

A Relevância da Classificação dos Custos em seus Componentes Fixos e Variáveis na Tomada de Decisão em Projetos de Investimento: Um Estudo de Caso

Fabício Molica de Mendonça

Fernando Neri de Araújo

Elizete Antunes Teixeira

Resumo:

O presente trabalho teve por objetivo verificar, por meio de um estudo de caso, a relevância da classificação dos custos em seus componentes fixos e variáveis, na elaboração e análise de um projeto de investimento de uma empresa do setor de metalurgia, localizada no Estado de Minas Gerais. Os resultados permitiram concluir que: a) a discriminação dos custos é fundamental para mostrar a melhoria de produtividade a ser obtida com a implantação do projeto, avaliado por meio do valor presente líquido - VPL e da taxa interna de retorno - TIR; b) a não decomposição dos custos em fixos e variáveis pode levar a uma tomada de decisão errada; c) quanto mais detalhadas forem as informações sobre os custos fixos e variáveis, maiores serão os acertos em relação à tomada de decisão sobre um investimento.

Área temática: *Mensuração de Custos*

A Relevância da Classificação dos Custos em seus Componentes Fixos e Variáveis na Tomada de Decisão em Projetos de Investimento: Um Estudo de Caso

Autores:

Fabício Molica de Mendonça
Prof. Assistente III do Departamento de Ciências Administrativas e Contábeis da Universidade Federal de São João Del-Rei

Fernando Neri de Araújo
Especialista em Controladoria, Funcionário da Companhia Paulista de Ferro-Ligas

Elizete Antunes Teixeira
Prof^a. Assistente I do Departamento de Ciências Administrativas e Contábeis da Universidade Federal de São João Del-Rei

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo verificar, por meio de um estudo de caso, a relevância da classificação dos custos em seus componentes fixos e variáveis, na elaboração e análise de um projeto de investimento de uma empresa do setor de metalurgia, localizada no Estado de Minas Gerais. Os resultados permitiram concluir que: a) a discriminação dos custos é fundamental para mostrar a melhoria de produtividade a ser obtida com a implantação do projeto, avaliado por meio do valor presente líquido - VPL e da taxa interna de retorno - TIR; b) a não decomposição dos custos em fixos e variáveis pode levar a uma tomada de decisão errada; c) quanto mais detalhadas forem as informações sobre os custos fixos e variáveis, maiores serão os acertos em relação à tomada de decisão sobre um investimento.

Palavras-chave: custos fixos, custos variáveis, projetos de investimentos, valor presente líquido, taxa interna de retorno.

1 - INTRODUÇÃO

A tomada de decisão relativa a aceitar ou rejeitar um projeto de investimento em ativo permanente pode ser feita com base nos resultados obtidos da aplicação de técnicas de análise de investimento, introduzidas no fluxo de caixa projetado para um dado número de anos do projeto. Dentre essas técnicas, ressalta-se o VPL (Valor Presente Líquido) e a TIR (Taxa Interna de Retorno). Por isso, um dos aspectos mais importantes de uma decisão de investimento centra-se no dimensionamento dos fluxos previstos de caixa a serem produzidos pelas propostas em análise.

Nesse aspecto a qualidade da informação é essencial para que alcance a qualidade da decisão. Porém, o sucesso da análise de investimentos é fortemente dependente da confiabilidade do tratamento dos dados obtidos para a produção da informação. Esses dados estão atrelados ao nível de detalhamento de cada setor.

Um desses tratamentos de dados, consiste na classificação dos custos operacionais em seus componentes fixos e variáveis. Isso se deve ao fato da diluição dos custos fixos, à medida em que ocorre o aumento do volume de produção e vice-versa.

O presente trabalho teve por finalidade verificar a relevância da classificação dos custos em seus componentes fixos e variáveis, na elaboração e análise de um projeto de investimento de uma empresa do setor de metalurgia, localizada no estado de Minas Gerais. Mais especificamente, pretendeu-se: a) Identificar as informações relevantes de custos para a composição dos cenários 1 e 2, sendo que, no primeiro não houve a diferenciação dos custos em fixos e variáveis, enquanto que no segundo houve essa classificação; b) Inserir técnicas de análise de investimentos sobre os cenários, diferenciados em função da composição e classificação dos custos e; c) Comparar os resultados obtidos nesses cenários.

