de apenas um projeto em uma empresa do ramo industrial, o que dificulta a generalização das considerações feitas. Entende-se, entretanto, que a adaptação desta sistemática a outros casos não apresentaria maiores dificuldades.

Constatou-se que a necessidade de identificação dos elementos de entrada e saída do projeto, obrigou os responsáveis pela análise a uma reflexão maior quanto aos impactos

diretos que o mesmo iria gerar. Isto ficou evidenciado porque a análise realizada anteriormente pela empresa não havia incluído alguns dos aspectos que foram explicitados a partir da aplicação das etapas propostas neste trabalho.

Em relação aos aspectos indiretos, mesmo antes da utilização da sistemática proposta, existia a percepção de que a implantação do projeto iria causar modificações em vários setores da empresa. No entanto, a falta de formalização destas alterações impossibilitava que houvesse a quantificação das mesmas, tornando a consideração destes itens totalmente subjetiva.

A seqüência de passos proposta por este trabalho permitiu que estas percepções pudessem ser formalizadas e quantificadas, mesmo que simplificada (devido à base de dados disponível), possibilitando a inclusão das mesmas na análise através das técnicas de avaliação de rentabilidade.

O resultado consolidado da avaliação, considerando os impactos diretos e indiretos, não apresentou diferenças significativas (nos valores finais) em relação à avaliação feita pela empresa por dois motivos principais, descritos abaixo.

O fato do projeto tratar de uma substituição de equipamentos na área produtiva diminuiu sensivelmente os impactos nos setores indiretos da empresa. As principais modificações foram identificadas em setores ligados diretamente a produção (manutenção e disponibilização de materiais de consumo), não havendo alterações importantes em nenhum setor administrativo. Um projeto que envolvesse alterações em um processo administrativo, acarretaria, possivelmente, maiores impactos indiretos, aumentando a contribuição dada pelo método apresentado.

Particularmente no projeto analisado, os dois principais impactos indiretos tiveram um comportamento contrário, ou seja, houve um incremento na demanda pelas atividades de manutenção e uma diminuição na demanda pelas atividades relacionadas às navalhas de corte. Com isso, o valor final relativo a este tipo de impacto ficou reduzido em relação aos valores encontrados para os impactos diretos.

Deve-se ressaltar, ainda, que o valor obtido com a diminuição no consumo de matéria-prima é muito elevado (quando comparado com os definidos para os impactos indiretos), justificando por si só o investimento no novo equipamento. Neste sentido Barwise et alli (1989) colocam que “um projeto altamente lucrativo tenderá a ser justificado com base nos

seus benefícios diretos, mas pode também acarretar muitos custos indiretos para alguns elementos, como um novo computador”.

Finalmente, deve-se salientar que a aplicação desta sistemática foi realizada utilizando-se as informações fornecidas pelo sistema ABC de custeio, implantado anteriormente na empresa. Apesar dos dados sobre capacidade das atividades não estarem disponíveis no momento da análise, a definição das atividades e processos e o entendimento do funcionamento da empresa com base nestes dois elementos, foi, sem dúvida, imprescindível para que o trabalho pudesse ser realizado.

Pode-se concluir portanto, com base no apresentado no parágrafo acima, que o método proposto não seria utilizado para a avaliação deste projeto específico, no caso de terem que ser desenvolvidas todas as etapas iniciais, ligadas ao sistema ABC, porque o tempo demandado seria excessivamente elevado, inviabilizando a aplicação da sistemática com vistas a apoiar a tomada de decisão. Entretanto, uma vez implantado um sistema de custos deste tipo, mesmo para análises localizadas, a sistemática desenvolvida propicia resultados oportunos.

6.3 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A ADEQUAÇÃO DA SISTEMÁTICA

A partir dos resultados obtidos na aplicação prática da sistemática proposta e da observação das características nele inseridas, pode-se afirmar que a sistemática proporcionará um diferencial importante na avaliação de investimentos, quando utilizada em empresas que apresentem um elevado consumo de recursos em atividades não diretamente ligadas à produção, especificamente, atividades de apoio e, especialmente, atividades administrativas.

As informações proporcionadas pela utilização da proposta podem ser significativas, no caso da avaliação de investimentos em empresas do ramo de serviços, por exemplo. Neste setor, a representatividade de itens como matéria-prima e gastos relacionados a equipamentos no volume total de recursos é normalmente baixa. Desta forma, os impactos diretos (que resultariam em valores baixos) não seriam suficientes para avaliar a real rentabilidade do investimento, visto que as principais alterações ocorreriam na demanda pelas atividades executadas para oferecer os serviços.

Já em empresas do ramo industrial, muitos dos projetos de investimentos, principalmente aqueles relacionados a alterações em procedimentos produtivos, podem ser justificados apenas pelos valores dos impactos diretos (como foi verificado no estudo de caso

apresentado), tornando a identificação de impactos indiretos um procedimento que não apresentaria o retorno necessário.

