

PONTÍFICIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

PUC-SP

EDUARDO NOBORU KAWABUCHI

**TÉCNICAS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS APLICADAS À GESTÃO DE
CUSTOS EM PROJETOS DIRECIONADOS PELO PRAZO**

MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO

SÃO PAULO

2013

PONTÍFICIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PUC-SP

EDUARDO NOBORU KAWABUCHI

**TÉCNICAS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS APLICADAS À GESTÃO DE
CUSTOS EM PROJETOS DIRECIONADOS PELO PRAZO**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo,
como exigência parcial para obtenção do título de
Mestre em Administração, sob a orientação do
Prof. Dr. José Odálio dos Santos.

SÃO PAULO

2013

Banca Examinadora:

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à memória de meu pai, que contribuiu imensamente em toda minha formação e que infelizmente veio a falecer durante o mestrado, porém continuará sempre presente durante toda a minha vida.

AGRADECIMENTOS

A minha esposa Marcyelle, pela compreensão, paciência e pelo incentivo, fundamental nesta fase da minha vida. Aos meus pais Kaoru (Sempre Presente) e Mariko e ao meu irmão Douglas, por terem me dado toda a base necessária.

Ao meu orientador Prof. Dr. José Odálio da Silva, pela inspiração, apoio, dedicação, compreensão e enorme contribuição para a realização deste trabalho.

Ao meu amigo Vinicius Machado de Oliveira, com quem tenho a honra de trabalhar e conviver, por acreditar e me apoiar, por me abrir portas e mostrar caminhos. A todos os meus amigos da Viniplan que me acompanharam durante todo esse período.

Aos meus professores e colegas de curso da PUC-SP, pela receptividade e pela troca de conhecimento, que foi muito importante para o desenvolvimento desse trabalho.

Aos meus amigos, pela compreensão e pelo apoio.

E a todos que, direta ou indiretamente, me ajudaram neste desenvolvimento.

RESUMO

O uso da matemática financeira em gerenciamento de projetos costuma ficar circunscrito a atividades de pré-projeto, sendo parte integrante do EVTE (Estudo de Viabilidade Técnico-Econômica). Após o início da implantação do projeto, foi constatado que o gerenciamento de custos é realizado sem mais considerar que uma unidade monetária não tem o mesmo valor financeiro em datas diferentes. A literatura existente sobre o gerenciamento de custos em projeto não aborda o assunto. Com isso, não é estabelecida uma relação direta entre os prazos e os custos do Projeto, o que não é verdade. Um atraso em alguma entrega do Projeto pode não refletir apenas um resultado negativo, podendo significar um ganho financeiro ao Projeto como um todo, ao mesmo tempo em que antecipações em entregas nem sempre podem refletir apenas um resultado positivo, podendo causar efeitos negativos no resultado financeiro do Projeto. Esta dissertação vem propor uma metodologia complementar ao gerenciamento tradicional de custos de projetos, integrada às técnicas de análise de investimento, de forma a fornecer informações que deem suporte para a tomada de decisão visando a maximização do retorno do investimento.

Palavras-chave: Técnicas de avaliação de investimentos. Gerenciamento de projetos. Gerenciamento de custos.

ABSTRACT

The use of financial mathematics in project management usually is confined to pre-project activities, being part of technical and economic feasibility study. After the start of the implementation of the project, it was found that the cost management is accomplished without further considers that a monetary unit does not have the same financial value on different dates. The existing literature on the project cost management does not address the issue. With this, is not established a direct relationship between the duration and costs of the Project, which is not true. A delay in any delivery of the project may not only reflect a negative result, it could mean a financial gain to the Project as a whole, at the same time that advances in deliveries may not always reflect only a positive result, it may adversely affect the financial result of the Project. This paper proposes a methodology the complement the traditional project cost management, integrated with capital budgeting practices in order to provide information that give support to decision making aimed at maximizing the return on investment.

Keywords: Capital budgeting practices. Project management. Cost management.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - Avaliação do risco: análise de sensibilidade (em milhares).....	28
FIGURA 2 - Análise de cenário (em milhares).....	30
FIGURA 3 - Árvore de decisão.....	32
FIGURA 4 - Resumo do gerenciamento dos custos do projeto.....	46
FIGURA 5 - Estimar os custos: entradas, ferramentas e técnicas, e saídas.....	47
FIGURA 6 - Determinar o orçamento: entradas, ferramentas e técnicas, e saídas	48
FIGURA 7 - Controlar os custos: entradas, ferramentas, técnicas e saídas.....	49
FIGURA 8 - Curva “S” do gasto previsto x gasto realizado.....	51
FIGURA 9 - Ilustração sobre CR, EPT e ENC.....	53
GRÁFICO 1 - Técnicas utilizadas pelas empresas para avaliação de projetos de investimento	34
QUADRO 1 - Comparação dos métodos tradicionais de análise de investimentos	33
QUADRO 2 - Matriz de priorização de projetos e investimentos – passo 1.....	37
QUADRO 3 - Matriz de priorização de projetos e investimentos – passo 2.....	38
QUADRO 4 - Matriz de priorização de projetos e investimentos – passo 3.....	39
QUADRO 5 - Relatório típico de custos.....	50
QUADRO 6 - Exemplo 1 de análise de custos de projetos (ENC vs. VP).....	55
QUADRO 7 - Exemplo 2 de análise de custos de projetos (ENC vs. VP).....	55
QUADRO 8 - Relatório de desempenho dos custos – exemplo.....	57
QUADRO 9 - Exemplos de cálculo de VC e IDC.....	59

LISTA DE TABELAS

1 -	Avaliação do risco: análise de sensibilidade (em milhares).....	28
2 -	Análise de cenário (em milhares).....	30
3 -	Técnicas de análise de investimento mais usadas por empresas canadenses.....	35
4 -	Frequência do uso de técnicas de análise de investimento por empresas sul-africanas de mineração.....	35
5 -	Investimento inicial – Projeto A.....	62
6 -	Dados iniciais – fluxo de caixa do investimento – Projeto A.....	63
7 -	Tabela de gerenciamento de custos no mês 5 – Projeto A – Cenário I.....	65
8 -	Tabela de gerenciamento de custos mensal no mês 5 – Projeto A – Cenário I	66
9 -	Gerenciamento de custos proposta no mês 5 – Projeto A – Cenário I.....	67
10 -	Tabela de gerenciamento de custos no mês 5 – Projeto A – Cenário II	69
11 -	Tabela de gerenciamento de custos mensal no mês 5 – Projeto A – Cenário II	69
12 -	Gerenciamento de custos proposta no mês 5 – Projeto A – Cenário II.....	71
13 -	Investimento inicial – Projeto B.....	72
14 -	Dados iniciais – fluxo de caixa do investimento – Projeto B.....	73
15 -	Tabela de gerenciamento de custos no mês 5 – Projeto B – Cenário I.....	75
16 -	Tabela de gerenciamento de custos mensal no mês 5 – Projeto B – Cenário I	75
17 -	Gerenciamento de custos proposta no mês 5 – Projeto B – Cenário I.....	76
18 -	Tabela de gerenciamento de custos no mês 5 – Projeto B – Cenário II.....	78
19 -	Tabela de gerenciamento de custos mensal no mês 5 – Projeto B – Cenário II	79
20 -	Gerenciamento de custos proposta no mês 5 – Projeto B – Cenário II	80

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
1.1	Contextualização do problema	12
1.2	Questão problema.....	13
1.3	Objetivo.....	13
1.4	Importância e justificativa.....	14
1.5	Contribuição da pesquisa nas áreas acadêmicas e empresariais	16
1.6	Estrutura do trabalho.....	17
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	18
2.1	Métodos tradicionais de avaliação de investimentos.....	18
2.1.1	Período de <i>payback</i> ou <i>payback</i> efetivo.....	18
2.1.2	Período de <i>payback</i> descontado.....	20
2.1.3	Valor Presente Líquido (VPL).....	21
2.1.4	Taxa Interna de Retorno (TIR).....	23
2.1.5	Taxa Interna de Retorno Modificada (TIRM).....	24
2.1.6	Índice de lucratividade.....	25
2.2	Métodos de avaliação de investimentos expostos a risco	26
2.2.1	Análise de sensibilidade.....	26
2.2.2	Análise de cenários.....	29
2.2.3	Árvores de decisão.....	31
2.3	Técnicas de avaliação de projetos de investimento mais utilizadas.....	32
2.4	Matriz de priorização de projetos e investimentos.....	36
2.5	Riscos sistêmicos e riscos não sistêmicos.....	39
2.5.1	Risco sistemático ou de mercado.....	40
2.5.2	Risco não sistemático ou diversificável.....	40
2.6	Gerenciamento de projetos.....	41
2.6.1	Projetos.....	41
2.6.2	O gerenciamento de projetos.....	42
2.6.3	Gerenciamento de projetos e gerenciamento de operações	44
2.6.4	Gerenciamento de custos em projetos.....	45
2.6.4.1	Estimar os custos.....	46
2.6.4.2	Determinar o orçamento.....	47

2.6.4.3	Controlar os custos.....	48
2.6.4.3.1	Curva “S” de custos.....	49
2.6.4.3.2	Conceitos básicos: PV, AC, ETC e EAC (gerenciamento de custo básico)	51
2.6.4.3.2.1	EPT baseado no plano de trabalho atualizado.....	53
2.6.4.3.2.2	VP Vs. ENC – efetiva gestão de custos	54
2.6.4.3.3	Gerenciamento do valor agregado.....	56
2.6.4.3.3.1	Valor Agregado (VA).....	57
2.6.4.3.3.2	Conclusão do trabalho.....	57
2.6.4.3.3.3	VC (Variação de Custos) e IDC (Índice de Desempenho de Custos)	58
3	METODOLOGIA.....	60
4	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS.....	62
4.1	Dados iniciais – Projeto A.....	62
4.1.1	Cenário I.....	64
4.1.1.1	Gerenciamento de custos de projetos.....	65
4.1.1.2	Aplicação das técnicas de análise de investimento no gerenciamento de Custos de projetos.....	66
4.1.2	Cenário II.....	68
4.1.2.1	Gerenciamento de custos de projetos.....	68
4.1.2.2	Aplicação das técnicas de análise de investimento no gerenciamento de custos de projetos	71
4.2	Dados iniciais – Projeto B.....	72
4.2.1	Cenário I.....	74
4.2.1.1	Gerenciamento de custos de projetos.....	74
4.2.1.2	Aplicação das técnicas de análise de investimento no gerenciamento de custos de projetos.....	76
4.2.1.3	Gerenciamento de custos de projetos.....	78
4.2.1.4	Aplicação das técnicas de análise de investimento no gerenciamento de custos de projetos.....	79
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	82
	REFERÊNCIAS.....	84

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização do problema

O uso da matemática financeira em gerenciamento de projetos costuma ficar circunscrita a atividades de pré-projeto, sendo parte integrante do EVTE (Estudo de Viabilidade Técnico-Econômica).

A matemática financeira trata, essencialmente, do estudo do valor do dinheiro no decorrer do tempo, isto é, considera que uma unidade monetária expressa em qualquer moeda existente não tem o mesmo valor financeiro em datas diferentes. Por conseguinte, seu objetivo é analisar operações de caráter financeiro que envolvam entradas e saídas de caixa (dinheiro) ocorridas em momentos distintos. Segundo Ross, Westerfield e Jordan (2008), o dinheiro na mão hoje vale mais do que o dinheiro prometido para algum momento futuro. No nível prático, um motivo para isso é que se poderia ganhar juros enquanto aguarda. Assim, o dinheiro hoje valeria mais do que mais tarde. A troca entre dinheiro agora e dinheiro mais tarde, portanto, depende, entre outras coisas, da taxa que se pode obter com o investimento.

Todo investimento requer uma avaliação sobre sua viabilidade técnica e econômica e, caso atenda aos requisitos necessários e seja aprovado, se torna efetivamente um Projeto.

Conforme Gitman (2010), existem diferentes técnicas disponíveis para a realização de análises para julgar se um projeto é aceitável ou não para classificar projetos. Os enfoques mais usados integram procedimentos de cálculo do valor do dinheiro no tempo, considerações de risco e retorno e conceitos de avaliação para selecionar gastos de capital compatíveis com o objetivo de maximização da riqueza dos proprietários da empresa.

Os métodos quantitativos de análise econômica de investimentos podem ser classificados em dois grandes grupos: os que não levam em consideração o valor do dinheiro no tempo e os que consideram essa variação por meio do critério do fluxo de caixa descontado. Em razão do maior rigor conceitual e da importância para as decisões de longo prazo, dá-se atenção preferencial para os métodos que compõem o segundo grupo (ASSAF NETO; LIMA, 2010).

Porém, após o início da implantação do projeto, foi constatado que o gerenciamento de custos é realizado sem mais considerar que uma unidade monetária não tem o mesmo valor financeiro em datas diferentes. A literatura existente consultada sobre o gerenciamento de

custos em projeto não aborda o assunto e a prática de praxe nas empresas de mercado também não o considera.

Com isso, não é estabelecida uma relação direta entre os prazos e os custos do projeto, o que não é verdade. Um atraso em algum marco de entrega do projeto pode não refletir apenas um resultado negativo, podendo significar um ganho financeiro ao projeto como um todo, ao mesmo tempo em que antecipações em marcos de entrega nem sempre podem refletir apenas um resultado positivo, podendo causar efeitos negativos no resultado financeiro do projeto. Segundo o Project Management Institute (2008), entregáveis ou marcos são pontos ou eventos significativos no projeto.

Decisões relacionadas a prazo requerem também uma análise financeira, porém ela não será efetiva caso o gerenciamento de custos seja realizado sem considerar a variação dos valores ao longo do tempo (matemática financeira).

Podemos somar a isso o fato de que índices relacionados à avaliação financeira de investimentos não são mais calculados e acompanhados periodicamente durante todo o ciclo de vida do projeto e chega-se à conclusão de que o gerenciamento de custos em projetos sem a aplicação de técnicas de análise de investimento não fornece as informações necessárias para a tomada de decisão em função do reflexo da variação do tempo nos dados financeiros do projeto.

1.2 Questão problema

Como aplicar as técnicas de análise de investimento ao gerenciamento de custos de projetos direcionados pelo prazo de forma a fornecer informações que deem suporte para a tomada de decisão visando à maximização do retorno do investimento?

1.3 Objetivo

A partir da constatação do problema da pesquisa, este trabalho se propõe a analisar o gerenciamento de custos em projetos, aplicando a matemática financeira, suas técnicas de análise de investimento e os seus resultados.

Para isso, tem-se como meio analisar as metodologias existentes através da revisão da literatura e estudar como o gerenciamento de custos é efetivamente aplicado aos projetos, além de propor e aplicar uma metodologia para gerenciamento de custos que considere a matemática financeira e suas técnicas, visando analisar os seus resultados e validar a sua viabilidade.

1.4 Importância e justificativa

Para Kerzner (2006), atualmente a gerência de projetos é reconhecida por organizações em todo o mundo como arma competitiva que pode promover níveis crescentes de qualidade e valor aos interesses dos clientes. Já segundo o *Project Management Institute* (2008), o gerenciamento de custos do projeto inclui os processos envolvidos em planejamento, estimativa, orçamentação e controle de custos, de modo que seja possível terminar o projeto dentro do orçamento aprovado. Porém, em nenhum momento leva-se em consideração a variação do valor financeiro no tempo. Lima (2009) complementa que a essência do gerenciamento dos custos de projetos é conseguir realizá-lo dentro do orçamento aprovado.

Já na matemática financeira, as operações de crédito, empréstimo, aplicações e investimentos são objetos de estudo porque os valores envolvidos não são fixos, mas variam com o tempo (BUSSAB, 1993).

Com essa observação, pode-se verificar que existe uma lacuna no gerenciamento de custos em projetos, por não se levar em consideração a variação do valor do dinheiro no tempo, principalmente quando envolve tomada de decisão. Não foi encontrada em toda a bibliografia pesquisada (livros, artigos, dissertações e teses) qualquer relação entre o controle dos custos dos projetos e as técnicas de análise de investimentos. Foram encontradas dissertações que abordam o gerenciamento de valor agregado. Oliveira (2003) retrata o Gerenciamento de Projetos a Aplicação de Análise de Valor Agregado em Grandes Projetos. Morelli (2007) propôs um novo modelo de análise de valor agregado e o aplicou em um estudo de caso. Porém, apesar do gerenciamento de valor agregado integrar prazo e custo em um único controle, ele não leva em consideração a variação do valor do dinheiro no tempo.

Outro ponto importante que motivou a escolha do tema foi a experiência profissional e prática do autor em uma empresa que atua na área de gerenciamento de projetos, que atende

algumas das principais empresas e empreendimentos brasileiros, e onde se verifica a carência na aplicação do gerenciamento de custos integrado às técnicas de análise de investimentos, visando à maximização do retorno dos projetos.

Um cenário pode ter um resultado completamente diferente ao se levar em consideração a variação dos valores ao longo do tempo, por isso o gerenciamento de custos em projetos de forma isolada não é um processo suficiente para o sucesso financeiro do projeto, e ele deve ser aplicado em conjunto com conceitos de matemática financeira para se tornar um processo completo e eficiente no gerenciamento de custos em projetos.

Foram fatores motivadores deste estudo e que justificam a elaboração da presente dissertação:

- a relevância atual do tema gerenciamento de empreendimentos, principalmente considerando-se que a Petrobras realizou a maior capitalização de uma empresa na história, para financiar os investimentos em empreendimentos relacionados ao pré-sal e, além disso, o Brasil está passando por um período de grande alta na implantação de empreendimentos em função da Copa do Mundo e das Olimpíadas;
- a escassez de pesquisas no mercado, abordando a relação entre as técnicas de análise de investimento e o gerenciamento de custos de projetos;
- a não identificação de um método de gestão de custo integrado às técnicas de análise de investimento;
- a abordagem do tema gerenciamento de projetos sob a ótica financeira.