2 - REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 - Análise de Viabilidade Econômico-Financeira

Segundo Assaf Neto & Martins (1986), a decisão de investimento em um determinado ativo deve ser feita após a análise da viabilidade econômico-financeira desse investimento proposto, uma vez que a lógica dos investimentos está relacionado com o retorno a ser produzido por ele.

Nesse sentido, Gitman (2002) afirma que um processo de avaliação e seleção de alternativas de investimentos de capital envolve os seguintes pontos básicos:

- a) Dimensionamento dos fluxos de caixa de cada proposta gerada;
- b) Avaliação dos fluxos de caixa com base na aplicação de técnicas de análise de investimentos;
- c) Definição da taxa de retorno exigida e o seu uso para o critério de aceitação de investimentos;
- d) Introdução do risco no processo de avaliação de investimentos.

O instrumento de análise para alternativas de investimento em ativos permanentes é o Fluxo de Caixa. Por isso, um dos aspectos mais importantes de uma decisão de investimento centra-se no dimensionamento dos fluxos previstos de caixa a serem produzidos pelas propostas em análise. A confiabilidade sobre o resultado de determinado investimento é fortemente dependente do acerto com que os seus fluxos de entradas e saídas de caixa forem projetados (Motta & Calôba, 2002).

O Fluxo de caixa é definido por Assaf Neto & Martins (1996) como a representação do movimento do dinheiro no tempo. É mensurado de acordo com as movimentações de todas as entradas e saídas de fundos da empresa.

2.1.1 - Estrutura de um fluxo de caixa para análise de investimentos

Os elementos básicos de um fluxo de caixa para análise de viabilidade econômico-financeira de um projeto de investimento são: Investimento inicial, entradas de caixa e saídas de caixa ao longo da vida do projeto.

Segundo Motta & Calôba (2002), o investimento inicial representa a saída de caixa relevante no instante zero. Refere-se ao volume comprometido de capital (saída de caixa) com vistas na geração de resultados futuros. Neste item incluem-se todos os dispêndios de capital, caracteristicamente não repetitivos, destinados a produzir benefícios econômicos, tais como incrementos de receitas ou reduções de custos e despesas. Podem ser enquadrados como investimento de capital todas as aquisições de bens ativos fixos, tais como prédios, terrenos, máquinas e equipamentos, os quais são avaliados pelos seus respectivos preços de compra acrescidos de todos os gastos necessários para serem colocados em funcionamento (frete, despesas de instalações etc.), e outras despesas intangíveis (pesquisa e desenvolvimento, treinamento etc.) eventualmente demandadas no projeto.

As entradas de caixa representam os volumes periódicos de recebimento atribuíveis diretamente a um projeto de investimento, que serão canalizados para a empresa. Dentre essas entradas, destacam-se as Receitas de Vendas. As saídas de caixa representam os volumes de pagamento, destacando os custos de produção e as despesas, excluindo a depreciação e outras despesas não desembolsáveis (Assaf Neto & Martins, 1996).

Cabe ressaltar que as diversas despesas não desembolsáveis não devem ser consideradas (deduzidas) para o cálculo dos fluxos de caixa. Não obstante, a sua existência afeta indiretamente os fluxos de caixa, pois sendo o Imposto de Renda uma saída (desembolso) efetiva, o seu cômputo é processado após o desconto dessas despesas. Assim, a depreciação, amortização e exaustão afetam o fluxo de caixa pela redução que proporciona no valor do Imposto de Renda.

Motta & Calôba (2002) apresenta um esquema básico para a elaboração de um fluxo de caixa para avaliação econômico-financeira de projetos de investimento (Quadro 1).

Quadro 1 - Esquema básico para o levantamento do fluxo de caixa relevante para avaliação econômico-financeira de projetos de investimento

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	...	Ano n
Receita Bruta de vendas						
(-) PIS/COFINS						
(-) ICMS						
(=) Receita Líquida						
(-) CPV						
(=) Lucro Bruto						
(-) Despesas operacionais						
(-) Amortização de despesas Pré-operacionais						
(-) Depreciação						
(-) Juros						

(=) Lucro antes de IR	
(-) Imposto Renda	
(=) Lucro após IR	
(+) Amortização despesas Pré-operacionais	
(+) Depreciação	
(+) Valor residual projeto	
(+) Valor Capital de Giro recuperado no final do projeto	
(-) investimentos	
(-) Valor investimento em Capital de Giro	
<hr/>	
(=) Fluxo de caixa final	
<hr/>	

Fonte: Adaptado de Motta & Calôba (2002).