No entanto, quando o investimento for feito em setores administrativos, como por exemplo, na automatização de alguns procedimentos, a caracterização da situação futura passará necessariamente pela análise das alterações nos tempos gastos para realizar estas atividades. Neste caso, a estruturação proposta possibilitará uma avaliação econômica destas alterações através de possíveis modificações na estrutura atual da empresa.

Além disso, a forma como estas atividades recebem ou fornecem informações para as demais atividades (considerando que a informação é um dos principais produtos resultantes das atividades administrativas) também pode sofrer alterações, resultando em modificações nos procedimentos destas últimas.

Percebe-se portanto que a aplicabilidade desta proposta com resultados significativos depende basicamente de dois fatores, a natureza do investimento (considerando o local onde irão processar-se as maiores alterações) e a representatividade do consumo de recursos por atividades administrativas.

Crê-se que os resultados mais significativos podem ser obtidos em empresas de grande porte, que normalmente apresentam um consumo de recursos em atividades administrativas elevado e uma gama de investimentos de bastante variada.

6.4 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Em virtude da aplicação prática deste trabalho haver sido feita em uma empresa que não possuía uma base de dados consolidada em termos de capacidade das atividades, sugere-se que esta sistemática seja aplicada em empresas que tenham o sistema de custeio ABC implantado a mais tempo, o que possibilitará obter uma maior exatidão na avaliação da necessidade de modificações na estrutura indireta.

Para estas empresas, recomenda-se que seja realizada também a comparação entre o resultado obtido através da sistemática tradicionalmente adotada e aquele determinado pela sistemática de incorporação dos impactos indiretos.

Sugere-se ainda que, em estudos posteriores, seja desenvolvido outro procedimento para a determinação dos impactos diretos e indiretos, como forma de validar a proposta feita

neste trabalho de identificação de elementos de entrada e saída e posterior avaliação de alterações nos mesmos.

A sistemática desenvolvida, bem como a aplicação prática realizada, focalizou o ambiente de empresas do ramo industrial. Entende-se oportuna uma discussão e possível adequação desta proposta para empresas do ramo de serviços, tendo em vista que para estas, as atividades têm características preponderantemente administrativas, possibilitando um melhor aproveitamento das vantagens do método.

Acredita-se ser oportuna ainda, a aplicação desta sistemática em conjunto com alguma técnica de análise multicriterial (como por exemplo, as citadas no capítulo 2 deste trabalho). Com isso, pretende-se avaliar a possibilidade de redução da quantidade de aspectos considerados de caráter subjetivo, ou seja, através da aplicação desta sistemática alguns dos aspectos ditos intangíveis poderiam ser quantificados através da vinculação destes com as atividades específicas.

BIBLIOGRAFIA

- BARWISE, Patrick; MARSH Paul R.; WENSLEY Robin. Must Finance and Strategy Clash? **Harvard Business Review**, Boston (MA), v.67, n.5, p. 85-90, Sept-Oct. 1989.
- BERLINER, Callie; BRIMSON, James A. **Gerenciamento de custos em indústrias avançadas: base conceitual CAM-I**. São Paulo: T. A. Queiroz, 1992. 256p.
- BOQUIST, John A.; MILBOURN, Todd T.; THAKOR, Anjan V. How Do You Win the Capital Allocation Game?. **Sloan Management Review**, Cambridge (MA), v.39, n.2, p.59-71, Winter 1998.
- BORNIA, A.C. **Considerações sobre custeio por atividade**. In: II CONGRESSO INTERNACIONAL DE CUSTOS, Assunção, Paraguai, 1991 (Anais).
- BOUCHER, Thomas O.; MACSTRAVIC, Elin L. Multiattribute Evaluation within a Present Value Framework and its Relation to the Analytic Hierarchy Process. **The Engineering Economist**, v.37, number 1, p.1-32, Fall 1991.
- BRIMSON, James A. **Contabilidade por atividades: uma abordagem de custeio baseado em atividades**. São Paulo: Atlas, 1996. 229p.
- CANADA, John R.; SULLIVAN William G. **Economic and Multiattribute Evaluation of Advanced Manufacturing Systems**. New Jersey: Prentice-Hall, 1989. 507p.
- CANADA, John R.; SULLIVAN William G.; WHITE John A. **Capital Investment Analysis for Engineering and Management**. 2nd. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1996. 566p.
- CASAROTTO FILHO, Nelson; KOPITTKKE, Bruno Hartmut. **Análise de Investimentos: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão**. 5.ed. São Paulo: Vértice, 1992. 325p.