O estudo de *Benchmarking* em Gerenciamento de Projetos 2010 do PMI (*Project Management Institute*), que tem por objetivo apresentar um perfil de importantes setores da economia brasileira, no que diz respeito à gerenciamento de projetos, aponta para algumas situações de mercado, que, junto àquelas relacionadas acima, compõem o conjunto de fatores que justificam a importância dessa dissertação. Das situações apontadas no estudo, destacam-se:

- existência de apoio da alta administração ao desenvolvimento da cultura de gerenciamento de projetos em 80% das empresas;
- 87% das empresas possuem metodologia total ou parcial de gerenciamento de projetos;

- 98,4% das empresas consideram o aspecto prazo na metodologia de gerenciamento de projetos e 85,5% das empresas consideram o aspecto custo;
- a alta administração percebe claramente os benefícios obtidos através do gerenciamento de projetos em 77% das empresas;
- entre os benefícios obtidos com o gerenciamento de projetos, os mais citados foram aumento do comprometimento com objetivos e resultados (65%), melhoria de qualidade nos resultados dos projetos (55,9%) e disponibilidade de informação para tomada de decisão (54%).

Em contrapartida:

- 78% das empresas costumam ter problemas no cumprimento dos prazos estabelecidos para os projetos e 61% das empresas costumam ter problemas no cumprimento dos custos;
- somente 12% das empresas utilizam plenamente o gerenciamento de valor agregado.

1.5 Contribuição da pesquisa nas áreas acadêmicas e empresariais

A importância do desenvolvimento de processos de melhorias no gerenciamento de projetos está evidente no Brasil, que está passando por um período conturbado de grande alta na implantação de empreendimentos em função da Copa do Mundo e das Olimpíadas, tendo sido constante a divulgação de notícias relacionadas a atrasos e acréscimos de orçamento desses empreendimentos. Além disso, para que sejam alcançados os valores esperados de retorno dos investimentos em função dos empreendimentos, é necessário que o gerenciamento de projetos seja cada vez mais eficaz e integrado aos índices esperados.

A proposta de uma metodologia integrada de gerenciamento de custos de projetos com as técnicas de análise de investimento preenche uma lacuna hoje existente e proporciona a geração de informações que darão suporte para a tomada de decisão, visando à maximização do retorno dos investimentos.

1.6 Estrutura do trabalho

Esta dissertação está estruturada em cinco capítulos, conforme descritos a seguir:

O capítulo 1 apresenta a introdução, sendo contextualizado o problema, formulada a questão problema e definidos os objetivos, além de ser apresentada a justificativa e a contribuição da pesquisa nas áreas acadêmicas e empresariais.

A revisão da literatura é apresentada no capítulo 2, em que são apresentados os principais conceitos e trabalhos sobre o tema de pesquisa, que propiciaram o adequado entendimento sobre esta temática. Segundo Martins e Teóphilo (2009), a pesquisa bibliográfica é um meio de formação científica quando realizada independentemente ou como parte de qualquer trabalho científico, que auxilia na construção de referencial teórico do estudo.

No capítulo 3, são descritos os procedimentos metodológicos utilizados na condução desta pesquisa, demonstrando como foram realizados o levantamento, tratamento e análise de dados, e as ferramentas utilizadas.

O desenvolvimento da pesquisa é apresentado no capítulo 4, no qual é apresentado um método proposto para gerenciamento de custos em projetos direcionados pelo prazo.

O capítulo 5 apresenta as considerações finais deste trabalho, a verificação do atingimento dos objetivos propostos, suas contribuições e indicações de trabalhos futuros a serem desenvolvidos.

O trabalho é encerrado com a apresentação das referências utilizadas.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Métodos tradicionais de avaliação de investimentos

Conforme Gitman (2010), existem diferentes técnicas para se determinar se um projeto é aceitável ou fazer uma classificação de projetos. As abordagens mais comuns envolvem a integração de procedimentos de valor do dinheiro no tempo, considerações quanto a risco e retorno e conceitos de avaliação para selecionar investimentos de capital condizentes com o objetivo da empresa de maximizar a riqueza dos proprietários.

A análise econômica, rígida e criteriosa, de um projeto de investimento é base para sua realização, prevenindo empirismos causadores de fracassos imediatos. Pontos como custo do capital, custos operacionais, preços, rentabilidade, margens, oportunidades, volumes operados, taxas de risco e taxas de atratividade são alguns itens indispensáveis a uma boa avaliação, que visa diminuir as incertezas e a maximizar a criação de valor para investidores, sociedade e para a perpetuação do projeto realizado (MARQUEZAN; BRONDANI, 2006).

Veras (2001) salienta que a análise de investimentos compreende não só alternativas entre dois ou mais investimentos a escolher, mas também a análise de um único investimento com a finalidade de avaliar o interesse na implantação do mesmo.

Para Brigham e Ehrhardt (2006), seis métodos-chave são utilizados para classificar projetos e para decidir se eles devem ou não ser aceitos para inclusão no orçamento de capital: (1) *payback*, (2) *payback* descontado, (3) Valor Presente Líquido (VPL), (4) Taxa Interna de Retorno (TIR), (5) Taxa Interna de Retorno Modificada (TIRM) e (6) Índice de Lucratividade (IL).

2.1.1 Período de *payback* ou *payback* efetivo

Conforme Brigham e Ehrhardt (2006), o período de *payback*, definido como o número esperado de períodos requeridos para recuperar o investimento original, foi o primeiro método formal utilizado para avaliar projetos de orçamento de capital. Quanto menor for o período de *payback*, melhor.

Trata-se do tempo necessário para que a empresa recupere seu investimento inicial em um projeto (GITMAN, 2010).

Para Rosss, Westerfield e Jordan (2008), uma das deficiências do *payback* é que o período de retorno é calculado simplesmente pela soma dos fluxos de caixa futuros. Não existe nenhum desconto e, portanto, o valor do dinheiro no tempo é ignorado completamente. A regra do período de retorno também falha ao considerar quaisquer diferenças de risco. O período de retorno seria calculado do mesmo modo para projetos muito arriscados e projetos muito seguros. Mas talvez o maior problema da regra do período de retorno seja o período de corte certo (por exemplo, serão selecionados apenas projetos com um retorno apropriado de dois anos ou menos), porque não temos realmente uma base objetiva para selecionar o determinado número. Em outras palavras, em primeiro lugar, não existe uma lógica econômica a ser examinada e, portanto, não existe um guia para escolher o corte. Como resultado, acabamos usando um número selecionado arbitrariamente.

Apesar das desvantagens, a regra do período de retorno quase sempre é usada por empresas grandes e sofisticadas, quando tomam decisões de importância relativamente menor. Existem vários motivos para isso. O principal motivo é que muitas decisões simplesmente não garantem uma análise detalhada, porque o custo da análise excederia a possível perda resultante de um erro. Em termos práticos, pode-se dizer que um investimento que tenha retorno rápido e benefícios que se estendam além do período de corte provavelmente tem um retorno positivo.

Além de sua simplicidade, a regra do período de retorno tem duas características positivas. Em primeiro lugar, como ela tende aos projetos de curto prazo, sua inclinação é na direção da liquidez. Em outras palavras, uma regra do período de retorno tende a favorecer os investimentos que liberam caixa para outros usos com maior liquidez. Isso seria muito importante para as pequenas empresas, mas menos importante para uma grande corporação. Em segundo lugar, os fluxos de caixa que deveriam ocorrer mais tarde na vida útil de um projeto provavelmente são mais incertos. Sem dúvida, uma regra de período de retorno se ajusta aos riscos extras dos últimos fluxos de caixa, mas de uma forma bastante draconiana, ou seja, ignorando-os totalmente, pois o *payback* não leva em consideração os fluxos de caixa que estão além da data de corte.

O *payback* efetivo não leva em consideração o valor do dinheiro no tempo. Por isso, o *payback* pode ser pensado como o tempo necessário para o equilíbrio no sentido contábil, mas não no sentido econômico.

2.1.2 Período de *payback* descontado

Conforme Assaf Neto e Lima (2010), o período de *payback* descontado traz todos os fluxos de caixa ao mesmo momento de tempo (a valor presente), incorporando o conceito do valor do dinheiro no tempo. Para o seu cálculo, deve-se primeiro trazer cada uma das entradas de caixa a valor presente, descontado esses fluxos a uma taxa de juros que represente a rentabilidade mínima (custo de oportunidade) exigida pela empresa na aceitação do projeto.

De acordo com Brigham e Ehrhardt (2006), é semelhante ao período de *payback* comum, exceto que os fluxos de caixa esperados são descontados pelo custo de capital do projeto. Assim, o período de *payback* descontado é definido como o número de períodos necessários para recuperar o investimento dos fluxos de caixa líquidos descontados.

Para Bhandari (2009), o *payback* descontado tem entre suas vantagens o simples entendimento e a facilidade de cálculo. Calcular o VPL acumulado para descobrir o *payback* descontado é muito menos complexo que calcular a TIR. Além disso, o *payback* descontado é uma medida mais conservadora de liquidez relativa de um investimento do que o *payback* comum.

Uma importante deficiência, tanto do método *payback* comum quanto do *payback* descontado, é que eles ignoram os fluxos de caixa que são pagos ou recebidos após o período de *payback*. Além disso, nem sempre o projeto que recupera o investimento antes é o que dará maior retorno.

Myers, Brealey e Allen (2006) sugerem que a utilização do *payback* na análise de projetos de investimento pode decorrer de uma desconfiança na previsão de fluxos de caixa futuros distantes. Se as previsões distantes não são confiáveis, então o cálculo do *payback* se torna mais valioso.

Apesar de o método de *payback* ter alguns defeitos sérios, ele proporciona informações sobre quanto tempo os fundos ficarão retidos em um projeto. Assim, quanto menor for o período de *payback*, com os outros fatores mantidos constantes, maior será a liquidez do projeto. Além disso, como os fluxos de caixa esperados no futuro distante são geralmente mais arriscados que os fluxos de caixa de curto prazo, o *payback*, muitas vezes, é utilizado como um indicador de risco do projeto.

2.1.3 Valor Presente Líquido (VPL)

Conforme Brigham e Ehrhardt (2006), à medida que as falhas no *payback* foram sendo reconhecidas, as pessoas começaram a buscar maneiras de melhorar a eficiência na avaliação de projetos. Uma dessas maneiras é o método do valor presente líquido (VPL), que depende das técnicas do fluxo de caixa descontado (FCD).

Segundo Assaf Neto e Lima (2010), é importante ressaltar que o VPL exige a definição prévia da taxa de desconto a ser utilizada nos vários fluxos de caixa. Na verdade, o VPL não apura diretamente a mensuração da rentabilidade do projeto; ao descontar todos os fluxos de entrada e saídas de caixa de um investimento por uma taxa de desconto mínima aceitável pela empresa, o VPL expressa, em última análise, seu resultado econômico (riqueza) atualizado.

Para implementar essa abordagem, deve ser seguido o seguinte procedimento:

1. Encontre o valor presente de cada fluxo de caixa, incluindo tanto as entradas quanto as saídas descontadas ao custo de capital do projeto.
2. Some esses fluxos de caixa descontados; essa soma é definida como o VPL do projeto.
3. Se o VPL for positivo, o projeto deve ser aceito, ao passo que, se o VPL for negativo, ele deve ser rejeitado. Se dois projetos com VPLs positivos forem mutuamente excludentes, aquele com o maior VPL deve ser o escolhido.

A equação para o VPL é a seguinte:

$$VPL = FC_0 + \frac{FC_1}{(1+i)^1} + \frac{FC_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FC_n}{(1+i)^n} = \sum_{t=0}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t} \quad (1)$$

Onde:

FC é o fluxo de caixa líquido esperado no período t

i é o custo de capital do projeto

n é o período de vida do projeto

O fundamento lógico do método do VPL é a objetividade. Um VPL de zero significa que os fluxos de caixa do projeto são suficientes para pagar o capital investido e para proporcionar taxa de retorno requerido sobre aquele capital. Se um projeto tiver um VPL positivo, então ele estará gerando mais caixa do que é necessário para pagar a dívida e para fornecer a taxa de retorno requerida aos acionistas, e esse excesso de caixa cabe unicamente aos acionistas da empresa. Portanto, se uma empresa colocar em prática um projeto com um VPL positivo, a posição dos acionistas será melhorada.

Há também um relacionamento direto entre o VPL e o EVA (valor econômico adicionado) – o VPL é igual ao valor presente dos EVAs futuros do projeto. Portanto, aceitar projetos com VPLs positivos deve resultar em um EVA positivo para a empresa e em um MVA positivo (valor de mercado adicionado, ou excesso do valor de mercado da empresa em relação ao seu valor de livro). Desse modo, um sistema de recompensa que remunera os administradores por produzirem um EVA positivo vai resultar no uso do VPL para tomar decisões de orçamento de capital.

De acordo com Bruni, Famá e Siqueira (1998), as principais vantagens do VPL são:

- informa se o projeto de investimento aumentará o valor da empresa;
- considera o valor do dinheiro no tempo;
- inclui todos os capitais na avaliação;
- considera também o risco já embutido no custo de capital.

Para Park e Herath (2000), o Valor Presente Líquido (VPL) tem sido um dos indicadores mais utilizados pelas empresas nas últimas duas décadas. Entretanto, como a maioria das novas abordagens que surgem, levou-se tempo para que esta forma de valorização de projetos ganhasse uma real aceitação no mercado.

Segundo Santos (2011), a principal deficiência da metodologia do VPL é não levar em consideração as atitudes que podem ser tomadas depois que o projeto tenha sido aceito e colocado em operação e que podem fazer com que os fluxos de caixa mudem. Trata-se das respostas imediatas ou adaptações às mudanças nas condições de mercado decorrentes de efeitos de fatores sistemáticos, como recessão, desemprego, alterações nas taxas de risco (inflação, juros e câmbio), ações da concorrência (redução do preço, alongamento do prazo do crédito, lançamento de novos produtos etc.), avanços da tecnologia, ações do governo (aumento da carga tributária, abertura de mercados etc.), entre outras. Tais eventos podem

influenciar os investidores a tomar atitudes diferenciadas como encerrar e reiniciar as atividades, adiar seu início, expandi-las, contraí-las ou abandoná-las.

2.1.4 Taxa Interna de Retorno (TIR)

É definida como a taxa de desconto que iguala o valor presente das entradas de caixa esperadas de um projeto ao valor presente dos custos desse projeto (BRIGHAM; EHRHARDT, 2006).

Segundo Gitman (2010), é a taxa composta de retorno anual que a empresa obteria se concretizasse o projeto e recebesse as entradas de caixa previstas.

A formulação da taxa interna de retorno pode ser representada, supondo-se a atualização de todos os movimentos de caixa para o momento zero, da seguinte forma:

$$CF_0 + \frac{FC_1}{(1 + TIR)^1} + \frac{FC_2}{(1 + TIR)^2} + \dots + \frac{FC_n}{(1 + TIR)^n} = 0 \quad (2)$$

$$VPL = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1 + TIR)^t} = 0 \quad (3)$$

Onde:

FC é o fluxo de caixa líquido esperado no período t

n é o período de vida do projeto

Assim, se tem uma equação com uma incógnita, a TIR, e é necessário encontrá-la.

Matematicamente, os métodos do VPL e da TIR sempre levarão às mesmas decisões de aceitar/rejeitar para projetos independentes, pois, para que o VPL seja positivo, a TIR deve exceder i (custo de capital do projeto). Entretanto, o VPL e a TIR podem levar a classificações conflitantes para projetos mutuamente excludentes.

Por que a taxa de desconto que equaciona o custo de um projeto com o valor presente de suas entradas (a TIR) é particularmente tão especial? A razão disso baseia-se nesta lógica: (1) a TIR sobre um projeto é a sua taxa de retorno esperada; (2) se a taxa interna de retorno

exceder o custo dos fundos usados para finalizar o projeto, um superávit permanecerá após o pagamento do capital investido e esse excedente será provisionado para os acionistas da empresa; (3) portanto, executar um projeto cuja TIR excede o seu custo de capital aumenta a riqueza dos acionistas. No entanto, se a taxa interna de retorno for menor que o custo de capital, então a execução do projeto imporá um custo aos acionistas existentes. Essa é a característica do “ponto de equilíbrio”, que faz com que a TIR seja útil na avaliação de projetos de capital.

Em muitos pontos, o VPL é melhor que a TIR, portanto é tentador explicar somente o método do VPL, declarar que ele deve ser utilizado para a seleção de projetos e seguir adiante. Entretanto, o método da TIR é familiar a muitos executivos de empresas, está amplamente entrincheirado na indústria e possui algumas virtudes. Então, é importante entender o método da TIR e também ser capaz de explicar por que, algumas vezes, um projeto com uma TIR menor pode ser preferível a um projeto com uma TIR maior.

2.1.5 Taxa Interna de Retorno Modificada (TIRM)

Para Brigham e Ehahardt (2006), apesar de haver uma forte preferência acadêmica pelo VPL, pesquisas indicam que os executivos preferem a TIR ao VPL. Aparentemente, os administradores acham intuitivamente mais atraente avaliar investimentos em termos de porcentagem de taxas de retorno que em moeda corrente de VPL. Em decorrência desse fato, é possível modificar a TIR e torná-la melhor indicador de lucratividade relativa, portanto melhor para ser utilizado em orçamento de capital. A nova medida é chamada de TIR modificada ou TIRM, e é definida como segue:

$$\sum_{t=0}^n \frac{FSC_t}{(1+i)^t} = \frac{\sum_{t=0}^n FEC_t(1+i)^{n-t}}{(1+TIRM)^n} \quad (4)$$

$$Custos de VP = \frac{VT}{(1+TIRM)^n} \quad (5)$$

Onde:

FSC se refere aos fluxos de saídas de caixa (números negativos), ou custo do projeto

FEC corresponde aos fluxos de entradas de caixa (números positivos)

i é o custo de capital do projeto

n é o período de vida do projeto

VT é o valor terminal, ou valor capitalizado das entradas de caixa

A TIR modificada tem uma vantagem significativa sobre a TIR comum. A TIRM pressupõe que os fluxos de caixa de todos os projetos sejam reinvestidos ao custo de capital, enquanto a TIR comum pressupõe que os fluxos de caixa de cada projeto sejam reinvestidos à própria TIR do projeto. Como o reinvestimento ao custo de capital é em geral mais correto, a TIR modificada é um indicador melhor da verdadeira lucratividade de um projeto. A TIRM também resolve o problema de múltiplas TIRs.