2.1.2 - Critérios de avaliação econômico-financeira de projetos de investimento

Segundo Motta & Calôba (2002); Gitman (2000); Werston & Brigham (2000); e Assaf Neto & Martins (1986), as técnicas mais utilizadas para análise de investimentos são Valor Presente Líquido e Taxa Interna de Retorno.

De acordo com Motta & Calôba (2002), o método do Valor Presente Líquido (VPL) é a técnica mais conhecida e mais utilizada de análise de investimento. O Valor Presente Líquido é a concentração de todos os valores esperados de um fluxo de caixa na data zero. Para isso, utiliza-se, como taxa de desconto, a Taxa Mínima de Atratividade da empresa.

O Valor Presente Líquido (VPL) é a diferença monetária entre o valor atual de retorno e o investimento inicial, de modo que, todos os fluxos de caixa são medidos em termos monetários atuais (Gitman, 2000). O VPL é obtido pela fórmula 1:

$$VPL = FCO + \sum_{j=1}^n \frac{FC_j}{(1+i)^j} \quad (1)$$

Em que:

FCO - Valor do investimento inicial

FC_j - Entradas de caixa

i = Taxa Mínima de Atratividade

Cabe ressaltar que o FCO ou Investimento Inicial, para efeito de cálculo, é lançado com sinal negativo, uma vez que representa uma saída de caixa.

A decisão, por meio da utilização do VPL é feita da seguinte forma: a) se o VPL for maior que zero, significa que as entradas de caixa, corrigidas e transformadas em valores atuais, são maiores que o investimento inicial no valor atual, mostrando que o projeto deve ser aceito; b) se o VPL for igual a zero, significa que as entradas de caixa, corrigidas e transformadas em valores atuais são iguais ao investimento inicial, mostrando ser indiferente investir os recursos no projeto; c) se VPL for menor que zero, significa que as entradas de caixa, corrigidas e transformadas em valores atuais são menores que o investimento inicial, mostrando

que o projeto deverá ser rejeitado, uma vez que as entradas, a serem obtidas no longo prazo, são insuficientes para cobrir o investimento inicial.

A taxa Interna de Retorno (TIR) é um índice relativo que mede a rentabilidade do investimento por unidade de tempo, necessitando, para isso, que haja receitas envolvidas, assim como investimentos. É a taxa que torna o valor presente Líquido (VPL) de um fluxo de caixa igual a zero. Ou seja, é a taxa que leva o valor atual das entradas de caixa a igualarem ao investimento inicial (Motta & Calôba, 2002). O cálculo da TIR pode ser dado pela fórmula 2

$$0 = FCO + \sum_{j=1}^n \frac{FCj}{(1+i)^n} \quad (2)$$

Para critério de decisão, de aceitação/rejeição de um projeto, por meio da taxa interna de retorno, exige-se que se tenha a Taxa Mínima de Atratividade. Assim, se a TIR (Taxa Interna de Retorno) for maior que a TMA (Taxa Mínima de Atratividade) o projeto é economicamente viável; se a TIR for menor que TMR, o projeto é economicamente inviável; e, se a TIR for igual a TMR, é indiferente investir os recursos no projeto ou deixá-los rendendo juros à Taxa Mínima de Atratividade.

2.2 - Relevância da classificação dos custos em seus componentes fixos e variáveis, em projetos de investimento

Um dos aspectos mais importantes de uma decisão de investimento centra-se no dimensionamento dos fluxos previstos de caixa a serem produzidos pelas propostas em análise (Costa & Attie, 1990). Na verdade, a confiabilidade sobre os resultados de determinado investimento é fortemente dependente do acerto com que os seus fluxos de entradas e saídas de caixa forem projetados (Weston & Brigham, 2000)

Nesse aspecto a qualidade da informação é essencial para que alcance a qualidade da decisão. Oliveira (1997) conceitua informação como um dado trabalhado que permite ao executivo tomar decisão. Assim, um sistema de informação adequado e eficiente é pré-requisito do sucesso na tomada de decisão sobre a aceitação ou rejeição de um projeto de investimento.