- COBURN, Steve; GROVE, Hugh; COOK Tom. How ABC was used in capital budgeting. **Management Accounting**, [S.l.], v.78, n.11, p.38-46, May 1997.
- COGAN, Samuel. **Modelos de ABC/ABM**: inclui modelos resolvidos e metodologia original de reconciliação de dados para o ABC/ABM. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997. 176p.
- COKINS, Gary. **Activity-based cost management: making it work**: a manager's guide to implementing and sustaining an effective ABC system. [S.l.]: McGraw-Hill Companies, 1996. 226p.
- COOPER Robin; KAPLAN Robert S.. The promise - and peril - of integrates cost systems. **Harvard Business Review**, Boston (MA), v.76, n.4, p.109-119, Aug. 1998.
- COOPER, Robin, et alli. From ABC to ABM: does activity-based management automatically follow from an activity-based costing project? **Management Accounting**, v.74, n.5, p.54-57, Nov. 1992.
- COOPER, Robin; KAPLAN, Robert S.. **The design of cost management systems**: text, cases and readings. Englewood cliffs, Prentice-Hall Inc., 1991. 580p.
- DOLAN, Pat; SCHREIBER, Karen. Getting Started With ABC. **Supply House Times**, vol.40, n.4, p.41-52, Jun. 1997.
- DUGDALE, David. The uses of activity-based costing. **Management Accounting**, London, v.68, n.9, p.36-38, Oct. 1990.
- FENSTERSEIFER, J. E.; GALESNE, A. e ZIEGELMANN, J. A utilização de técnicas analíticas nas decisões de investimentos de capital das grandes empresas do Brasil. **Revista de Administração**, São Paulo, 22(4), 70-78, out-dez 1987.
- GALESNE, Alain; FENSTERSEIFER, Jaime E.; LAMB, Roberto. Decisões de investimentos da empresa. São Paulo: Atlas, 1999. 295 p.
- GUROWKA, Jim. ABC, ABM, and the Volkswagen Saga. **CMA Magazine**, v.70, n.4, p.30-33, May 1996

- HARRINGTON, James. **Aperfeiçoando processos empresariais**. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1993. 343p.
- JOHNSON, H. Thomas; KAPLAN, Robert S. **Contabilidade Gerencial: a restauração da relevância da contabilidade nas empresas**. Rio de Janeiro: Campus, 1993. 239p.
- KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. Putting the balanced scorecard to work. **Harvard Business Review**, v.71, n.5, Sept.- Oct. 1993.
- KAPLAN, Robert S. Activity-based management: cost systems that improve productivity. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL: QUALIDADE E PRODUTIVIDADE: Avaliação e Custeio. Porto Alegre, 1993 (Anais).
- KAPLAN, Robert S.. In defense of activity-based cost management: ABC models can play many different roles to support a company's operational improvement and customer satisfaction programs. **Management Accounting**, v.74, n.5, p.58-63, Nov. 1992.
- KAPLAN, Robert S.; COOPER Robin. **Cost and effect: using integrated cost systems to drive profitability and performance**. Boston (MA): Harvard Business School Press, 1997. 357p.
- KESTER, W. Carl. Today's Options for Tomorrow's Growth. **Harvard Business Review**, Boston (MA), v.62, n.2, p.153-160, Mar.-Apr. 1984.
- KLIEMANN NETO, Francisco José. **Apostila utilizada na disciplina de Engenharia Econômica, do curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção**. Porto Alegre, 1997.
- KRAEMER, Tânia Henke. **Discussão de um sistema de custeio adaptado às exigências da nova competição global**. Porto Alegre, 1995. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de Custos**. 5ed. São Paulo: Atlas, 1996. 381p.
- MÜLLER, Cláudio José. **A evolução dos Sistemas de Manufatura e a Necessidade de Mudanças nos Sistemas de Controle e Custeio**. Porto Alegre, 1996. Dissertação de

Mestrado em Engenharia de Produção – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

NAKAGAWA, Masayuki. **ABC: custeio baseado em atividades**. São Paulo: Atlas, 1994. 95p.

NORREN, Eric W.; SMITH, Debra; MACKEY, James T. **A teoria das restrições e suas implicações na contabilidade gerencial: um relatório independente**. São Paulo: Educator, 1996.

OLIVEIRA, José Alberto Nascimento de. **Engenharia Econômica: uma abordagem às decisões de investimento**. São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, 1982. 172p.

OSTRENGA, Michael R. et alli.. **Guia da Ernst & Young para Gestão Total dos Custos**. Rio de Janeiro: Record, 1993. 349p.

PEMBERTON, N. R.; ARUMUGAM, L.; HASSAN, N. ABM at Dayton Technologies: From obstacles to opportunities. **Management Accounting**, vol.7, n.9, p.20-27, Mar. 1996.