Concluímos que a TIRM é superior à TIR comum como indicador da “verdadeira” taxa de retorno, ou “taxa de retorno de longo prazo esperada” de um projeto, porém o método do VPL ainda é melhor para a escolha entre projetos mutuamente excludentes, pois oferece um indicador melhor de quanto cada projeto vai aumentar o valor da empresa.

2.1.6 Índice de lucratividade

Segundo Assaf Neto e Lima (2010), o Índice de Lucratividade (IL), ou índice de valor presente, é uma variante do método VPL; é determinado por meio da divisão do valor presente dos benefícios líquidos de caixa pelo valor presente dos dispêndios (desembolso de capital), ou seja:

$$IL = \frac{VP \text{ de fluxos de caixas futuros}}{Custo \text{ inicial}} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+i)^t}}{CF_0} \quad (6)$$

Onde:

CF_t representa os fluxos de caixa futuros esperados

CF_0 representa o custo inicial

i é o custo de capital do projeto

n é o período de vida do projeto

O IL mostra a lucratividade relativa de qualquer projeto, ou o valor presente de cada unidade de moeda do custo inicial. Um projeto é aceitável se seu IL for maior que 1,0 e, quanto maior for o IL, maior será o retorno do projeto.

Brasil (2002) observa que o índice de lucratividade nada mais é que o valor presente líquido por unidade de investimento.

Matematicamente, os métodos VPL, TIR, TIRM e IL sempre indicarão as mesmas decisões de aceitação/rejeição para projetos independentes: se o VPL de um projeto for positivo, sua TIR e sua TIRM sempre excederão k , e seu IL será sempre maior que 1,0. Entretanto, esses métodos podem apresentar classificações conflitantes para projetos mutuamente excludentes.

2.2 Métodos de avaliação de investimentos expostos a risco

Três métodos podem ser usados para avaliar projetos expostos a risco: análise de sensibilidade, análise de cenários e árvores de decisões.

2.2.1 Análise de sensibilidade

Por intuição, sabemos que muitas das variáveis que determinam os fluxos de caixa de um projeto poderiam produzir valores diferentes daqueles usados na análise. Também sabemos que a mudança em uma importante variável de entrada, tal como unidades vendidas, mudará o VPL. A análise de sensibilidade é uma técnica que indica quanto o VPL mudará em resposta a uma dada mudança em uma variável de entrada, enquanto outros fatores permanecem constantes (BRIGHAM; EHRHARDT, 2006).

Conforme Santos (2011), é uma técnica que permite conduzir experimentos e investigações, como o uso de um modelo de simulação, para analisar o efeito de alguma alteração de variáveis críticas (preço de venda, custo de produção, despesas operacionais etc.) no VPL, na TIR e no período *payback* do projeto.

Essa técnica é utilizada em estudos técnicos de caráter financeiro para analisar a viabilidade de um determinado projeto, seja ele de investimento, de reorganização empresarial, de lançamento de um novo produto ou mesmo para a previsão de sucesso de entrada de um novo mercado. Esta análise e, consequentemente, sua conclusão é fundamental para a tomada de decisão de um gestor ou investidor.

A avaliação de sensibilidade é feita por meio de simulações para diferentes variáveis do projeto que constituem maior incerteza no futuro. Geralmente, variam-se o preço e o volume de vendas, alguns custos, taxas de câmbio e as condições de financiamento do projeto, como taxas de juros e prazos, determinando-se o impacto de tais alterações na rentabilidade do investimento.

Segundo Ross, Westerfield e Jordan (2008), a ideia básica de uma análise de sensibilidade é congelar todas as variáveis, exceto uma e, em seguida, ver a sensibilidade da estimativa de VPL às alterações de uma variável. Se a estimativa de VPL for muito sensível a variações relativamente pequenas no valor projetado de algum componente do fluxo de caixa projetado, então o risco de previsão associado àquela variável é alto.

Para Jovanovic (1999), o objetivo básico da análise de sensibilidade não é apenas para obter um detalhamento sobre o impacto das mudanças de diferentes parâmetros sobre mudanças de valores de determinados critérios, mas para compreender o impacto de tais mudanças sobre a avaliação geral de um determinado projeto de investimento.

Se estivermos comparando dois projetos, aquele com as linhas de sensibilidade mais íngremes será o mais arriscado, pois para ele um erro relativamente pequeno na estimativa de uma variável como unidade de venda produziria um grande erro no VPL esperado do projeto. Assim, a análise de sensibilidade pode fornecer uma visão útil quanto ao risco de um projeto (BRIGHAM; EHRHARDT, 2006).

A figura a seguir exibe os gráficos de sensibilidade de um projeto para seis importantes variáveis de entrada. A tabela dos gráficos a seguir fornece os VPLs que foram usados para construir o gráfico. As inclinações das linhas no gráfico mostram quão sensível o VPL é às mudanças em cada uma das entradas: quanto mais íngreme for a inclinação, mais sensível será o VPL a uma mudança na variável. Vemos que o VPL é muito sensível às mudanças nos preços de venda e nos custos variáveis, moderadamente sensível às mudanças

na taxa de crescimento e nas unidades de venda, e não muito sensível às mudanças, tanto no custo fixo como no custo de capital.

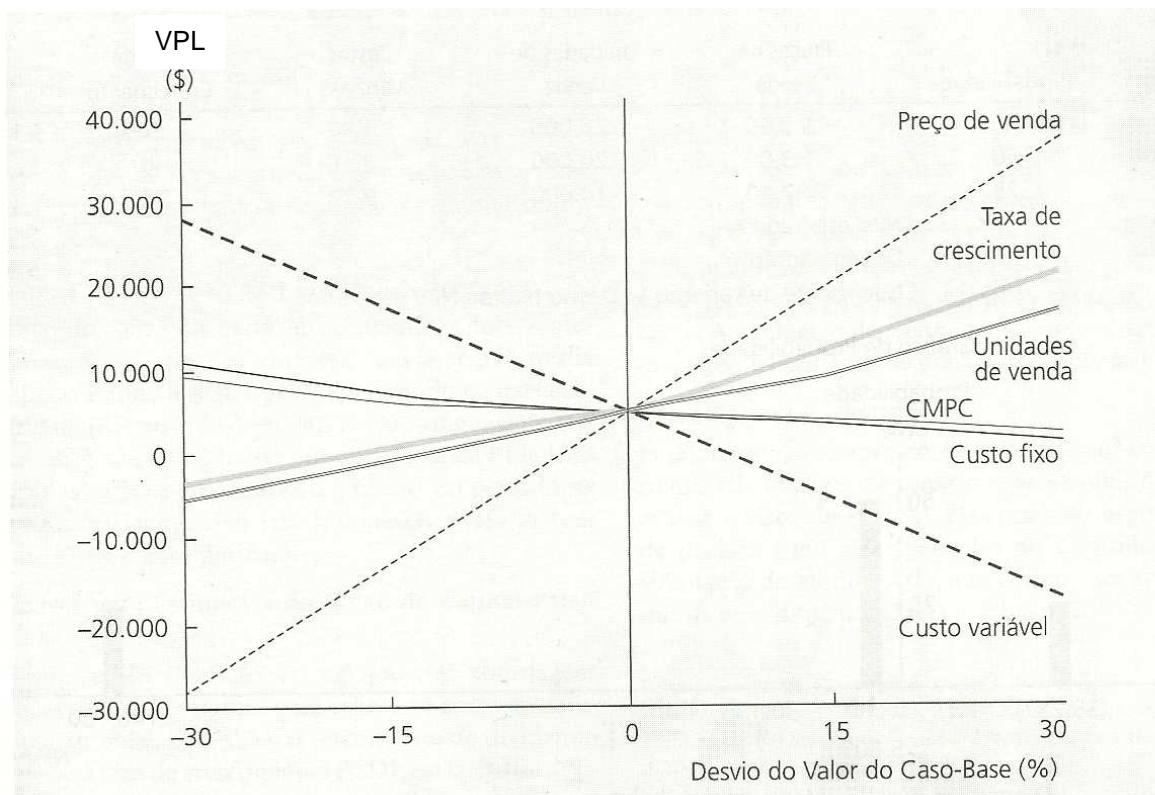


FIGURA 1 - Avaliação do risco: análise de sensibilidade (em milhares)
Fonte: Brigham e Ehrhardt, 2006, p. 561.

TABELA 1
Avaliação do risco: análise de sensibilidade (em milhares)

VPL em Diferentes Desvios da Base						
Desvio do Caso-Base	Preço de Venda	Custo Variável/Unidade	Taxa de Crescimento	Unidades de Venda no Ano 1	Custo Fixo	CMPC
-30%	(\$ 27.223)	\$ 29.404	(\$ 4.923)	(\$ 3.628)	\$ 10.243	\$ 9.030
-15	(10.707)	17.607	(115)	1.091	8.026	7.362
0	5.809	5.809	5.809	5.809	5.809	5.809
15	22.326	(5.988)	12.987	10.528	3.593	4.363
30	38.842	(17.785)	21.556	15.247	1.376	3.014
Faixa	\$ 66.064	\$ 47.189	\$ 26.479	\$ 18.875	\$ 8.867	\$ 6.016

Fonte: Brigham e Ehrhardt, 2006, p. 561.

Para a construção da figura 1, foi calculado o VPL esperado do projeto, conforme demonstrado na tabela 1, considerando uma variação no valor de cada variável analisada de -30%, -15%, 0%, 15% e 30%. As variáveis analisadas foram: preço de venda, custo

variável/unidade, taxa de crescimento, unidades de venda no ano 1, custo fixo e CMPC (Custo Médio Ponderado de Capital).

2.2.2 Análise de cenários

Segundo Santos (2011), a análise de cenários difere da análise de sensibilidade, ao considerar a simulação simultânea de um conjunto de variáveis para analisar o impacto no VPL, na TIR e no período *payback* do projeto.

De acordo com Ross, Westerfield e Jordan (2008), existem vários cenários possíveis que podem ser considerados. Um bom lugar para começar é o cenário de pior caso. Isso nos diz qual é o VPL mínimo do projeto. Se ele for positivo, está bem. Enquanto isso, continua-se e se determina o outro extremo, que é o melhor caso. Isso coloca um limite superior no VPL.

Para obter o pior caso, deve ser atribuído o valor menos favorável de cada item. Isso significa valores baixos para itens como unidades vendidas e preço por unidade e valores altos para os custos. Faz-se o inverso para o melhor caso.

Ainda de acordo com Ross, Westerfield e Jordan (2008), em vez de melhor e pior, provavelmente é mais exato usar as palavras otimista e pessimista. Em termos gerais, se está sendo pensado em um intervalo razoável de, digamos, vendas unitárias, então aquilo que é chamado de melhor caso corresponderia a algo próximo do lado superior desse intervalo. O pior caso simplesmente corresponderia ao lado inferior.

Para Brigham e Ehrhardt (2006), a análise de cenário incorpora probabilidades de mudanças nas principais variáveis e nos permite mudar mais de uma variável ao mesmo tempo. Na análise de cenário, o analista financeiro começa com um caso-base, ou um conjunto mais provável de variáveis de entrada. Então, ele pediria ao *marketing*, à engenharia e a outros gerentes operacionais que especificassem um cenário para o pior caso (unidades de vendas baixas, preços de venda baixos, alto custo variável, e assim por diante) e um cenário para o melhor caso. Frequentemente, o melhor e o pior caso são estabelecidos de forma a haver 25% de probabilidade para um cenário bom e 25% para um cenário ruim, e 50% de probabilidade são atribuídas às condições do caso base. Obviamente, as condições poderiam realmente assumir outros valores, mas parâmetros como esses são úteis para que as pessoas possam focar nos assuntos centrais da análise de risco.

A figura e a tabela a seguir apresentam um exemplo de análise de cenário.

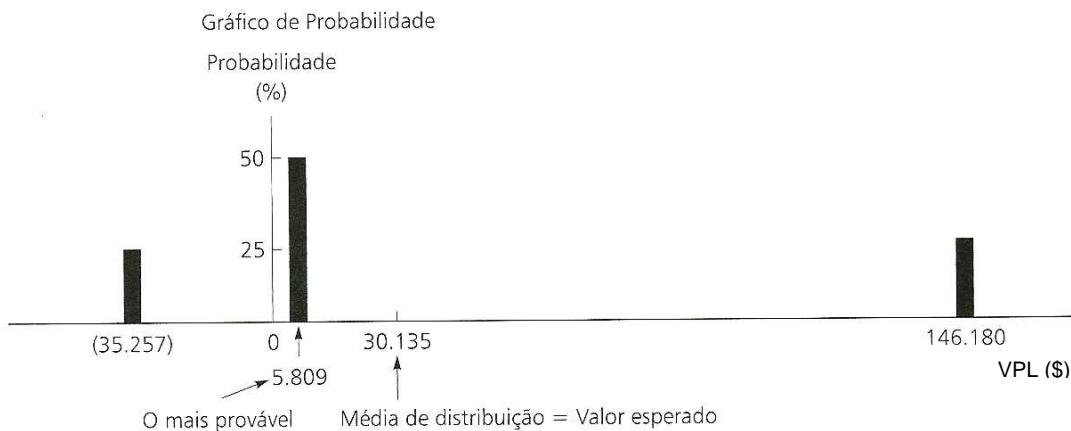


FIGURA 2 - Análise de cenário (em milhares)

Fonte: Brigham e Ehrhardt, 2006, p. 562.

TABELA 2
Análise de cenário (em milhares)

Cenário	Probabilidade	Preços de Venda	Unidades de Venda	Custos Variáveis	Taxa de Crescimento	VPL
Melhor caso	25%	\$ 3,90	26.000	\$ 1,47	30%	\$ 146.180
Caso-base	50	3,00	20.000	2,10	0	5.809
Pior caso	25	2,10	14.000	2,73	-30	(37.257)
VPL esperado =			\$ 30.135			
Desvio padrão =			\$ 69.267			

Fonte: Brigham e Ehrhardt, 2006, p. 562.

Como pode ser observado no exemplo apresentado na tabela 2, foi calculado o VPL de um projeto para três diferentes cenários, sendo o melhor caso, o caso-base e o pior caso. Para o melhor e pior caso, foi atribuída uma probabilidade de 25% e para o caso-base uma probabilidade de 50%. Se o produto for altamente bem-sucedido, a combinação de altos preços de venda, baixos custos de produção, vendas altas no primeiro ano e uma forte taxa de crescimento das vendas no futuro resultará em um VPL muito alto. Entretanto, se as condições fossem muito ruins, então o VPL seria negativo. De acordo com as probabilidades atribuídas para cada cenário, o VPL esperado para o projeto é de \$ 30.135. O gráfico da figura 2 apresenta ampla faixa de possibilidades, indicando que efetivamente o projeto é muito arriscado.

A análise de cenários fornece informação útil sobre o risco isolado de um projeto. Porém, ela é limitada, porque considera somente alguns resultados discretos (VPLs), embora haja um número infinito de possibilidades (BRIGHAM; EHRHARDT, 2006)

2.2.3 Árvores de decisão

Uma árvore de decisão é um instrumento de apoio à tomada de decisão que consiste em uma representação gráfica de decisões sequenciais alternativas e dos resultados possíveis dessas decisões. Basicamente, a investigação pode sinalizar condições favoráveis ou desfavoráveis para a implementação do projeto (SANTOS, 2011).

Para Lachman (1960), o uso do modelo traz as seguintes vantagens:

- aparece sob a forma de representação gráfica;
- ajuda a identificar várias interpretações sobre as relações entre seus elementos;
- serve como base para regras de referência;
- facilita a visualização do sistema.

Em teoria, uma árvore de decisão é um gráfico em forma de árvore contendo as decisões a serem tomadas e suas possíveis consequências (riscos, custo, prejuízos), sendo usada para criar um plano para se alcançar um objetivo. Uma árvore de decisão é um modelo preditivo, isto é, um mapeamento de observações sobre um item para conclusões sobre seu valor-alvo. É usada quando alguns futuros cenários ou resultados de ações são incertos. Ela incorpora as probabilidades e os custos ou premiações de cada caminho lógico de eventos e decisões futuras.

A figura a seguir mostra a estrutura de uma árvore de decisão.

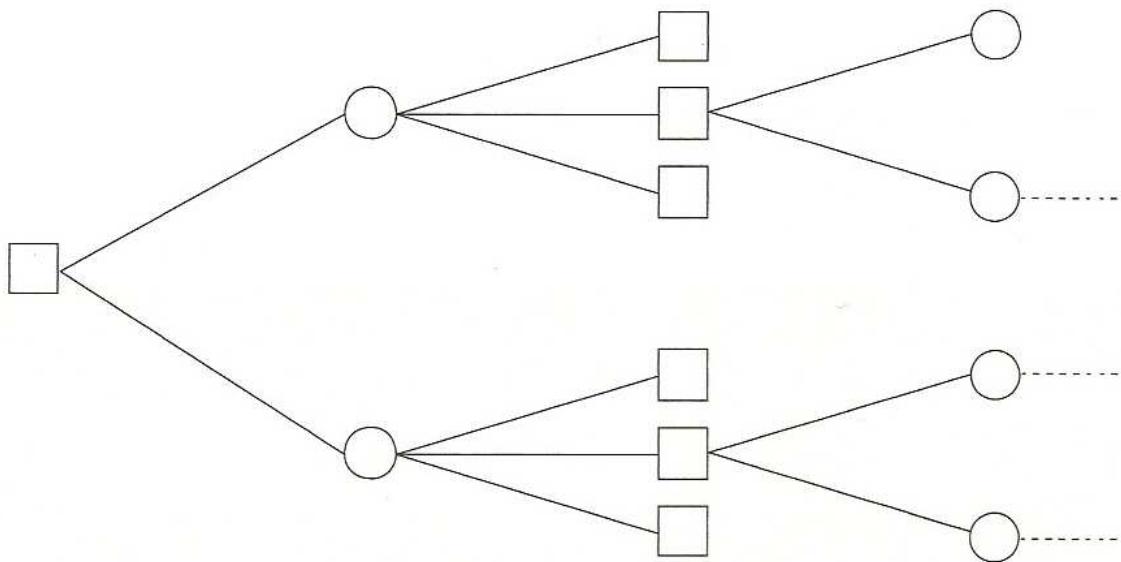


FIGURA 3 - Árvore de decisão

Fonte: Santos, 2011, p. 156.