Dentre as variáveis que influenciam um projeto de investimento, ressaltam-se os custos operacionais, dentro do projeto. Esses custos são relacionados com a fabricação de produtos e serviços e exercem grande influência na análise de um projeto de investimento, uma vez que representam saídas operacionais significativas (Motta & Calôba, 2002).

De acordo com Motta & Calôba (2002), em um projeto de investimento, esses custos podem ser tratados de forma agregada, ou seja, considerados como um todo, de modo a facilitar o trabalho de projeção de resultados, ou então, serem trabalhados de forma detalhada, separada em seus sub-componentes, como por exemplo: pessoal, insumos, transporte, energia, gerenciamento e administração, impostos e tributos, gastos diversos.

Como os custos são essencialmente medidas monetárias dos sacrifícios com os quais uma organização tem que arcar a fim de atingir seus objetivos, são considerados como parte relevante do processo decisório (Martins, 2000). Assim, é comum que as empresas tenham a preocupação no detalhamento das informações

a respeito desse item, uma vez que, quanto maior o nível de detalhamento, melhor a apuração das informações e, ainda, melhor a probabilidade de acertos na tomada de decisão (Assaf Neto & Martins, 1996).

Dessa forma, a primeira classificação de custos que deve ser considerada é em relação à natureza desses custos, ou seja, se são fixos ou variáveis.

Os custos fixos são aqueles que independem do volume de produção. São os custos de estrutura da empresa, que não guardam qualquer relação com o volume de atividade da empresa, permanecendo os mesmos (Martins, 2000).

Os custos variáveis são aqueles que são relacionados diretamente com a variação do volume de produção ou volume de atividade da empresa. Quanto maior a produção, maior o custo variável total; quanto menor o nível de produção ou atividade menor o custo variável total (Martins, 2000; Megliorini, 2001).

Segundo Martins (2000) e Leone (2000), num sistema de custeamento por absorção - em que tanto os custos fixos quanto variáveis fazem parte do custo do produto - os custos fixos são diluídos ao produto. Apesar do aumento do volume de produção não influenciar no custo fixo total, quando se trata de custo fixo por unidade, o volume de produção influencia na quantidade de custos fixos que é distribuído por unidade de produto. Assim, quanto maior o volume de produção, menor será o custo fixo por unidade e, conseqüentemente, menor será o custo unitário do produto.

De acordo com Motta & Calôba (2002), este efeito do volume de produção sobre o custo fixo por unidade e, conseqüentemente, no custo unitário do produto, leva à chamada economia de escala. Segundo o conceito de economia de escala, devido a maiores escalas de produção industriais, os custos fixos se diluem, e que, para um determinado aumento de escala de produção, existe um aumento dos custos operacionais e de capital, em uma proporção menor.

Isso justifica a necessidade de separação dos custos em seus componentes fixos e variáveis, antes que seja feita a simulação no fluxo de caixa projetado de um projeto de investimentos, pois, a não consideração sobre a natureza de custos dentro de um projeto de investimentos poderá levar a resultados não condizentes com a realidade do projeto.

3 - METODOLOGIA

A metodologia de abordagem utilizada para a pesquisa em questão foi a do estudo de caso. Na Administração, aponta-se a tendência cada vez maior ao uso de casos como estratégia de pesquisa (Yin, 1994 apud Roesch, 1999). Este tipo de metodologia pode ser único ou múltiplo e a unidade de análise pode ser um ou mais indivíduos, grupos, organizações, eventos, países ou regiões (Stake, 1994 apud Roesch, 1999).

Nessa pesquisa, utilizou-se de um único caso. Tomou-se como exemplo, um projeto de investimento de uma grande empresa de capital nacional do setor metalúrgico que visa modernizar o seu processo produtivo por meio da automatização, cujo resultado da análise tem por objetivo decidir se deverá implantar a melhoria por meio da automação ou se deverá manter a operação atual.