PLAYER, R. S.; KEYS, D. E. Lessons from the ABM Battlefield: Getting Off to the Right Start. **Cost Engineering**, v.39, n.1, p.13-18, Jan. 1997.

SAUL, Nestor. **Análise de Investimentos: critérios de decisão e avaliação de desempenho nas maiores empresas do Brasil**. Porto Alegre: Ortiz, 1992. 238p.

WIERSEMA, W. H. Cost Control. **American Printer**, vol.218, n.1, p.52-54, Oct. 1996.

ANEXO I

CONSIDERAÇÕES SOBRE SUBSTITUIÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Uma das decisões de investimentos mais comuns nas empresas, principalmente industriais, é a política de substituição de equipamentos. Segundo Casarotto Filho e Kopittke (1992), “as decisões de substituição são de uma importância crítica para a empresa, pois são em geral irreversíveis, isto é, não têm liquidez e comprometem grandes quantias de dinheiro”.

Para auxiliar nesta análise são utilizadas as técnicas de engenharia econômica vistas no capítulo 2 deste trabalho, porém, existem algumas particularidades em cada caso de substituição e de acordo com o tipo de problema, haverá vantagens em utilizar um ou outro método de análise.

As razões para realizar-se a substituição de um equipamento são as mais variadas, entretanto, pode-se citar como principais: a deterioração do equipamento que ocasiona uma elevação dos custos de operação e manutenção, além de uma perda na qualidade do serviço; os avanços tecnológicos que tornam o equipamento obsoleto; mudanças nas operações ocasionando uma inadequação do equipamento as mesmas, entre outras.

Os principais casos de substituição de equipamentos, segundo Kliemann (1997), podem ser enquadrados nas seguintes situações:

- baixa sem reposição
- baixa com substituição idêntica
- baixa com substituição não idêntica

A seguir será feita uma breve descrição das principais características e particularidades de cada uma destas situações.

a) Baixa sem reposição

Nesta situação considera-se que o equipamento que será desativado ainda não atingiu a sua vida física e que não acarretará substituição. Esta situação resulta da possibilidade de um equipamento deixar de ser viável economicamente antes de completar a sua vida física, ou seja, antes de atingir o ponto de desgaste que impossibilita a sua operação.

Para avaliação da desativação deste equipamento ou não, usa-se o critério do Valor Presente positivo. Para isto devem ser consideradas todas as despesas de manter-se o mesmo operando e todas as receitas que poderão ser geradas com a sua manutenção. Realiza-se este cálculo por períodos consecutivos, usualmente anos, até que a condição de positividade do valor presente seja falseada.

b) Baixa com substituição idêntica

Este caso é típico para equipamentos que praticamente não são afetados por avanços tecnológicos e, por isso, poderiam ser utilizados até o final de sua vida física útil e, após, substituídos por outros semelhantes. No entanto, há casos em que o crescimento dos custos de manutenção e operação é tão acentuado que torna-se inviável a manutenção em operação dos mesmos, além da sua chamada vida econômica.

A vida econômica do equipamento é definida por Kliemann (1997), como sendo: “a vida de serviço, igual ou menor que a vida física máxima, que fornece o custo anual mínimo”. Percebe-se que neste caso o método a ser utilizado é do Custo Anual Uniforme Equivalente (CAUE), e para efetuar estes cálculos deve-se ter dados de custos anuais e de valores residuais do equipamento a cada ano.

c) Baixa com substituição não idêntica

Nesta situação a troca de equipamentos dar-se-á não por um que tenha as mesmas características e, portanto, a mesma vida econômica, mas por um equipamento diferente e, conseqüentemente com vida econômica distinta. Esta situação é, segundo Kliemann (1997), mais provável que a anterior.

Para análise deste tipo de substituição denomina-se de “defensor” o ativo atualmente em operação e de “desafiante” o ativo novo, candidato a substituição. A solução do problema consiste em comparar a retenção do defensor por determinado período com o melhor desafiante possível.

Primeiramente devem ser calculados os valores anuais uniformes equivalentes (VAUEs), associados a suas vidas econômicas, de todos os equipamentos desafiante. Neste momento pode-se determinar qual o desafiante que apresenta a melhor condição de competir com o defensor.

Com o desafiante escolhido, parte-se para a comparação com o defensor. Neste momento deve-se calcular o VAUE para cada ano de manutenção do ativo atual e comparar este valor com o VAUE do desafiante. Aquele que apresentar o maior valor anual uniforme equivalente deverá ser o escolhido.

Deve-se ressaltar que, caso a situação apresentada demonstre uma igualdade em termos de geração de receitas pelos dois equipamentos, pode-se limitar a análise à avaliação dos custos anuais uniformes equivalentes (CAUEs) dos mesmos. Neste caso a alternativa escolhida deve ser a que apresentar o menor custo.