Os nós quadrados representam decisões, e os nós redondos, nós de incerteza, representam eventos aleatórios. Nos ramos de uma árvore de decisão, devem ser anotadas as probabilidades após os nós de incerteza, os valores de investimentos nos nós de decisão e os retornos no final dos ramos.

Após a elaboração da árvore de decisão, partindo do lado direito para o esquerdo, deve-se calcular a média ponderada do VPL de cada ponto de incerteza, considerando as probabilidades de ocorrência de sucessos e fracassos de cada ramificação, até identificar o VPL do ponto de decisão inicial do investimento.

2.3 Técnicas de avaliação de projetos de investimento mais utilizadas

Ryan e Ryan (2002) enviaram questionários para as 1.000 empresas do *Ranking Fortune 1000 Companies*, obtendo resposta de 205 diretores financeiros (índice de resposta de 20,5%). Como pode ser observado no quadro a seguir, a técnica tradicional de avaliação de investimento mais utilizada é o VPL, utilizado sempre ou quase sempre por 85,1% das empresas pesquisadas. A taxa interna de retorno foi a segunda técnica mais utilizada, por 76,7% das empresas, seguida por *payback* (52,6%), *payback* descontado (37,6%) e índice de lucratividade (21,5%).

QUADRO 1
Comparação dos métodos tradicionais de análise de investimentos

Ferramenta de Orçamento de Capital (nível de dificuldade técnica, B=Baixa, M=Média, A=Alta)	Tamanho do Orçamento de Capital (em milhões)	Sempre (100%)	Frequente (75%)	Às Vezes (50%)	Raramente (25%)	Nunca (0%)	Sempre ou Frequente (>=75%)	Frequente ou Às Vezes (>=50%)	Sempre, Frequente ou Às Vezes (>=25%)	Raramente ou Nunca (<=25%)
Valor Presente Líquido (VPL) (B)	Menor que \$100 \$100 - \$499.9 Maior que \$500 Amostra Completa	32.9% 56.0% 67.3% 49.8%	52.6% 25.3% 22.5% 35.3%	13.2% 10.7% 8.2% 10.9%	1.3% 5.3% 2.0% 3.0%	0.0% 2.7% 0.0% 1.0%	85.5% 81.3% 89.8% 85.1%	98.7% 92.0% 98.0% 96.0%	1.3% 8.0% 2.0% 4.0%	
Taxa Interna de Retorno (TIR) (B)	Menor que \$100 \$100 - \$499.9 Maior que \$500 Amostra Completa	30.3% 49.3% 60.0% 44.6%	43.4% 25.3% 24.0% 32.2%	21.1% 12.0% 12.0% 15.3%	3.9% 1.4% 2.0% 6.4%	1.3% 74.8% 2.0% 1.5%	73.7% 74.8% 84.0% 76.7%	94.8% 86.6% 96.0% 92.1%	5.2% 13.4% 4.0% 7.9%	
Payback (B)	Menor que \$100 \$100 - \$499.9 Maior que \$500 Amostra Completa	26.0% 14.1% 17.0% 19.4%	37.7% 33.8% 25.5% 33.2%	20.8% 22.5% 23.4% 21.9%	13.0% 12.7% 27.7% 16.8%	2.5% 16.9% 6.4% 8.7%	63.7% 47.9% 42.5% 52.6%	84.5% 70.4% 65.9% 74.5%	15.5% 29.6% 34.1% 25.5%	
Payback Descontado (B)	Menor que \$100 \$100 - \$499.9 Maior que \$500 Amostra Completa	17.6% 11.3% 18.8% 15.5%	28.3% 18.3% 18.8% 22.2%	20.3% 23.9% 10.4% 19.1%	20.3% 22.6% 20.8% 21.1%	13.5% 23.9% 31.2% 22.2%	45.9% 29.6% 37.6% 37.7%	66.2% 53.5% 48.0% 56.7%	33.8% 46.5% 52.0% 43.3%	
Índice de Lucratividade (B)	Menor que \$100 \$100 - \$499.9 Maior que \$500 Amostra Completa	2.8% 11.4% 2.3% 5.9%	22.2% 14.3% 6.8% 15.5%	25.0% 17.2% 27.3% 22.5%	20.8% 18.6% 29.5% 21.9%	29.2% 38.6% 34.1% 34.2%	25.0% 25.7% 9.1% 21.4%	50.0% 42.8% 36.4% 43.9%	50.0% 57.2% 63.6% 56.1%	
Taxa de Retorno Contábil (B)	Menor que \$100 \$100 - \$499.9 Maior que \$500 Amostra Completa	8.2% 1.4% 6.8% 5.3%	5.5% 12.7% 11.4% 9.5%	24.6% 23.9% 20.4% 18.5%	9.6% 50.7% 15.9% 16.4%	52.1% 14.1% 45.5% 50.3%	13.7% 25.4% 18.2% 14.7%	38.3% 74.6% 38.6% 33.3%	61.7% 74.6% 61.4% 66.7%	
TIR Modificada (M)	Menor que \$100 \$100 - \$499.9 Maior que \$500 Amostra Completa	0.0% 1.5% 7.0% 2.2%	4.2% 13.2% 2.3% 7.1%	14.1% 13.2% 9.3% 12.6%	25.4% 28.0% 32.6% 27.9%	56.3% 44.1% 48.8% 50.3%	4.2% 14.7% 9.3% 9.3%	18.3% 27.9% 18.6% 21.9%	81.7% 72.1% 81.4% 78.1%	

Fonte: Ryan e Ryan, 2002, p. 6 (tradução nossa).

Graham e Harvey (2001) realizaram, também, pesquisa sobre as principais técnicas de avaliação de investimentos utilizadas pelas empresas americanas, porém não se limitando somente às técnicas tradicionais.

Os resultados foram similares aos de Ryan e Ryan (2002), conforme pode ser observado no gráfico a seguir, sendo a taxa interna de retorno utilizada por 75,6% das empresas, VPL por 74,9% e *payback* simples por 56,7% das empresas pesquisadas. Somente em quarto lugar aparece uma técnica avançada de análise de investimentos, a análise de sensibilidade, utilizada por 51,5% das empresas pesquisadas.

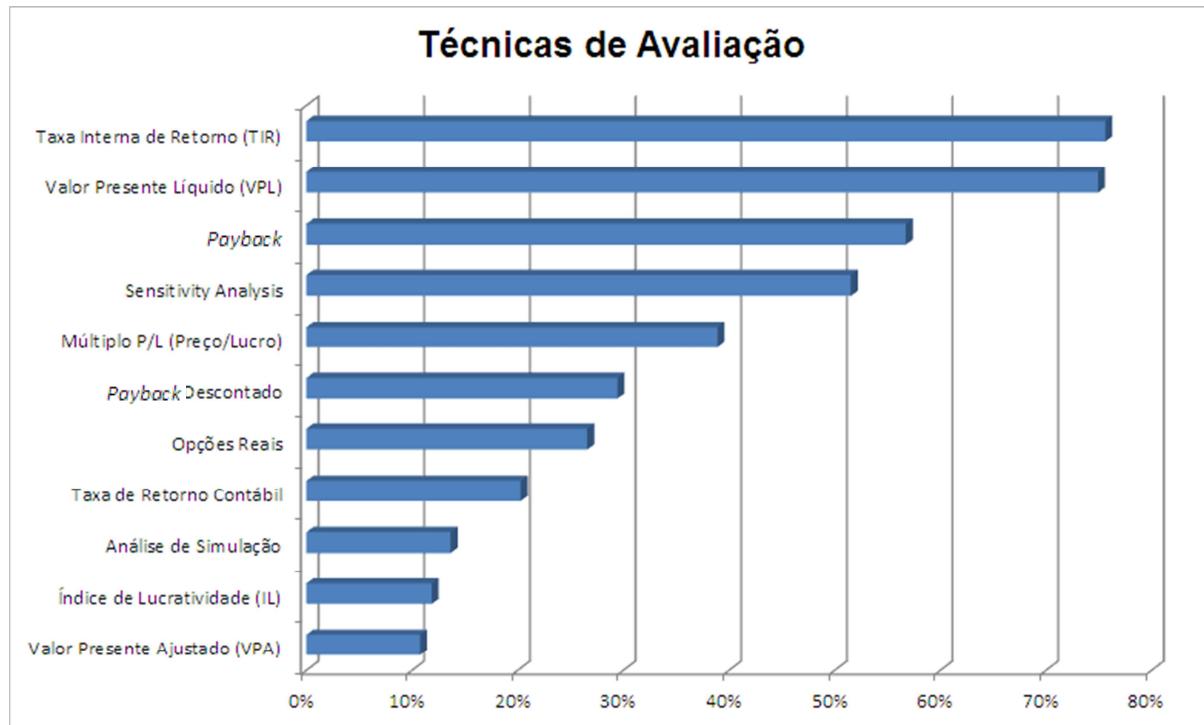


GRÁFICO 1 - Técnicas utilizadas pelas empresas para avaliação de projetos de investimento
Fonte: Graham e Harvey, 2001, p. 6 (tradução nossa).

Pesquisas mais recentes, como a de Baker, Dutta e Saadi (2011), que analisou empresas canadenses, e a de Maroyi e van der Poll (2012), que analisou empresas sul-africanas, também apontam o VPL como a técnica mais utilizada, seguida pela TIR e pelo Payback. As tabelas 3 e 4 apresentam os resultados destas pesquisas.

TABELA 3
Técnicas de análise de investimento mais usadas por empresas canadenses

Técnica	% de Frequente ou Sempre
Valor Presente Líquido (VPL)	74.6
Taxa Interna de Retorno (TIR)	68.4
<i>Payback</i>	67.2
Taxa de Retorno Contábil	39.7
<i>Payback</i> Descontado	24.8
Valor Presente Ajustado (VPA)	17.2
TIR Modificada	12.0
Índice de Lucratividade (IL)	11.2
Opções Reais	10.4

Fonte: Baker, Dutta e Saadit, 2011, p. 173 (tradução nossa).

TABELA 4
Frequência do uso de técnicas de análise de investimento por empresas sul-africanas de mineração

Técnica	Sempre (100%)	Frequente (75%)	Às Vezes (50%)	Raramente (25%)	Nunca (0%)	Contagem
Valor Presente Líquido (VPL)	50%	42%	17%	0%	8%	89.6%
Taxa Interna de Retorno (TIR)	33%	17%	0%	8%	42%	47.9%
<i>Payback</i>	0%	0%	33%	0%	67%	17%
<i>Payback</i> Descontado	0%	0%	0%	0%	100%	0%
Índice de Lucratividade (IL)	0%	0%	0%	0%	100%	0%
Taxa de Retorno Contábil	0%	0%	0%	0%	100%	0%
Opções Reais	0%	0%	0%	0%	100%	0%

Fonte: Maroyi e van der Poll, 2012, p. 9285 (tradução nossa)

Para a pesquisa que será desenvolvida no capítulo 4 deste trabalho, serão calculadas as técnicas mais utilizadas, sendo: VPL, TIR, *payback* descontado e IL e aplicação da análise de sensibilidade.

2.4 Matriz de priorização de projetos e investimentos

De acordo com Casarotto Filho (2002), em análises de investimentos, especialmente naquelas que envolvem altos valores de capital e longos prazos de execução, os tipos de decisão acabam se tornando mais complexos, pois envolvem:

- a) Racionalidade limitada: não há curso predeterminado para a escolha da alternativa; existirão limites de conhecimento, e ocorrerá uma forte base de caráter qualitativo como critério;
- b) Multidecisor: de modo geral, as empresas apresentarão mais de um decisor envolvido no processo, sendo muitas vezes utilizado um conselho para a tomada de decisão;
- c) Incerteza: as variáveis envolvidas relacionam-se aos ambientes cultural, político, econômico e tecnológico, praticamente descartando-se até a possibilidade de se trabalhar com riscos, para se trabalhar com incertezas;
- d) Multicritério: uma grande quantidade de objetivos e políticas que terão caráter tanto qualitativo como quantitativo nortearão a decisão da empresa.

Segundo Daychoum (2012), selecionar um projeto ou investimento significa determinar que projetos ou investimentos se deseja apoiar entre diversas opções; resulta, portanto, em um compromisso futuro: a escolha de apenas um projeto ou investimento em detrimento dos demais. Dada a importância dessa escolha, torna-se imprescindível que se tome essa decisão baseado não somente na análise financeira, mas em uma avaliação mais completa, em que devem ser considerados diversos critérios gerais que poderão dar maior sustentação a essa decisão.

Diehl (1999) ressalta que uma questão importante é o número de atributos que serão levados em conta. A escolha de poucos atributos pode levar à não consideração de aspectos importantes para a análise. Por outro lado, muitos atributos podem desviar a atenção dos pontos importantes, além de desperdiçar tempo e energia em pontos fúteis. Para Daychoum (2012), a definição dos fatores que deverão ser considerados dependerá da natureza de cada projeto ou investimento, além de sua finalidade. A utilização desses critérios deve ser feita de forma ponderada em função da natureza de cada projeto ou investimento.

Para facilitar essa análise, é recomendável que seja usada uma planilha chamada de matriz de priorização de projetos e investimentos, que se utiliza do método MAUT

(*Multiattribute Utility Theory*). Esse método permite que o decisor estruture um problema complexo em forma de uma simples hierarquia e avalie subjetivamente um grande número de aspectos, tanto qualitativos como quantitativos, podendo inclusive envolver a análise de risco e incerteza (MIN, 1994). A matriz de priorização de projetos e investimentos pode ser elaborada da seguinte forma:

1) Os projetos ou investimentos a serem analisados deverão ser elencados junto com os grupos de fatores que serão considerados. Cada grupo de fatores deverá ter uma série de fatores que serão considerados na análise e cada grupo de fatores deverá receber um peso, sendo que o somatório desse peso deverá ser 1,0.

QUADRO 2
Matriz de priorização de projetos e investimentos – passo 1

FATORES	PESO	Projeto A		Projeto B	
FATORES TÉCNICOS					
Viabilidade Técnica	0,20				
Modernidade					
Capacidade de Conclusão no Prazo					
FATORES DE MERCADO					
O produto está com demanda?	0,30				
O preço é realista?					
FATORES FINANCEIROS					
O investimento tem liquidez?	0,25				
Tempo de retorno					
FATORES DIVERSOS					
Disponibilidade de mão de obra (RH)	0,25				
Disponibilidade de material					

Fonte: Daychoum, 2012, p. 111.

2) Cada fator receberá uma pontuação de 1 a 5, de acordo com a avaliação de sua importância ou da possibilidade de alcance da meta considerada. Esta avaliação deverá ser feita de acordo com a experiência da gerência ou através da consulta a um especialista.

QUADRO 3
Matriz de priorização de projetos e investimentos – passo 2

FATORES	PESO	Projeto A					Projeto B				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
FATORES TÉCNICOS											
Viabilidade Técnica	0,20										
Modernidade											
Capacidade de Conclusão no Prazo											
FATORES DE MERCADO	0,30										
O produto está com demanda?											
O preço é realista?											
FATORES FINANCEIROS	0,25										
O investimento tem liquidez?											
Tempo de retorno											
FATORES DIVERSOS	0,25										
Disponibilidade de mão de obra (RH)											
Disponibilidade de material											
ÍNDICE DO PROJETO											

Fonte: Daychoum, 2012, p. 112.

3) A pontuação de cada fator considerado deverá ser multiplicado pelo peso de seu grupo de fatores e deverá ser feito o somatório de pontos de cada opção. A priorização será obtida a partir da pontuação. Quanto maior a pontuação, maior a prioridade.

QUADRO 4
Matriz de priorização de projetos e investimentos – passo 3

FATORES	PESO	Projeto A					Projeto B					
		1	2	3	4	5	PTO	1	2	3	4	5
FATORES TÉCNICOS												
Viabilidade Técnica	0,20						0,40					0,40
Modernidade							0,60					1,00
Capacidade de Conclusão no Prazo							0,80					0,80
FATORES DE MERCADO	0,30											
O produto está com demanda?							0,60					0,90
O preço é realista?							1,20					0,60
FATORES FINANCEIROS	0,25											
O investimento tem liquidez?							0,25					1,00
Tempo de retorno							0,50					0,50
FATORES DIVERSOS	0,25											
Disponibilidade de mão de obra (RH)							1,00					0,50
Disponibilidade de material							1,25					0,75
ÍNDICE DO PROJETO		6,60						6,45				

Fonte: Daychoum, 2012, p. 115.

Esse mesmo método pode ser utilizado para outras tomadas de decisões que envolvem multicritérios, devendo a matriz ser adaptada para o novo contexto.

2.5 Riscos sistêmicos e riscos não sistêmicos

Na maior parte dos investimentos, um indivíduo ou uma empresa gastam dinheiro hoje com a expectativa de ganhar mais ainda no futuro. O conceito de retorno oferece aos investidores uma forma conveniente de expressar o desempenho financeiro de um investimento (BRIGHAM; EHRHARDT, 2006).

Segundo Ross, Westerfield e Jordan (2008), a parte não prevista do retorno, aquela resultante das surpresas, é o verdadeiro risco de um investimento. Afinal de contas, se sempre

recebemos exatamente aquilo que esperamos, então o investimento é perfeitamente previsível e, por definição, está livre de risco.