Para tanto, adotou-se como método de procedimento, a simulação em planilha Excel dos dados considerados para a pesquisa, não discriminando os custos fixos e variáveis em um cenário (cenário 1), e discriminando os custos fixos e variáveis em outro (cenário 2). Após a construção destes dois cenários, aplicou-se as técnicas de análise de investimentos da Taxa Interna de Retorno (TIR) e do Valor

Presente Líquido (VPL). A partir daí, comparou-se através dessas técnicas, o quanto a não discriminação dos custos variáveis e fixos podem interferir na análise econômico-financeira de um projeto de investimento podendo levar até mesmo a uma tomada de decisão equivocada.

Em ambos os cenários, a técnica do fluxo de caixa incremental foi utilizada, uma vez que, trata-se de um projeto em que a avaliação econômica é resultante do confronto entre o fluxo de caixa gerado sem a implantação do projeto e fluxo de caixa gerado com implantação do projeto, podendo, assim, comprovar a relevância da discriminação dos custos em seus componentes fixos e variáveis, quando se analisa projetos de investimento.

A apuração do fluxo de caixa incremental foi feita utilizando o raciocínio apresentado no quadro 2.

Quadro 2 – Metodologia de cálculo do fluxo de caixa incremental utilizada no estudo

Descrição	Ano 0	Ano 1	Ano 2	...	Ano n
Fluxo de caixa com a implantação do projeto					
(-) Fluxo de caixa sem a implantação do projeto					
(=) Fluxo de Caixa Incremental					

Fonte: Adaptado de GITMAN (2000).

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 - Descrição do caso estudado na pesquisa

A empresa metalúrgica pesquisada produz apenas um único produto. Ela visa implantar um sistema de automação industrial para sua unidade produtiva localizada em Minas Gerais. Ela acredita que, com a implantação do sistema, o aumento da produção de 150.000 toneladas/ano para 165.000 toneladas/ano poderá garantir ganhos suficientes para proporcionar retorno sobre o investimento a ser realizado. Esse aumento em quantidade de toneladas, segundo o departamento de produção, poderá ser conseguido por um ganho de produtividade estimado em 10% do volume total.

Para a implantação do sistema de automação industrial é necessário investimento em equipamentos e instalações e, ainda, aumento de investimentos em capital de giro.

Cabe ressaltar que a vida útil do projeto é de oito anos, a contar do ano de implantação do projeto.

Após levantamentos preliminares, chegou-se a um montante estimado de investimentos em ativos permanentes, envolvendo equipamento e instalações, no valor de US\$ 12.000.000. Para a estimativa de capital de giro necessário, o departamento de controladoria informou que o prazo médio de estocagem é de 60 dias, o prazo médio de recebimento e de pagamento é de 30 dias.

O Departamento Comercial também informou que toda a produção será vendida para o mercado externo, inclusive a adicional, sendo o preço praticado de US\$ 800,00 por tonelada, já deduzido os impostos e as despesas comerciais.

A diretoria da empresa está buscando, por meio de análise de investimento, verificar a viabilidade econômica de se implantar o projeto. Para isso, está considerando uma taxa mínima de atratividade de 12% a.a. Os critérios adotados são o valor presente líquido (VPL) e taxa interna de retorno (TIR) do projeto. Cabe ressaltar que, todos os valores, trabalhados pela empresa, estão representados em dólares.

Em virtude da complexidade do projeto e das principais discussões ocorridas dentro da empresa, foram estruturados dois cenários para análise. No primeiro cenário, os custos não foram discriminados em seus componentes fixos e variáveis. No segundo cenário essa discriminação foi considerada.

4.2 - Cenário 1: Análise de investimento sem a separação dos custos em seus componentes fixos e variáveis

De acordo com o departamento de controladoria, o custo total anual apresentará uma variação de 12,92%, uma vez que apresentará aumento de US\$ 90.000.000 para US\$ 101.625.000. Os custos por unidade aumentarão de US\$

600,00 para US\$ 615,91 a tonelada (Quadro 3). Cabe ressaltar que o custo atual se refere ao custo do produto sem a implantação do projeto de investimento do sistema de automação industrial e o custo futuro se refere ao custo do produto com a implantação do projeto sistema de automação industrial.