Para Capelletto (2006), a ausência do risco implica na certeza de resultados e a restrição à construção de conhecimentos. O risco tem origem nos números que permitem quantificar o valor incerto, antes abstrato, produzido por determinada ação. Em finanças, o risco é a probabilidade de não obter o retorno esperado no investimento realizado.

2.5.1 Risco sistemático ou de mercado

De acordo com Ross, Westerfield e Jordan (2008), as incertezas sobre as condições econômicas gerais, como PIB (Produto Interno Bruto), taxas de juros ou inflação, são exemplos de riscos sistemáticos. Essas condições afetam quase todas as empresas de algum modo. Um aumento não previsto na inflação (ou uma surpresa), por exemplo, afeta os salários e os custos dos suprimentos que as empresas compram; ele afeta o valor dos ativos que as empresas possuem e os preços com os quais as empresas vendem seus produtos. Forças como essas, às quais todas as empresas estão sujeitas, são a essência do risco sistemático.

Para Brigham e Ehrhardt (2006), risco de mercado advém de fatores que sistematicamente afetam a maioria das empresas: guerras, inflação, recessões e taxas altas de juros. Como a maioria das ações tende a ser negativamente afetada por esses fatores, o risco de mercado não pode ser eliminado pela diversificação.

2.5.2 Risco não sistemático ou diversificável

O anúncio de uma greve de petroleiros por uma empresa afetará primariamente aquela empresa e, talvez, algumas outras (como concorrentes primários e fornecedores). É pouco provável que ele tenha muito efeito no mundo do mercado de petróleo, ou nos assuntos das empresas que não pertencem à área de petróleo. Assim, esse é um evento não sistemático (ROSS; WESTERFIELD; JORDAN, 2008).

Segundo Brigham e Ehrhardt (2006), risco diversificável é causado por eventos randômicos, tais como processos judiciais, greves, programas de *marketing* bem ou

malsucedidos, ganho ou perda de um grande contrato e outros eventos que são únicos para uma empresa em particular. Como esses eventos são randômicos, seus efeitos sobre uma carteira podem ser eliminados pela diversificação – os maus eventos de uma empresa serão contrabalançados pelos bons eventos de outras.

2.6 Gerenciamento de projetos

2.6.1 Projetos

Segundo Dinsmore (2008), um projeto é um empreendimento único, com início e fim determinados, que utiliza recursos e é conduzido por pessoas, visando atingir objetivos predefinidos. O projeto se caracteriza por ser:

- Temporário: esta é uma característica importante de projetos, pois todo projeto tem um início e um fim definidos. O projeto termina quando os objetivos para os quais foi criado são atingidos;
- Exclusivo: todo produto ou serviço gerado por um projeto é diferente de outros produtos ou serviços. Os projetos envolvem a realização de alguma coisa que jamais tenha sido realizada anteriormente e, portanto, é única.

Essas duas características são importantes para distinguirmos projetos de operações em uma organização. Enquanto projetos são esforços temporários (com início e fim definidos) e realizados para criar um produto ou serviço único por meio de atividades inter-relacionadas, operações caracterizam-se por processos contínuos e repetitivos.

- Progressivo: conforme o projeto é melhor compreendido, maior é o seu detalhamento.

De acordo com o *Project Management Institute* (2008), os projetos são um meio de organizar atividades que não podem ser abordadas dentro dos limites operacionais normais da organização. Os projetos são, portanto, frequentemente utilizados como um meio de atingir o

plano estratégico de uma organização, seja a equipe do projeto formada por funcionários da organização ou um prestador de serviços contratado.

Os projetos são normalmente autorizados como um resultado de uma ou mais das seguintes considerações estratégicas:

- uma demanda de mercado (por exemplo, uma companhia de petróleo autoriza um projeto para construir uma nova refinaria em resposta a um problema crônico de falta de gasolina);
- uma necessidade organizacional (por exemplo, uma empresa de treinamento autoriza um projeto para criar um novo curso para aumentar sua receita);
- uma solicitação de um cliente (por exemplo, uma companhia de energia elétrica autoriza um projeto de construção de uma nova subestação para atender a um novo parque industrial);
- um avanço tecnológico (por exemplo, uma empresa de *software* autoriza um novo projeto para desenvolver uma nova geração de *video games* após o lançamento de um novo equipamento para jogos por empresas de produtos eletrônicos);
- um requisito legal (por exemplo, um fabricante de tintas autoriza um projeto para estabelecer diretrizes para o manuseio de um novo material tóxico).

Segundo Maximiniano (1996), o resultado do projeto é o desenvolvimento da solução ou atendimento do interesse, dentro de restrições de tempo e recursos. Para definir o grau de sucesso do resultado do projeto, é preciso verificar se esses critérios foram atendidos. Não alcançar o objetivo, não realizá-lo dentro do prazo previsto, ou consumir recursos além do orçamento significa comprometer dimensões importantes do desempenho esperado.

2.6.2 O gerenciamento de projetos

Conforme Kanabar e Warburton (2012), a gestão de projetos é tanto uma arte como uma ciência. É uma arte porque um gerente de projetos talentoso e experiente é capaz de fazer “mágica” com um projeto que parecia fadado ao fracasso e levá-lo ao sucesso. Ao mesmo tempo, está se tornando rapidamente uma ciência bem documentada, com um conjunto abrangente de conhecimentos. Envolve administrar um projeto usando conhecimentos,

ferramentas e habilidades. Para concluir um projeto com sucesso, usamos um processo de gestão de projeto a fim de chegar à meta final de entregar a qualidade desejada dentro do orçamento e do prazo determinados. O processo de gestão de projetos enfoca os recursos e faz as pessoas se sentirem comprometidas e motivadas a alcançar as metas do projeto.

Segundo a Norma ISO 10006 (2006), a gestão de empreendimentos inclui o planejamento, organização, monitoramento, controle, notificação e tomada de ações corretivas necessárias sobre todos os processos do empreendimento que são necessários para alcançar os objetivos do empreendimento, numa base contínua.

Para o *Project Management Institute* (2008), o gerenciamento de projetos é a aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto, a fim de atender aos seus requisitos. O gerenciamento de projetos é realizado através da aplicação e da integração dos seguintes processos de gerenciamento de projetos: iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle e encerramento. O gerente de projetos é a pessoa responsável pela realização dos objetivos do projeto.

Gerenciar um projeto inclui:

- identificação das necessidades;
- estabelecimento de objetivos claros e alcançáveis;
- balanceamento das demandas conflitantes de qualidade, escopo, tempo e custo;
- adaptação das especificações, dos planos e da abordagem às diferentes preocupações e expectativas das diversas partes interessadas.

É importante observar que muitos processos dentro do gerenciamento de projetos são iterativos devido à existência, e necessidade, de uma elaboração progressiva em um projeto durante todo o seu ciclo de vida. Isto é, conforme uma equipe de gerenciamento de projetos aprende mais sobre um projeto, poderá gerenciar com um nível maior de detalhes.

O gerenciamento de projetos é constituído de nove áreas de conhecimento, conforme descrito a seguir:

- o gerenciamento de integração do projeto descreve os processos e as atividades que integram os diversos elementos do gerenciamento de projetos, que são identificados, definidos, combinados, unificados e coordenados dentro dos grupos de processos de gerenciamento de projetos;

- o gerenciamento do escopo do projeto descreve os processos envolvidos na verificação de que o projeto inclui todo o trabalho necessário, e apenas o trabalho necessário, para que seja concluído com sucesso;
- o gerenciamento de tempo do projeto descreve os processos relativos ao término do projeto no prazo correto;
- o gerenciamento de custos do projeto descreve os processos envolvidos em planejamento, estimativa, orçamentação e controle de custos, de modo que o projeto termine dentro do orçamento aprovado;
- o gerenciamento da qualidade do projeto descreve os processos envolvidos na garantia de que o projeto irá satisfazer os objetivos para os quais foi realizado;
- o gerenciamento de recursos humanos do projeto descreve os processos que organizam e gerenciam a equipe do projeto;
- o gerenciamento das comunicações do projeto descreve os processos relativos à geração, coleta, disseminação, armazenamento e destinação final das informações do projeto de forma oportuna e adequada;
- o gerenciamento de riscos do projeto descreve os processos relativos à realização do gerenciamento de riscos em um projeto;
- o gerenciamento de aquisições do projeto descreve os processos que compram ou adquirem produtos, serviços ou resultados, além dos processos de gerenciamento de contratos.

2.6.3 Gerenciamento de projetos e gerenciamento de operações

De acordo com o *Project Management Institute* (2008), as operações são uma função organizacional que realiza a execução contínua de atividades que produzem o mesmo produto ou serviço repetitivo. Exemplos incluem: operações de produção, de fabricação e de contabilidade. Embora temporários em natureza, os projetos podem ajudar a atingir os objetivos organizacionais quando estão alinhados com a estratégia da organização. Às vezes, as organizações mudam suas operações, produtos ou sistemas pela criação de iniciativas estratégicas de negócios. Os projetos exigem um gerenciamento de projetos enquanto as operações exigem gerenciamento de processos de negócios ou gerenciamento de operações. Os projetos podem cruzar com as operações em vários pontos durante o ciclo de vida do produto, tais como:

- na fase de encerramento de cada um;
- no desenvolvimento ou atualização de um novo produto, ou ampliação de saídas;
- na melhoria de operações ou do processo de desenvolvimento do produto; ou
- até a venda dos ativos das operações no final do ciclo de vida do produto.

Em cada ponto, as entregas e o conhecimento são transferidos entre o projeto e as operações para a implementação do trabalho entregue. Isso ocorre por meio da transferência de recursos do projeto para operações perto do término do mesmo ou pela transferência de recursos operacionais para o projeto no seu início.

As operações são esforços permanentes que geram saídas repetitivas, com recursos designados a realizar basicamente o mesmo conjunto de atividades, de acordo com as normas institucionalizadas no ciclo de vida de um produto. Diferente da natureza contínua das operações, os projetos são esforços temporários.

2.6.4 Gerenciamento de custos em projetos

Segundo o *Project Management Institute* (2008), o gerenciamento de custos do projeto inclui os processos envolvidos em estimativas, orçamentos e controle dos custos, de modo que o projeto possa ser terminado dentro do orçamento aprovado. A figura 4 a seguir fornece um resumo dos processos de gerenciamento dos custos do projeto, que inclui o seguinte:

- estimar os custos: o processo de desenvolvimento de uma estimativa de custos dos recursos monetários necessários para terminar as atividades do projeto;
- determinar o orçamento: o processo de agregação dos custos estimados de atividades individuais ou pacotes de trabalho para estabelecer uma linha de base autorizada de custos;
- controlar os custos: o processo de monitoramento do andamento do projeto para a atualização do seu orçamento e gerenciamento das mudanças feitas na linha de base dos custos.

Esses processos interagem entre si, bem como com os de outras áreas de conhecimento. Podem envolver esforços de um grupo ou de uma pessoa, com base nas

necessidades do projeto. Cada processo ocorre pelo menos uma vez em todo o projeto e em uma ou mais fases do mesmo, se for dividido em fases. Embora os processos sejam apresentados como elementos distintos com interfaces bem definidas, na prática eles podem se sobrepor e interagir.

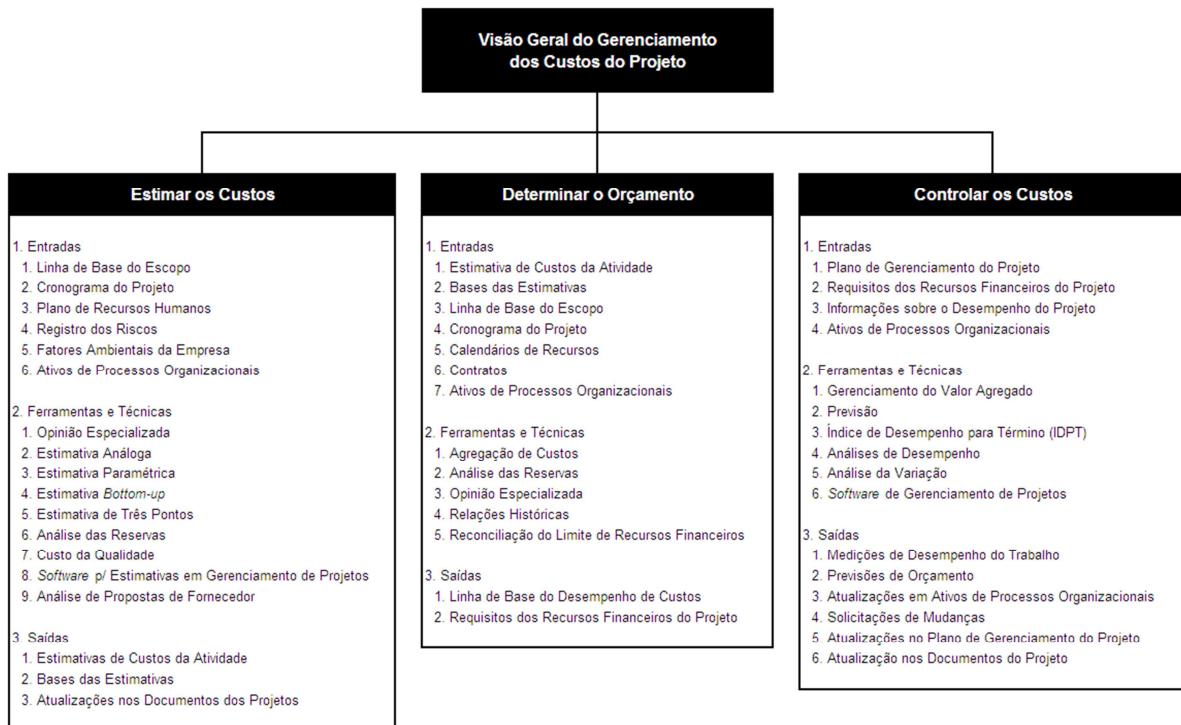


FIGURA 4 - Resumo do gerenciamento dos custos do projeto
Fonte: *Project Management Institute*, 2008, p. 142 (tradução nossa).

A disciplina de gerenciamento de projeto contém ferramentas e técnicas para o gerenciamento das finanças de projetos. Curiosamente, em nossa cultura dirigida pelo lucro, essas técnicas raramente são aplicadas e são frequentemente mal implementadas. Independente do tipo de empresa, a gestão financeira de projetos é crítica para a estabilidade fiscal e do crescimento (BENDER, 2010).

2.6.4.1 Estimar os custos

Estimar os custos é o processo de desenvolvimento de uma estimativa dos recursos monetários necessários para executar as atividades do projeto. As estimativas de custo são um

prognóstico baseado na informação conhecida num determinado momento (*PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE*, 2008).

Os custos são estimados para todos os recursos que serão cobrados do projeto. Isso inclui, mas não se limita à mão de obra, materiais, equipamentos, serviços e instalações. Uma estimativa de custo é uma avaliação quantitativa dos custos prováveis dos recursos necessários para completar a atividade. A estimativa de custos nesse momento é complementar e mais detalhada que a estimativa de custo realizada na fase de análise de viabilidade do projeto.

A figura a seguir apresenta as entradas, ferramentas e técnicas e saídas do processo de estimar os custos.



FIGURA 5 - Estimar os custos: entradas, ferramentas e técnicas, e saídas
Fonte: *Project Management Institute*, 2008, p. 144 (tradução nossa).

2.6.4.2 Determinar o orçamento

Conforme o *Project Management Institute* (2008), determinar o orçamento é o processo de agregação dos custos estimados de atividades individuais ou pacotes de trabalho para estabelecer uma linha de base dos custos autorizada para a medição do empenho do projeto.

Os orçamentos do projeto compõem os recursos financeiros autorizados para executar o projeto. O desempenho dos custos do projeto será medido em relação ao orçamento autorizado.

A figura a seguir apresenta as entradas, ferramentas e técnicas e saídas do processo de determinar o orçamento.



FIGURA 6 - Determinar o orçamento: entradas, ferramentas e técnicas, e saídas
 Fonte: *Project Management Institute*, 2008, p. 148 (tradução nossa).

A principal saída do processo de determinar o orçamento é a linha de base do desempenho de custos. De acordo com Lima (2009), a linha de base é a visão de como os custos do projeto estarão no tempo futuro e passa a ser a meta da equipe; é contra ela que o desempenho de custos deverá ser medido. Em toda a bibliografia consultada, não é mencionado que a linha de base de custos leva em consideração a variação do valor do dinheiro ao longo do tempo ou que os fluxos futuros devem ser calculados a valor presente.

Para que possa haver uma comparação efetiva dos gastos previstos e os gastos realizados, é de fundamental importância que seja desenvolvida uma linha de base de custo (DAYCHOUM, 2012).

2.6.4.3 Controlar os custos

Segundo o *Project Management Institute* (2008), controlar os custos é o processo de monitoramento do progresso do projeto para a atualização do seu orçamento e gerenciamento das mudanças feitas na linha de base de custos.

Para Kerzner (2003), o controle de custo tem igual importância para qualquer tipo de empresa, independentemente de seu porte. Pequenas empresas geralmente fazem um controle de custo mais rigoroso, pois uma falha em um dos projetos pode colocá-la em risco, no entanto possuem técnicas menos sofisticadas de controle. Ao contrário das pequenas, grandes empresas podem se dar ao luxo de distribuir perdas no projeto em vários projetos.

Segundo Possi (2004), o controle de custos inclui:

- monitorar o desempenho do custo para detectar variações do plano;
- assegurar que todas as mudanças adequadas estão registradas corretamente na base de referência de custo;
- impedir que mudanças incorretas, não apropriadas ou não autorizadas, sejam incluídas na base de referência de custo;
- informar adequadamente as partes envolvidas das mudanças autorizadas.

A figura a seguir apresenta as entradas, ferramentas, técnicas e saídas do processo de controlar os custos.



FIGURA 7 - Controlar os custos: entradas, ferramentas, técnicas e saídas
Fonte: *Project Management Institute*, 2008, p. 153 (tradução nossa).

Controle do projeto é um fator-chave para garantir que os objetivos de negócio e de projeto sejam alcançados. Gestão é dependente do *status* oportuno de controle do projeto e da informação de previsão e recomendações para desenvolver e implementar uma mitigação oportuna e eficaz (MICHALAK, 2001).

2.6.4.3.1 Curva “S” de custos

A Curva “S” é um tipo de curva de acumulação, podendo ser utilizada como instrumento de acompanhamento periódico dos custos do projeto. Segundo Daychoum (2012), sua aplicação ao controle de custo do projeto permite que se faça um comparativo entre o acúmulo de desembolsos previstos a serem realizados com os desembolsos efetivamente realizados em um determinado período. De acordo com Portny (2012), cada um

avalia o desempenho financeiro de seu projeto comparando os gastos reais com os que foram planejados.

O quadro a seguir representa um relatório típico de custos, com os custos previstos por período e acumulado até o final do projeto, e os custos reais por período e acumulado até a data de atualização do relatório.

QUADRO 5
Relatório típico de custos

SEMANA	GASTO PREVISTO (\$)		GASTO REAL (\$)	
	SIMPLES	ACUMULADO	SIMPLES	ACUMULADO
1	8.000,00	8.000,00	6.000,00	6.000,00
2	10.000,00	18.000,00	4.000,00	10.000,00
3	12.000,00	30.000,00	6.000,00	16.000,00
4	16.000,00	46.000,00	8.000,00	24.000,00
5	24.000,00	70.000,00	16.000,00	40.000,00
6	32.000,00	102.000,00	22.000,00	62.000,00
7	28.000,00	130.000,00	20.000,00	82.000,00
8	24.000,00	154.000,00	16.000,00	98.000,00
9	18.000,00	172.000,00		
10	14.000,00	186.000,00		
11	8.000,00	194.000,00		
12	6.000,00	200.000,00		

Fonte: Daychoum, 2012, p. 183.

Com os dados das colunas gasto previsto acumulado e gasto real acumulado, é gerada a Curva “S” de acompanhamento de custos, contendo o gasto previsto x gasto realizado. Ver figura a seguir.

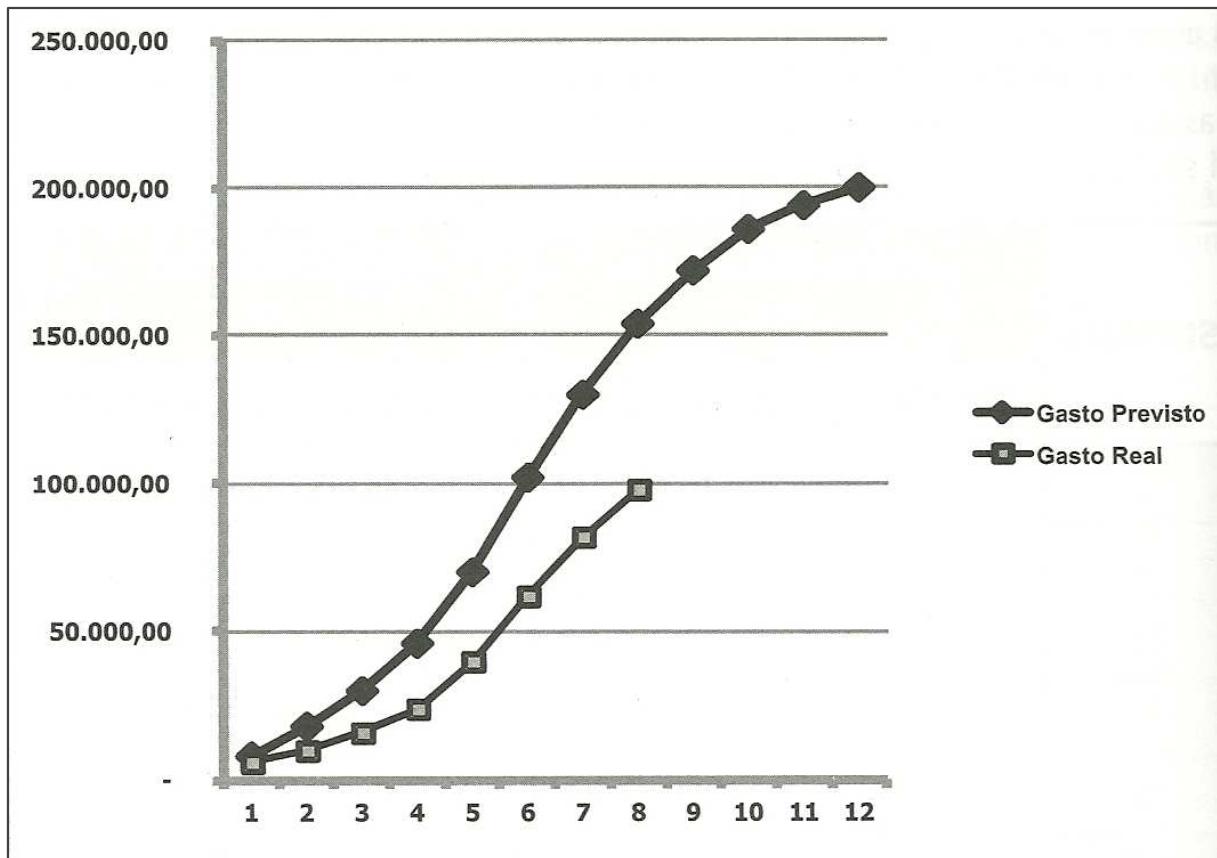


FIGURA 8 - Curva “S” do gasto previsto x gasto realizado

Fonte: Daychoum, 2012, p. 184.

No exemplo apresentado, os gastos reais estão inferiores aos gastos previstos. Observa-se que os gastos não são trazidos ao valor presente, portanto, independente de quando ocorreram ou irão ocorrer, isso não afeta o resultado da análise.

2.6.4.3.2 Conceitos básicos: PV, AC, ETC e EAC (gerenciamento de custo básico)

Segundo Terribili Filho (2011), para realizar a gestão dos custos em um projeto, há quatro conceitos de entendimento e aplicação que são fundamentais. São eles:

- Valor Planejado (VP): é o valor planejado para a realização de um trabalho no projeto. O somatório dos VPs dos trabalhos que compõem o projeto representa o VP total do projeto. O VP é fixo, pois é o valor que foi planejado e aprovado para o projeto. É chamado de linha de base, podendo ser alterado por aprovação do Comitê Executivo do Projeto, seja por mudanças nos entregáveis do projeto ou por revisão dos custos planejados no projeto.

- Custo Real (CR): é o valor incorrido para realização de um trabalho durante um determinado período de tempo até a data. O somatório dos CRs dos trabalhos representa o CR do projeto. O CR representa os custos que incorreram, independentemente do valor planejado.
- Estimativa para Terminar (EPT): custo necessário para completar o que falta em um trabalho planejado. O somatório das EPTs dos trabalhos representa a EPT total do projeto. A EPT é baseada no trabalho faltante e não no valor planejado originalmente.
- Estimativa na Conclusão (ENC): custo total esperado para realização de um trabalho. O somatório das ENCs dos trabalhos representa a ENC do projeto. A ENC é dada pela soma dos valores de CR e EPT.

$$ENC = CR + EPT \quad (7)$$

Onde:

FC é o fluxo de caixa líquido esperado no período t

i é o custo de capital do projeto

n é o período de vida do projeto

A representação gráfica do CR, EPT e ENC é mostrada na figura 9.

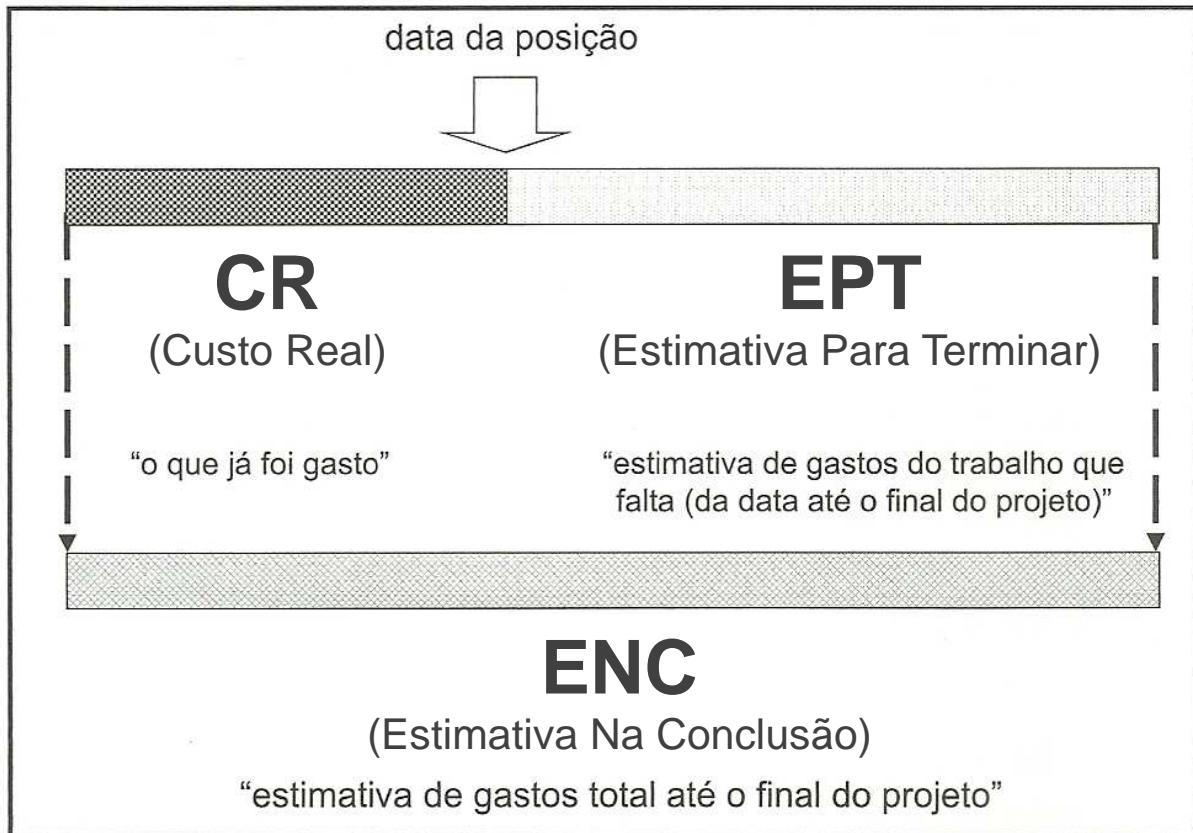


FIGURA 9 - Ilustração sobre CR, EPT e ENC

Fonte: Terribili Filho, 2011, p. 145.

2.6.4.3.2.1 EPT baseado no plano de trabalho atualizado

A EPT (Estimativa para Terminar) é calculada com base no plano de trabalho atualizado, e não no plano original. Por isso, deve ser recalculada sempre que houver alteração no plano de trabalho (mudança no cronograma, na estimativa de tempo de qualquer atividade em curso ou a ser iniciada, na alocação de recursos adicionais para completar uma atividade, na estimativa de custo de qualquer componente do projeto etc.).

Segundo Terribili Filho (2011), um erro comum cometido por profissionais pouco experientes é o cálculo da EPT com base no VP (Valor Planejado) e CR (Custo Real). Em um dado momento, criou-se a inadequada fórmula ($EPT = VP - CR$) que não tem significado nenhum, a não ser fazer “conta de chegada” para o cálculo da EPT com base no plano original. Esse erro induz o patrocinador do projeto a entender que o projeto está sob “perfeito” controle financeiro por um bom tempo durante a sua execução, até o momento em que o CR

superá o VP. Reforçando: a EPT é calculada com base nas estimativas de custo dos trabalhos faltantes.

2.6.4.3.2.2 VP Vs. ENC – efetiva gestão de custos

Como a ENC (Estimativa na Conclusão) indica a estimativa de custos total ao final do projeto, pode-se compará-la com o VP (Valor Planejado), a fim de saber se o projeto será concluído dentro do orçamento previsto ou não. Isso pode (e deve) ser feito a qualquer momento do projeto. Resultados da comparação:

- ENC > VP: projeto aponta que excederá o custo final previsto (projeto gastador);
- ENC < VP: projeto aponta que será concluído com custo total inferior ao previsto (projeto econômico);
- ENC = VP: projeto aponta que terá custo final idêntico ao previsto; nesse caso, aconselha-se verificar se a situação é real, ou se o erro há pouco descrito sobre o cálculo do EPT não foi cometido.

No quadro 6, são apresentados cinco projetos distintos. Nos projetos 1 e 3, a situação é positiva, pois as ENCs projetadas são inferiores ao VP, ou seja, há indicação de que os projetos serão concluídos com custo abaixo dos previstos. Por outro lado, os projetos 2, 4 e 5 têm situação negativa, pois a ENC tem valor maior que o VP. No caso específico do projeto 4, pode-se dizer que a variação apontada é bem pequena. No caso do projeto 5, o valor dos custos incorridos até a data (CR) já excedeu o VP previsto e o projeto ainda não foi concluído.

QUADRO 6
Exemplo 1 de análise de custos de projetos (ENC vs. VP)

	VP	CR	EPT	ENC CR+EPT	
Projeto	Valor Planejado (\$)	Custo Real (\$)	Estimativa para Terminar (\$)	Estimativa na Conclusão (\$)	Situação
1	100.000	73.200	20.200	93.400	+
2	120.000	108.000	25.610	133.610	-
3	250.000	22.222	200.700	222.922	+
4	60.000	5.310	55.320	60.630	-
5	30.000	32.030	7.200	39.230	-

Fonte: Terribili Filho, 2011, p. 147.

Além da avaliação “positiva” ou “negativa”, torna-se oportuno quantificar a variação que ocorrerá no projeto (em valor monetário e em percentual) se não houver alguma ação que altere a situação corrente, conforme o quadro 7.

QUADRO 7
Exemplo 2 de análise de custos de projetos (ENC vs. VP)

	VP	ENC CR+EPT	Variação	
Projeto	Valor Planejado (\$)	Estimativa na Conclusão (\$)	\$	%
1	100.000	93.400	6.600	6,6%
2	120.000	133.610	-13.610	-11,3%
3	250.000	222.922	27.078	10,8%
4	60.000	60.630	-630	-1,1%
5	30.000	39.230	-9.230	-30,8%

Fonte: Terribili Filho, 2011, p. 147.

É função do gerente de projeto analisar a situação financeira de seu projeto, procurando diminuir o valor do EPT, sobretudo quando a situação do projeto se mostra desfavorável. Negociações com fornecedores, otimizações em atividades buscando reduzir a quantidade de horas previstas, avaliar se a atividade poderia ser efetuada por recurso com

custo mais baixo sem alterar a qualidade e com o mínimo comprometimento de prazo são algumas das ações que podem ser tomadas pelo gerente de projetos para reduzir o valor do EPT. Observa-se que o foco do gerente de projeto é o orçamento do projeto e não o retorno do investimento.

Como o VP (Valor Planejado) representa a linha de base de custos do projeto, este pode ser revisado a qualquer momento, entretanto somente pode ser alterado mediante aprovação do patrocinador e sustentação financeira que ampare tal modificação (revisão orçamentária e/ou aporte de recursos adicionais).

2.6.4.3.3 Gerenciamento do valor agregado

Conforme Lima (2009), o gerenciamento do valor agregado foi criado em 1967 pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América, mas foi muito pouco usado em razão de diversos fatores, principalmente por se tratar de uma recomendação. Somente em 1997 o mesmo Departamento de Defesa emitiu regulamento que determinava o uso do gerenciamento do valor agregado de maneira sistemática. Desde então, o gerenciamento do valor agregado teve intensificada sua utilização.

De acordo com o *Project Management Institute* (2008), o Gerenciamento do Valor Agregado (GVA), em suas várias formas, é um método comumente usado para a medição do desempenho. Integra as medidas de escopo, custos e cronograma para auxiliar e equipe de gerenciamento a avaliar e medir o desempenho e progresso do projeto. Segundo Vargas (2002), trata-se da avaliação sobre o que foi obtido (valor agregado) em relação ao que foi realmente gasto e ao que se planejava gastar. Os princípios do GVA podem ser aplicados a todos os projetos em qualquer setor. Para Barbosa (2011), o gerenciamento do valor agregado compara não só o valor planejado com o custo real acumulado até um determinado momento, mas também considera o que o projeto conseguiu realmente agregar, ou seja, entregar.

Uma das razões mais fortes para empregar o gerenciamento do valor agregado é a sua capacidade de fornecer gerenciamento com estimativa realista de custo final para o projeto. Ações corretivas de gerenciamento, se tomadas cedo, muitas vezes podem evitar resultados adversos (FLEMING; KOPPELMAN, 1999).

QUADRO 8
Relatório de desempenho dos custos – exemplo

Elemento da EAP	Valor planejado (VP)	Valor agregado (VA)	Custo real (CR)	Variações		Índices de desempenho		Situação	
				Variação de custos (VC)	Variação de prazo (VPR)	Índice de desempenho de custos (IDP)	Índice de desempenho de prazo (IDP)	Situação em relação aos custos	Situação em relação aos prazos
1.0 Levantamento de situação atual	63.000	58.000	62.500	- 4.500	-5.000	0,93	0,92	Acima do orçamento	Atrasado
2.0 Metodologia	64.000	48.000	46.800	1.200	-16.000	1,03	0,75	Abaixo do orçamento	Atrasado
3.0 Ferramentas	68.000	68.000	72.500	- 4.500	0	0,94	1	Acima do orçamento	No prazo
4.0 Treinamento	12.000	10.000	10.000	0	-2.000	1	0,83	Dentro do orçamento	Atrasado
5.0 Implantação	12.000	13.500	18.100	- 4.600	1.500	0,75	1,13	Acima do orçamento	Adiantado
Totais:	219.000	197.500	209.900	-12.400	-21.500	0,94	0,9	Acima do orçamento	Atrasado

Fonte: Barbosa, 2011, p. 87.