Neste cenário, o investimento inicial foi de US\$13.941.780, sendo US\$ 12.000.000 de investimentos em ativos permanentes e US\$1.941.780 de capital de giro adicional, necessário para a operacionalização do investimento.

Quadro 3 - Variação no custo total e unitário impactadas pela implantação do sistema de automação industrial

Descrição	Custo Atual (US\$)	Custo Futuro (US\$)	Variação%
Custo variável total	15.000.000	16.500.000	+10%
Custo fixo total	75.000.000	75.000.000	0%
Custo Total anual	90.000.000	101.625.000	+12,92%
Volume de produção	150.000	165.000	10%
Custo Unitário Total	600,00	615,91	+2,65%

Fonte: Dados da pesquisa.

O fluxo de caixa incremental foi obtido pela subtração do fluxo de caixa relevante com a implantação do sistema de automação industrial e do fluxo de caixa relevante sem a implantação do sistema, projetado para o ano de vida do projeto. Esse fluxo de caixa incremental está representado no Quadro 4.

Aplicando-se essas técnicas neste cenário, com base no fluxo de caixa incremental, se obteve um VPL de -US\$ 8.801.278 e uma TIR de -11% para o projeto. Como o VPL resultante foi menor que zero e, conseqüentemente, uma TIR menor do que o custo de capital, este projeto deveria ser rejeitado.

Quadro 4 – Fluxo de caixa incremental do projeto de implantação do sistema de automação industrial, considerado no cenário 1 (valores em mil dólares)

Fluxo de caixa	2003	2004	2005	...	2010	2011
Receitas líquidas	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	-
(-) Custos produtos	11.625	11.625	11.625	11.625	11.625	-
(-) Depreciação	1.714	1.714	1.714	1.714	-	-
(=) Lucro bruto	(1.339)	(1.339)	(1.339)	(1.339)	375	-
(-) Desp. Administrativas	-	-	-	-	-	-
(=) Lucro Operacional	(1.339)	(1.339)	(1.339)	(1.339)	375	-
(-) Imposto Renda	(455)	(455)	(455)	(455)	128	-
(=) Lucro depois do IR	(884)	(884)	(884)	(884)	248	-
(+) Depreciação	1.714	1.714	1.714	1.714	-	-
(=) Fluxo caixa operacional	830	830	830	830	248	-
(-) Investimentos	13.942	-	-	-	-	(1.942)
Invest em Imobilizado	12.000	-	-	-	-	-
Invest em Capital Giro	1.942	-	-	-	-	(1.942)
(=) Fluxo de caixa Líquido	(13.111)	830	830	830	248	1.942

Fonte: Dados da pesquisa.

4.3 - Cenário 2: Análise de investimento considerando a classificação dos custos em seus componentes fixos e variáveis.

Objetivando uma análise de investimento mais apuradas, foram feitos estudos mais detalhados envolvendo os diversos departamentos da empresa. Este estudo permitiu que os custos fossem decompostos em seus componentes fixos e variáveis, conforme mostra o quadro 5.

Com a classificação, percebeu-se que, os custos fixos por unidade reduziram em virtude do aumento do volume de produção. Esse aumento do volume de produção provocou uma queda de 9,09% no custo fixo unitário e, conseqüentemente, uma queda de 7,58% no custo unitário total.

Quadro 5 – Variação no custo unitário do produto em virtude da implantação de um sistema de automação industrial

Descrição	Custo Atual (US\$)	Custo Futuro (US\$)	Variação%
Custo variável unitário	100,00	100,00	0%
Custo fixo unitário	500,00	454,55	-9,09%
Custo Unitário Total	600,00	554,55	-7,58%

Fonte: Dados da pesquisa

O investimento em máquinas, equipamentos e instalações permanecem os mesmos do cenário 1, ou seja, estimados em US\$ 12.000.000. Porém, o investimento em capital de giro sofreu alterações. Assim, neste cenário, o investimento adicional em capital de giro será de US\$ 1.109.589, resultando num investimento inicial de US\$ 13.109.589.

Cabe ressaltar que a diferença da necessidade de investimento em capital de giro encontrada nesse cenário em relação ao cenário 1, deve-se ao fato da variação, a menor, ocorrida no custo do produto vendido, em virtude da classificação dos componentes de custos.