Conforme demonstrado no quadro 8, o gerenciamento do valor agregado é uma técnica que visa analisar o desempenho do projeto em relação aos seus prazos e custos de uma forma detalhada, visando identificar desvios para a tomada de ações preventivas e corretivas. É uma técnica relacionada ao gerenciamento de custos do projeto e por isso será apresentada, porém não será aplicada, pois o seu foco está no controle do desempenho do projeto, daí não ser possível integrá-lo às técnicas de análise de investimento, porém a sua utilização poderá trazer resultados benéficos aos prazos e custo do projeto e, consequentemente, ao seu retorno.

2.6.4.3.3.1 Valor Agregado (VA)

Segundo Terribili Filho (2011), o Valor Agregado (VA) representa quanto do orçamento planejado/aprovado para um dado trabalho pode ser apropriado ao projeto em função do que foi realizado. É o valor obtido, valor ganho pelo trabalho desenvolvido, é o esforço realizado.

2.6.4.3.3.2 Conclusão do trabalho

Conforme Terribili Filho (2011), a conclusão do trabalho representa “quanto do trabalho foi realizado” em termos percentuais do planejado. Para trabalhos já finalizados, a conclusão do trabalho representa 100%. Desse modo, o VA do trabalho é a totalidade do montante que foi previsto para o referido trabalho. Para trabalhos ainda não iniciados, obviamente, a conclusão do trabalho é 0% e, consequentemente, o VA também é zero. Uma das dificuldades para apurar o Valor Agregado (VA) é relativa aos trabalhos iniciados e ainda não concluídos, pois nem sempre é simples apurar qual é o percentual do trabalho que foi completado, pois os critérios de medições do que foi realizado podem ser subjetivos e imprecisos.

2.6.4.3.3.3 VC (Variação de Custos) e IDC (Índice de Desempenho de Custos)

A VC (Variação de Custos) representa o quanto há de variação de custos no projeto, comparando o valor obtido pelo projeto até a data (VA) com o valor gasto (CR) até a data. Assim, se a VC for positiva, representa que o projeto vai bem; caso contrário, está gastando mais do que o previsto para o trabalho realizado. A VR é dada pela seguinte fórmula:

$$VC = VA - CR \quad (8)$$

O IDC (Índice de Desempenho de Custos) é um indicador padrão de mercado que representa o desempenho de custos no projeto. Esse indicador é calculado pelo quociente entre o trabalho realizado pelo projeto até a data (VA) e o custo incorrido para realizar esse trabalho (CR). O CPI é dado pela fórmula:

$$IDC = VA / CR \quad (9)$$

O IDC é um indicador cujo padrão de normalidade é 1,0, ou seja, o valor do trabalho realizado é exatamente igual ao valor gasto. Se for inferior a 1,0, indica que o projeto não está bem na dimensão “custos”, pois está gastando mais que o orçado para o trabalho realizado. Por outro lado, se o IDC for maior que 1,0, indica que o projeto está gastando menos para realizar o trabalho.

Traduzindo em termos financeiros, o IDC representa quanto é obtido de trabalho (R\$) para cada R\$ 1 gasto no projeto. Por exemplo, um projeto com IDC 0,85 representa que, para

cada R\$ 1,00 gasto, o projeto está obtendo apenas R\$ 0,85 de trabalho realizado. Por outro lado, um projeto com IDC igual a 1,13 representa que, para cada R\$ 1,00 gasto, o projeto está obtendo R\$ 1,13 de trabalho realizado, ou seja, está indo muito bem. Exemplos são apresentados no quadro 9 a seguir.

QUADRO 9
Exemplos de cálculo de VC e IDC

	VA	CR	VC (VA - CR)	IDC (VA / CR)
Projeto	Valor Agregado (\$)	Custo Real(\$)	Variação de Custos (\$)	Índice Desempenho de Custos (\$)
A	37.300	40.212	-2.912	0,93
B	2.800	3.201	-401	0,87
C	254.600	246.307	8.293	1,03
D	510.300	789.200	-278.900	0,65
E	85.600	78.339	7.261	1,09

Fonte: Terribili Filho, 2011, p. 150.

Pelo quadro 9 pode-se identificar os projetos que progridem bem financeiramente: C e E, pois têm VC (Variação de Custos) positiva, ou seja, o projeto está gastando menos que o previsto para realizar as atividades (“fazendo mais com menos”); consequentemente, o IDC é maior que 1,0. Por outro lado, os projetos A, B e D têm variação de custos negativa; consequentemente, os IDCs são menores que 1,0. Esses três projetos podem ter tido erro nas estimativas de custos e/ou estar gastando mal (nas aquisições, nas quantidades de horas lançadas, nas despesas de viagens etc.).

3 METODOLOGIA

Após a conclusão da revisão da literatura, o próximo passo consistiu em estabelecer o tipo de pesquisa a ser efetuada. O tipo de pesquisa dependeu do tema do problema a ser estudado, da natureza e situação em que se encontra.

A pesquisa se classifica de acordo com alguns critérios que serão vistos a seguir. Antes, porém, é necessário ter uma definição de pesquisa.

Pesquisa, segundo Gil (2002), é o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. Ela é desenvolvida mediante o concurso dos conhecimentos disponíveis e a utilização cuidadosa de métodos, técnicas e outros procedimentos científicos.

De acordo com os objetivos da pesquisa, ela será exploratória, pois estão sendo feitos estudos bibliográficos e simulações com dados hipotéticos para melhor compreensão do tema. Gil (1999) destaca que a pesquisa exploratória é desenvolvida no sentido de proporcionar uma visão geral acerca de determinado fato. Portanto, esse tipo de pesquisa é realizado, sobretudo, quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil formular hipóteses precisas e operacionalizáveis. Andrade (2002) ressalta algumas finalidades primordiais ao se referir à pesquisa exploratória, como: proporcionar maiores informações sobre o assunto que se vai investigar; facilitar a delimitação do tema de pesquisa; orientar a fixação dos objetivos e a formulação das hipóteses; ou descobrir um novo tipo de enfoque sobre o assunto.

Quanto aos fins, a presente pesquisa pode ser caracterizada como aplicada, considerando que teve como objetivo gerar conhecimento para o entendimento de um problema específico, no caso a falta de integração entre as técnicas de análise de investimento e o gerenciamento de custos em projetos direcionados pelo prazo. Foi preponderantemente fundamentada na necessidade de se identificar uma solução para uma questão prática.

Quanto ao gênero da pesquisa, a abordagem preferida é a empírico-analítica. Segundo Martins (2011), as abordagens empírico-analíticas são aquelas que apresentam em comum a utilização de técnicas de coleta, tratamento e análise de dados marcadamente quantitativos. Privilegiam estudos práticos. Suas propostas têm caráter técnico, restaurador e incrementalista. Para Demo (1995), a análise empírica busca reproduzir em ciências sociais as condições aproximadas de laboratório, com a finalidade de superar subjetividades, juízos de valor, influências ideológicas.

Os dados utilizados são hipotéticos, partindo do pressuposto de uma empresa que deseja investir em um novo empreendimento, em que serão verificados os resultados obtidos através do gerenciamento de custos constante na literatura e será confrontado com a metodologia proposta, utilizando a integração das técnicas de análise de investimento no gerenciamento de custo de projetos.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS

Os dados foram obtidos através de situações hipotéticas, cujo intuito é propor e apresentar uma forma alternativa de gerenciamento de custos de projetos integrado às técnicas de análise de investimento de forma a fornecer informações que deem suporte para a tomada de decisão, visando à maximização do retorno do investimento.

Conforme citado no item 2.3 deste trabalho, “Técnicas de avaliação de projetos de investimento mais utilizadas”, para a pesquisa que será desenvolvida neste capítulo, serão calculadas as técnicas mais utilizadas, sendo: VPL, TIR, *payback* descontado, IL e análise de sensibilidade, para efeito de comparação com a alternativa proposta. A pesquisa, referente a gerenciamento de custos, se concentra no item 2.6.4.3, “Controlar os custos”.

4.1 Dados iniciais – Projeto A

Serão considerados os seguintes dados iniciais:

- uma empresa aceita realizar o investimento abaixo, em um novo projeto;
- investimento inicial de R\$ 11.750.000,00, distribuído em 11 meses, conforme tabela a seguir:

TABELA 5
Investimento inicial – Projeto A
(continua)

Meses	Fluxo de Caixa (R\$)
0	(500,000.00)
1	(750,000.00)
2	(1,000,000.00)
3	(1,250,000.00)
4	(1,500,000.00)
5	(1.750,000.00)
6	(1.500,000.00)

TABELA 5
Investimento inicial – Projeto A
(conclusão)

Meses	Fluxo de Caixa (R\$)
7	(1,250,000.00)
8	(1,000,000.00)
9	(750,000.00)
10	(500,000.00)

Fonte: Elaboração do autor.

- taxa de retorno (i) de 2% a.m.;
- previsão de retorno de R\$ 750.000,00 ao mês, durante 30 meses após o início da operação.

Resultados da avaliação do projeto:

- VPL = R\$ 3.123.119,54
- TIR = 3,41%
- *payback* descontado = 21,48 anos
- IL = 1,29307

TABELA 6
Dados iniciais – fluxo de caixa do investimento – Projeto A
(continua)

Meses	Fluxo de Caixa	Valor Presente
0	(500,000.00)	(500,000.00)
1	(750,000.00)	(735,294.12)
2	(1,000,000.00)	(961,168.78)
3	(1,250,000.00)	(1,177,902.92)
4	(1,500,000.00)	(1,385,768.14)
5	(1,750,000.00)	(1,585,028.92)
6	(1,500,000.00)	(1,331,957.07)
7	(1,250,000.00)	(1,088,200.22)
8	(1,000,000.00)	(853,490.37)
9	(750,000.00)	(627,566.45)
10	(500,000.00)	(410,174.15)
11 (Início da Operação)	750,000.00	603,197.28
12	750,000.00	591,369.88
13	750,000.00	579,774.39
14	750,000.00	568,406.27

TABELA 6
 Dados iniciais – fluxo de caixa do investimento – Projeto A
 (conclusão)

Meses	Fluxo de Caixa	Valor Presente
15	750,000.00	557,261.05
16	750,000.00	546,334.36
17	750,000.00	535,621.92
18	750,000.00	525,119.53
19	750,000.00	514,823.07
20	750,000.00	504,728.50
21	750,000.00	494,831.86
22	750,000.00	485,129.28
23	750,000.00	475,616.94
24	750,000.00	466,291.12
25	750,000.00	457,148.15
26	750,000.00	448,184.46
27	750,000.00	439,396.53
28	750,000.00	430,780.91
29	750,000.00	422,334.23
30	750,000.00	414,053.17
31	750,000.00	405,934.48
32	750,000.00	397,974.98
33	750,000.00	390,171.55
34	750,000.00	382,521.12
35	750,000.00	375,020.71
36	750,000.00	367,667.36
37	750,000.00	360,458.20
38	750,000.00	353,390.39
39	750,000.00	346,461.17
40	750,000.00	339,667.81

Fonte: Elaboração do autor.

4.1.1 Cenário I

Em função de uma crise financeira, no quinto mês existe a possibilidade de desacelerar a implantação do projeto, distribuindo o trabalho de um mês em dois meses, e o restante da distribuição se mantém, com um mês de defasagem, postergando a conclusão do projeto em um mês.

4.1.1.1 Gerenciamento de custos de projetos

Utilizando-se dos métodos propostos na literatura consultada para o gerenciamento de custos de projetos, em que não é considerado que o dinheiro tem um valor diferente ao longo do tempo, e também não é analisado o investimento como um todo, ou seja, o retorno do investimento não é considerado na análise, não é possível identificar variação nos custos em função da mudança proposta no Cenário I, conforme pode ser verificado na tabela a seguir, que representa o acompanhamento tradicional de custos.

TABELA 7
Tabela de gerenciamento de custos no mês 5 – Projeto A – Cenário I

Valor Planejado	Custo Incorrido	Custo a Incorrer	Custo Replanejado	Variação
11,750,000.00	5,000,000.00	6,750,000.00	11,750,000.00	0.00

Fonte: Elaboração do autor.

Com base nas observações acima, podemos verificar que o gerenciamento de custos existente na literatura consultada, e que hoje é uma prática de praxe nas empresas de mercado, fornece subsídio não muito valioso para a simulação dos impactos no investimento ocasionados pelo Cenário I, e, consequentemente, não muito valioso para a tomada de decisão.

Na tabela a seguir, detalhada mês a mês, pode-se verificar que existe uma variação pontual mensal, a partir do quinto mês, porém, como os valores não são calculados a valor presente, não é possível mensurar esses impactos. Na prática, é analisado somente se houve variação nos valores totais, se os custos totais foram mantidos ou se tiveram variação, independentemente de quando ocorreram ou estão previstos para ocorrer estes custos. Em função disso, variações no fluxo mensal dos custos acabam não gerando impactos na análise do gerenciamento tradicional de custos em projetos.

TABELA 8
Tabela de gerenciamento de custos mensal no mês 5 – Projeto A – Cenário I

Meses	Valor Planejado	Custo Incorrido	Custo a Incorrer	Custo Replanejado	Variação
0	500,000.00	500,000.00		500,000.00	0.00
1	750,000.00	750,000.00		750,000.00	0.00
2	1,000,000.00	1,000,000.00		1,000,000.00	0.00
3	1,250,000.00	1,250,000.00		1,250,000.00	0.00
4	1,500,000.00	1,500,000.00		1,500,000.00	0.00
5	1,750,000.00		875,000.00	875,000.00	875,000.00
6	1,500,000.00		875,000.00	875,000.00	625,000.00
7	1,250,000.00		1,500,000.00	1,500,000.00	(250,000.00)
8	1,000,000.00		1,250,000.00	1,250,000.00	(250,000.00)
9	750,000.00		1,000,000.00	1,000,000.00	(250,000.00)
10	500,000.00		750,000.00	750,000.00	(250,000.00)
11			500,000.00	500,000.00	(500,000.00)
Total	11,750,000.00	5,000,000.00	6,750,000.00	11,750,000.00	0.00

Fonte: Elaboração do autor.

4.1.1.2 Aplicação das técnicas de análise de investimento no gerenciamento de custos de projetos

Com base na planilha proposta a seguir, em que é realizada a integração entre as técnicas de análise de investimento ao gerenciamento de custos de projetos, é possível observar inicialmente que o VPL obtido para esse novo cenário proposto é de R\$ 2.953.006,44. O VPL original do investimento era de 3.123.119,54. Podemos observar que, em função do cenário proposto, houve uma queda de R\$ 170.113,10 no VPL do projeto, ou 5,45%.

Nesse novo cenário, é obtida uma TIR de 3,31% e IL de 1,27973. Todos esses índices são inferiores aos índices originais do investimento. Em compensação, o *payback* descontado obtido nesse novo cenário foi de 21,76 anos, superior aos 21,48 anos obtidos originalmente.

Podemos então definir que, em função da metodologia proposta, o Cenário I gera impactos negativos no empreendimento, e não deve ser aceito.

Essa análise deve ser realizada periodicamente, pois variações no fluxo de caixa podem ocorrer periodicamente e os impactos não são observados através do gerenciamento de custos de projetos tradicional.

TABELA 9
Gerenciamento de custos proposta no mês 5 – Projeto A – Cenário I
(continua)

Meses	Fluxo de Caixa	Valor Presente	Saldo
0	(500,000.00)	(500,000.00)	(500,000.00)
1	(750,000.00)	(735,294.12)	(1,235,294.12)
2	(1,000,000.00)	(961,168.78)	(2,196,462.90)
3	(1,250,000.00)	(1,177,902.92)	(3,374,365.82)
4	(1,500,000.00)	(1,385,768.14)	(4,760,133.96)
5	(875,000.00)	(792,514.46)	(5,552,648.41)
6	(875,000.00)	(776,974.96)	(6,329,623.37)
7	(1,500,000.00)	(1,305,840.27)	(7,635,463.64)
8	(1,250,000.00)	(1,066,862.96)	(8,702,326.61)
9	(1,000,000.00)	(836,755.27)	(9,539,081.87)
10	(750,000.00)	(615,261.22)	(10,154,343.10)
11	(500,000.00)	(402,131.52)	(10,556,474.62)
12 (Início da Operação)	750,000.00	591,369.88	(9,965,104.73)
13	750,000.00	579,774.39	(9,385,330.34)
14	750,000.00	568,406.27	(8,816,924.07)
15	750,000.00	557,261.05	(8,259,663.02)
16	750,000.00	546,334.36	(7,713,328.66)
17	750,000.00	535,621.92	(7,177,706.74)
18	750,000.00	525,119.53	(6,652,587.21)
19	750,000.00	514,823.07	(6,137,764.14)
20	750,000.00	504,728.50	(5,633,035.64)
21	750,000.00	494,831.86	(5,138,203.78)
22	750,000.00	485,129.28	(4,653,074.50)
23	750,000.00	475,616.94	(4,177,457.56)
24	750,000.00	466,291.12	(3,711,166.45)
25	750,000.00	457,148.15	(3,254,018.30)
26	750,000.00	448,184.46	(2,805,833.83)
27	750,000.00	439,396.53	(2,366,437.30)
28	750,000.00	430,780.91	(1,935,656.38)
29	750,000.00	422,334.23	(1,513,322.15)
30	750,000.00	414,053.17	(1,099,268.99)
31	750,000.00	405,934.48	(693,334.51)
32	750,000.00	397,974.98	(295,359.53)
33	750,000.00	390,171.55	94,812.01
34	750,000.00	382,521.12	477,333.14
35	750,000.00	375,020.71	852,353.85

TABELA 9
 Gerenciamento de custos proposta no mês 5 – Projeto A – Cenário I
 (conclusão)

Meses	Fluxo de Caixa	Valor Presente	Saldo
36	750,000.00	367,667.36	1,220,021.21
37	750,000.00	360,458.20	1,580,479.41
38	750,000.00	353,390.39	1,933,869.80
39	750,000.00	346,461.17	2,280,330.97
40	750,000.00	339,667.81	2,619,998.78
41	750,000.00	333,007.66	2,953,006.44

Fonte: Elaboração do autor.