O fluxo de caixa incremental, nesse segundo cenário, foi calculado seguindo a mesma metodologia de cálculo do cenário 1. Este fluxo de caixa pode ser visualizado por meio do Quadro 6.

Aplicando as técnicas de VPL e TIR, baseando-se no fluxo de caixa incremental deste cenário, em que os custos fixos e variáveis foram considerados de forma discriminada, para o levantamento do fluxo de caixa relevante, resultou em um VPL de US\$ 28.874.608 e em uma TIR de 134% para o projeto.

Como o VPL é maior que zero e, conseqüentemente, a taxa interna de retorno é maior que a taxa mínima de atratividade, o projeto de implantação do sistema de automação industrial deveria ser implementado.

Quadro 6 – Fluxo de caixa incremental relativo a implantação do sistema de automação industrial, apresentado no cenário 2 (valores em mil dólares)

Fluxo de caixa	2003	2004	2005	...	2010	2011
Receita líquida	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	-
(-) Custo produtos	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	-
(-) Depreciação	1.714	1.714	1.714	1.714	-	-
(=) Lucro bruto	8.786	8.786	8.786	8.786	10.500	-
(-) Desp. Administrativas	-	-	-	-	-	-
(=) Lucro Operacional	8.786	8.786	8.786	8.786	10.500	-
(-) Imposto Renda	2.987	2.987	2.987	2.987	3.570	-
(=) Lucro depois do IR	5.799	5.799	5.799	5.799	6.930	-
(+) Depreciação	1.714	1.714	1.714	1.714	-	-
(=) Fluxo caixa operacional	7.513	7.513	7.513	7.513	6.930	-
(-) Investimentos	13.110	-	-	-	-	1.110
Invest em Imobilizado	12.000	-	-	-	-	-
Invest em Capital Giro	1.110	-	-	-	-	1.110
(=) Fluxo de caixa Líquido	(5.597)	7.513	7.513	7.513	6.930	(1.110)

Fonte: Dados da pesquisa.

4.4 - Comparação entre os resultados obtidos nos dois cenários

Com base no VPL e na TIR dos dois cenários, percebeu-se que alguns pontos foram fundamentais para apresentar os resultados diferenciados entre eles.

No primeiro cenário, em que não houve separação dos custos em seus componentes fixos e variáveis, o VPL apresentou resultado negativo, num montante de -US\$ 8.801.278 e uma TIR menor que a taxa mínima de lucratividade.

No segundo cenário, o qual foram considerados os custos fixos e variáveis de forma discriminada, obteve-se um VPL positivo no montante de US\$ 28.874.608 com uma TIR de 134%. Isso foi possível em função da metodologia de cálculo da apuração do fluxo de caixa relevante. Ela permitia que a cada tonelada a mais de produto produzida, aumentasse o custo variável total e mantivesse inalterado o custo fixo total. Assim, com o aumento de produção o custo variável por unidade permaneceria o mesmo, enquanto o custo fixo unitário seria reduzido em virtude da diluição do custo fixo para cada unidade a mais produzida.

Essa mesma diluição de custo fixo não se refletiu no primeiro cenário, em função da não discriminação dos custos em seus componentes fixos e variáveis. O custo unitário total considerado, na verdade, era um gasto médio unitário obtido através da simples divisão do custo total dos produtos pela produção. Assim, pela metodologia de cálculo para apurar o fluxo de caixa relevante neste cenário, o custo fixo unitário acabava se transformando em custo variável unitário também, o que onerou aparentemente o custo total à medida que a produção aumentava. Isso, por consequência, diminuiu a geração de caixa operacional, prejudicando a capacidade de pagamento do projeto para esse cenário.

No entanto, a necessidade de capital de giro foi outro fator que também contribuiu para o VPL positivo para o segundo cenário e o VPL negativo para o primeiro. Como a necessidade de capital de giro, em projetos de investimento, compõem também o investimento inicial, e ainda, é calculada de forma estimada em dias médio de estocagem e em dias médio de contas a pagar, os valores foram

diferentes para ambos cenários. Isso ocorreu devido ao fato desses cálculos serem feitos com base nos custos dos produtos vendidos.

Para o segundo cenário, a necessidade de capital de giro foi menor do que a do primeiro cenário devido a discriminação dos custos em seus componentes fixos e variáveis, resultando em um custo total dos produtos menor, e por consequência, uma menor necessidade de capital de giro a ser imobilizado, cerca de US\$ 1.109.589,00. Em contrapartida, no primeiro cenário, por apresentar um custo total maior, obteve-se uma necessidade de capital de giro em torno de US\$ 1.941.780,80. Ou seja, uma diferença de US\$ 832.191,80 a maior no investimento inicial, desfavorável ao primeiro cenário em relação ao segundo.

Essa situação fez com que a geração de caixa do primeiro cenário necessitasse de um desempenho melhor para fazer frente ao maior investimento inicial requerido para o projeto. Essa geração de caixa também foi prejudicada em função da não discriminação do custo em seus componentes fixos e variáveis, o que provocou maior ônus no custo total dos produtos.

Diante das evidências obtidas pela comparação entre os dois cenários, em que apenas houve alteração no tratamento dos custos, conclui-se que é fundamental discriminar os custos em seus componentes fixos e variáveis quando se trata de projetos de investimentos com reflexos na produtividade, sob pena de obter um fluxo de caixa que não refletirá a realidade futura da empresa. Isso resultará na aplicação das técnicas de análise de investimento, como o VPL e a TIR, sobre um fluxo de caixa inconsistente e que poderá vir a potencializar a tomada de decisão errônea.

5 - CONCLUSÃO

A análise de investimento é uma ferramenta de grande importância para as empresas. Isto se deve ao volume de capital necessário para se investir em ativos permanentes, bem como, o risco envolvido nessa operação. Além disso, esses investimentos demandam tempo para apresentar retorno econômico e financeiro.

A pesquisa mostrou, por meio do estudo de um projeto de investimento de um sistema de automação industrial que: a) a não decomposição dos custos em seus componentes fixos e variáveis, desenvolvida no cenário 1, apresentaram VPL e TIR não condizentes com a realidade, uma vez que, o custo fixo unitário acabou se transformando em custo variável unitário, onerando o custo total à medida que o volume de produção aumentava; b) a discriminação dos custos, desenvolvida no cenário 2, foi fundamental para mostrar que a melhoria de produtividade a ser obtida com a implantação do projeto, sem alterar os custos de transformação, pôde estar atrelada ao incremento do retorno sobre o investimento, avaliado por meio do VPL e da TIR; c) quanto mais detalhadas forem as informações sobre os custos fixos e variáveis, maior a probabilidade de acerto em relação à tomada de decisão sobre um investimento em ativo permanente.

Logo, a decomposição dos custos em seus componentes fixos e variáveis é essencial para que se possa obter uma análise de investimento, em ativo permanente, com resultados mais precisos de VPL e TIR para a tomada de decisão.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSAF NETO, A.; MARTINS, E. **Administração Financeira**: as finanças das empresas sob condições inflacionárias. São Paulo: Atlas, 1986.

COSTA, Paulo H. Soto; ATTIE, Eduardo Vieira. **Análise de projetos de investimentos**. 3ª. ed. Rio de Janeiro: FGV, 1990. 222 p.

GITMAN, Lawrence J. **Princípios de administração financeira**. 7ª. ed. São Paulo: Harbra, 1997. 841 p.

LEONE, George S.G. **Custos**: um enfoque administrativo. 13ª. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2000. 506 p. v. 1

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de Custos**. 7ª. ed. São Paulo: Atlas, 2000. 388p.

MEGLIORINO, E. **Custos**. São Paulo: Makron Books, 2001, 205 p.

MOTTA, R. R.; CALÔBA, G. M. **Análise de Investimentos**: tomada de decisão em projetos industriais. São Paulo: Atlas, 2002, 391 p.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Sistema de informações gerenciais**: estratégicas, táticas operacionais. 4ª. ed. São Paulo: Atlas, 1997. 274 p.

ROESCH, Sylvia M. A. **Projetos de estágio de pesquisa em administração**: guias para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudo de casos. 2ª. ed. São Paulo: Atlas, 1999. 301 p.

WESTON, J. F.; BRIGHAM, E. F. **Fundamentos da Administração Financeira**. São Paulo: Makron Books, 2000.