Resultados da avaliação do projeto:

- VPL = R\$ 2.953.006,44
- TIR = 3,31%
- *payback* descontado = 21,76 anos
- IL = 1,27973

4.1.2 Cenário II

No quinto mês de implantação do empreendimento, existe a possibilidade de acelerar a implantação do empreendimento e antecipar a sua entrega em um mês, porém com um custo adicional de R\$ 200.000,00.

4.1.2.1 Gerenciamento de custos de projetos

Utilizando-se dos métodos propostos na literatura consultada para o gerenciamento de custos de projetos, em que não é considerado que o dinheiro tem um valor diferente ao longo do tempo, e também não é analisado o investimento como um todo, ou seja, o retorno do investimento não é considerado na análise, é possível identificar variação negativa nos custos em função da mudança proposta no Cenário II, conforme pode ser verificado na tabela a

seguir, que representa o acompanhamento tradicional de custos. Com isso, com base no método tradicional de gerenciamento de custos de projeto, esse cenário deveria ser reprovado.

TABELA 10
Tabela de gerenciamento de custos no mês 5 – Projeto A – Cenário II

Valor Planejado	Custo Incorrido	Custo a Incorrer	Custo Replanejado	Variação
11,750,000.00	5,000,000.00	6,950,000.00	11,950,000.00	200,000.00

Fonte: Elaboração do autor.

Com base nas observações acima, podemos verificar que o gerenciamento de custos existente na literatura consultada, e que hoje é uma prática de praxe nas empresas de mercado, fornece subsídio para a não aprovação do Cenário II, o que veremos logo a seguir, que é uma decisão errada, do ponto de vista financeiro e do retorno do investimento.

Na tabela a seguir, detalhada mês a mês, pode-se verificar que existe uma variação pontual mensal, a partir do quinto mês, porém, como os valores não são calculados a valor presente, não é possível mensurar esses impactos. Na prática, é analisado somente se houve variação nos valores totais, se os custos totais foram mantidos ou se tiveram variação, independentemente de quando ocorreram ou estão previstos para ocorrer estes custos. Em função disso, variações no fluxo mensal dos custos acabam não gerando impactos na análise do gerenciamento tradicional de custos em projetos.

TABELA 11
Tabela de gerenciamento de custos mensal no mês 5 – Projeto A – Cenário II
(continua)

Meses	Valor Planejado	Custo Incorrido	Custo a Incorrer	Custo Replanejado	Variação
0	500,000.00	500,000.00		500,000.00	0.00
1	750,000.00	750,000.00		750,000.00	0.00
2	1,000,000.00	1,000,000.00		1,000,000.00	0.00
3	1,250,000.00	1,250,000.00		1,250,000.00	0.00
4	1,500,000.00	1,500,000.00		1,500,000.00	0.00
5	1,750,000.00		2,000,000.00	2,000,000.00	(250,000.00)
6	1,500,000.00		1,750,000.00	1,750,000.00	(250,000.00)
7	1,250,000.00		1,500,000.00	1,500,000.00	(250,000.00)
8	1,000,000.00		950,000.00	950,000.00	50,000.00

TABELA 11
 Tabela de gerenciamento de custos mensal no mês 5 – Projeto A – Cenário II
 (conclusão)

Meses	Valor Planejado	Custo Incorrido	Custo a Incorrer	Custo Replanejado	Variação
9	750,000.00		750,000.00	750,000.00	0.00
10	500,000.00				500,000.00
Total	11,750,000.00	5,000,000.00	6,950,000.00	11,950,000.00	(200,000.00)

Fonte: Elaboração do autor.

4.1.2.2 Aplicação das técnicas de análise de investimento no gerenciamento de custos de projetos

Com base na planilha proposta a seguir, onde é realizada a integração entre as técnicas de análise de investimento ao gerenciamento de custos de projetos, é possível observar inicialmente que o VPL obtido para este novo cenário proposto é de R\$ 3.185.496,02. O VPL original do investimento era de R\$ 3.123.119,54. Podemos observar que, em função do cenário proposto, houve um acréscimo de R\$ 62.376,49 no VPL do projeto, ou 2,00%.

Nesse novo cenário, é obtida uma TIR de 3,48%, também superior ao índice original do investimento.

Podemos então definir que, em função da metodologia proposta, o Cenário II gera impactos positivos no empreendimento, e deve ser aceito, ao contrário do que seria decidido com base no resultado da aplicação do método tradicional de gerenciamento de custos em projetos.

Essa análise deve ser realizada periodicamente, pois variações no fluxo de caixa podem ocorrer periodicamente e os impactos não são observados através do gerenciamento tradicional de custos de projetos.

TABELA 12
Gerenciamento de custos proposta no mês 5 – Projeto A – Cenário II

Meses	Fluxo de Caixa	Valor Presente	Saldo
0	(500,000.00)	(500,000.00)	(500,000.00)
1	(750,000.00)	(735,294.12)	(1,235,294.12)
2	(1,000,000.00)	(961,168.78)	(2,196,462.90)
3	(1,250,000.00)	(1,177,902.92)	(3,374,365.82)
4	(1,500,000.00)	(1,385,768.14)	(4,760,133.96)
5	(2,000,000.00)	(1,811,461.62)	(6,571,595.58)
6	(1,750,000.00)	(1,553,949.92)	(8,125,545.49)
7	(1,500,000.00)	(1,305,840.27)	(9,431,385.76)
8	(950,000.00)	(810,815.85)	(10,242,201.62)
9	(750,000.00)	(627,566.45)	(10,869,768.06)
10 (Início da Operação)	750,000.00	615,261.22	(10,254,506.84)
11	750,000.00	603,197.28	(9,651,309.56)
12	750,000.00	591,369.88	(9,059,939.68)
13	750,000.00	579,774.39	(8,480,165.28)
14	750,000.00	568,406.27	(7,911,759.02)
15	750,000.00	557,261.05	(7,354,497.97)
16	750,000.00	546,334.36	(6,808,163.61)
17	750,000.00	535,621.92	(6,272,541.69)
18	750,000.00	525,119.53	(5,747,422.16)
19	750,000.00	514,823.07	(5,232,599.09)
20	750,000.00	504,728.50	(4,727,870.59)
21	750,000.00	494,831.86	(4,233,038.72)
22	750,000.00	485,129.28	(3,747,909.45)
23	750,000.00	475,616.94	(3,272,292.51)
24	750,000.00	466,291.12	(2,806,001.39)
25	750,000.00	457,148.15	(2,348,853.24)
26	750,000.00	448,184.46	(1,900,668.78)
27	750,000.00	439,396.53	(1,461,272.24)
28	750,000.00	430,780.91	(1,030,491.33)
29	750,000.00	422,334.23	(608,157.10)
30	750,000.00	414,053.17	(194,103.93)
31	750,000.00	405,934.48	211,830.55
32	750,000.00	397,974.98	609,805.52
33	750,000.00	390,171.55	999,977.07
34	750,000.00	382,521.12	1,382,498.19
35	750,000.00	375,020.71	1,757,518.90
36	750,000.00	367,667.36	2,125,186.27
37	750,000.00	360,458.20	2,485,644.47
38	750,000.00	353,390.39	2,839,034.86
39	750,000.00	346,461.17	3,185,496.02

Fonte: Elaboração do autor.

Resultados da avaliação do projeto:

- $VPL = R\$ 3.185.496,02$
- $TIR = 3,48\%$
- $payback$ descontado = 21,48 anos
- $IL = 1,29306$

4.2 Dados iniciais – Projeto B

Para o Projeto B, considerado um projeto não viável, foram utilizados os mesmos dados base do Projeto A, porém realizando uma análise de sensibilidade na previsão de retorno do empreendimento, de R\$ 750.000,00 ao mês, para R\$ 577.500,00 ao mês, durante 30 meses após o início da operação. Com isso, serão considerados os seguintes dados iniciais:

- uma empresa aceita realizar o investimento abaixo, em um novo projeto:
- investimento inicial de R\$ 11.750.000,00, distribuído em 11 meses, conforme tabela a seguir:

TABELA 13	
Investimento inicial – Projeto B	
Meses	Fluxo de Caixa (R\$)
0	(500,000.00)
1	(750,000.00)
2	(1,000,000.00)
3	(1,250,000.00)
4	(1,500,000.00)
5	(1.750,000.00)
6	(1.500,000.00)
7	(1,250,000.00)
8	(1,000,000.00)
9	(750,000.00)
10	(500,000.00)

Fonte: Elaboração do autor.

- taxa de retorno (i) de 2% a.m;
- previsão de retorno de R\$ 577.500,00 ao mês, durante 30 meses após o início da operação.

Resultados da avaliação do projeto:

- VPL = -R\$ 46.204,72
- TIR = 1,98%
- IL = 0,99566

Tabela 14
Dados iniciais – fluxo de caixa do investimento – Projeto B
(continua)

Meses	Fluxo de Caixa	Valor Presente
0	(500,000.00)	(500,000.00)
1	(750,000.00)	(735,294.12)
2	(1,000,000.00)	(961,168.78)
3	(1,250,000.00)	(1,177,902.92)
4	(1,500,000.00)	(1,385,768.14)
5	(1,750,000.00)	(1,585,028.92)
6	(1,500,000.00)	(1,331,957.07)
7	(1,250,000.00)	(1,088,200.22)
8	(1,000,000.00)	(853,490.37)
9	(750,000.00)	(627,566.45)
10	(500,000.00)	(410,174.15)
11 (Início da Operação)	577,500.00	464,461.91
12	577,500.00	455,354.81
13	577,500.00	446,426.28
14	577,500.00	437,672.83
15	577,500.00	429,091.01
16	577,500.00	420,677.46
17	577,500.00	412,428.88
18	577,500.00	404,342.04
19	577,500.00	396,413.76
20	577,500.00	388,640.94
21	577,500.00	381,020.53
22	577,500.00	373,549.54
23	577,500.00	366,225.04
24	577,500.00	359,044.16
25	577,500.00	352,004.08
26	577,500.00	345,102.04
27	577,500.00	338,335.33

Tabela 14
Dados iniciais – fluxo de caixa do investimento – Projeto B
(conclusão)

Meses	Fluxo de Caixa	Valor Presente
28	577,500.00	331,701.30
29	577,500.00	325,197.36
30	577,500.00	318,820.94
31	577,500.00	312,569.55
32	577,500.00	306,440.73
33	577,500.00	300,432.09
34	577,500.00	294,541.27
35	577,500.00	288,765.95
36	577,500.00	283,103.87
37	577,500.00	277,552.81
38	577,500.00	272,110.60
39	577,500.00	266,775.10
40	577,500.00	261,544.21

Fonte: Elaboração do autor.

4.2.1 Cenário I

Em função de uma crise financeira, no quinto mês existe a possibilidade de desacelerar a implantação do projeto, distribuindo o trabalho de um mês em dois meses, e o restante da distribuição se mantém, com um mês de defasagem, postergando a conclusão do projeto em um mês.

4.2.1.1 Gerenciamento de custos de projetos

Utilizando-se dos métodos propostos na literatura consultada para o gerenciamento de custos de projetos, em que não é considerado que o dinheiro tem um valor diferente ao longo do tempo, e também não é analisado o investimento como um todo, ou seja, o retorno do investimento não é considerado na análise, não é possível identificar variação nos custos em função da mudança proposta no Cenário I, conforme pode ser verificado na tabela a seguir, que representa o acompanhamento tradicional de custos.

TABELA 15
Tabela de gerenciamento de custos no mês 5 – Projeto B – Cenário I

Valor Planejado	Custo Incorrido	Custo a Incorrer	Custo Replanejado	Variação
11,750,000.00	5,000,000.00	6,750,000.00	11,750,000.00	0.00

Fonte: Elaboração do autor.

Com base nas observações acima, podemos verificar que o gerenciamento de custos existente na literatura consultada, e que hoje é uma prática de praxe nas empresas de mercado, fornece subsídio não muito valioso para a simulação dos impactos no investimento, e, consequentemente, não muito valioso para a tomada de decisão.

Na tabela a seguir, detalhada mês a mês, pode-se verificar que existe uma variação pontual mensal, a partir do quinto mês, porém, como os valores não são calculados a valor presente, não é possível mensurar esses impactos. Na prática, é analisado somente se houve variação nos valores totais, se os custos totais foram mantidos ou se tiveram variação, independentemente de quando ocorreram ou estão previstos para ocorrer estes custos. Em função disso, variações no fluxo mensal dos custos acabam não gerando impactos na análise do gerenciamento tradicional de custos em projetos.

TABELA 16
Tabela de gerenciamento de custos mensal no mês 5 – Projeto B – Cenário I

Meses	Valor Planejado	Custo Incorrido	Custo a Incorrer	Custo Replanejado	Variação
0	500,000.00	500,000.00		500,000.00	0.00
1	750,000.00	750,000.00		750,000.00	0.00
2	1,000,000.00	1,000,000.00		1,000,000.00	0.00
3	1,250,000.00	1,250,000.00		1,250,000.00	0.00
4	1,500,000.00	1,500,000.00		1,500,000.00	0.00
5	1,750,000.00		875,000.00	875,000.00	875,000.00
6	1,500,000.00		875,000.00	875,000.00	625,000.00
7	1,250,000.00		1,500,000.00	1,500,000.00	(250,000.00)
8	1,000,000.00		1,250,000.00	1,250,000.00	(250,000.00)
9	750,000.00		1,000,000.00	1,000,000.00	(250,000.00)
10	500,000.00		750,000.00	750,000.00	(250,000.00)
11			500,000.00	500,000.00	(500,000.00)
Total	11,750,000.00	5,000,000.00	6,750,000.00	11,750,000.00	0.00

Fonte: Elaboração do autor.

4.2.1.2 Aplicação das técnicas de análise de investimento no gerenciamento de custos de projetos

Com base na planilha proposta a seguir, em que é realizada a integração entre as técnicas de análise de investimento ao gerenciamento de custos de projetos, é possível observar inicialmente que o VPL obtido para esse novo cenário proposto é de -R\$ 154.174,20. O VPL original do investimento era de -R\$ 46.204,72. Podemos observar que, em função do cenário proposto, houve uma queda de R\$ 107.969,48 no VPL do projeto.

Nesse novo cenário, é obtida uma TIR de 1,92% e IL de 0,98540. Todos esses índices são inferiores aos índices originais do investimento

Podemos então definir que, em função da metodologia proposta, o Cenário I gera impactos negativos no empreendimento, e não deve ser aceito.

Essa análise deve ser realizada periodicamente, pois variações no fluxo de caixa podem ocorrer periodicamente e os impactos não são observados através do gerenciamento de custos de projetos tradicional.

TABELA 17
Gerenciamento de custos proposta no mês 5 – Projeto B – Cenário I
(continua)

Meses	Fluxo de Caixa	Valor Presente	Saldo
0	(500,000.00)	(500,000.00)	(500,000.00)
1	(750,000.00)	(735,294.12)	(1,235,294.12)
2	(1,000,000.00)	(961,168.78)	(2,196,462.90)
3	(1,250,000.00)	(1,177,902.92)	(3,374,365.82)
4	(1,500,000.00)	(1,385,768.14)	(4,760,133.96)
5	(875,000.00)	(792,514.46)	(5,552,648.41)
6	(875,000.00)	(776,974.96)	(6,329,623.37)
7	(1,500,000.00)	(1,305,840.27)	(7,635,463.64)
8	(1,250,000.00)	(1,066,862.96)	(8,702,326.61)
9	(1,000,000.00)	(836,755.27)	(9,539,081.87)
10	(750,000.00)	(615,261.22)	(10,154,343.10)
11	(500,000.00)	(402,131.52)	(10,556,474.62)
12 (Início da	577,500.00	455,354.81	(10,101,119.81)
13	577,500.00	446,426.28	(9,654,693.52)
14	577,500.00	437,672.83	(9,217,020.70)
15	577,500.00	429,091.01	(8,787,929.69)

TABELA 17
 Gerenciamento de custos proposta no mês 5 – Projeto B – Cenário I
 (conclusão)

Meses	Fluxo de Caixa	Valor Presente	Saldo
16	577,500.00	420,677.46	(8,367,252.23)
17	577,500.00	412,428.88	(7,954,823.35)
18	577,500.00	404,342.04	(7,550,481.31)
19	577,500.00	396,413.76	(7,154,067.55)
20	577,500.00	388,640.94	(6,765,426.61)
21	577,500.00	381,020.53	(6,384,406.07)
22	577,500.00	373,549.54	(6,010,856.53)
23	577,500.00	366,225.04	(5,644,631.49)
24	577,500.00	359,044.16	(5,285,587.33)
25	577,500.00	352,004.08	(4,933,583.25)
26	577,500.00	345,102.04	(4,588,481.21)
27	577,500.00	338,335.33	(4,250,145.88)
28	577,500.00	331,701.30	(3,918,444.58)
29	577,500.00	325,197.36	(3,593,247.22)
30	577,500.00	318,820.94	(3,274,426.28)
31	577,500.00	312,569.55	(2,961,856.73)
32	577,500.00	306,440.73	(2,655,416.00)
33	577,500.00	300,432.09	(2,354,983.91)
34	577,500.00	294,541.27	(2,060,442.65)
35	577,500.00	288,765.95	(1,771,676.70)
36	577,500.00	283,103.87	(1,488,572.83)
37	577,500.00	277,552.81	(1,211,020.02)
38	577,500.00	272,110.60	(938,909.41)
39	577,500.00	266,775.10	(672,134.32)
40	577,500.00	261,544.21	(410,590.10)
41	577,500.00	256,415.90	(154,174.20)

Fonte: Elaboração do autor.

Resultados da avaliação do projeto:

- VPL = -R\$ 154.174,20
- TIR = 1,92%
- IL = 0,98540

Cenário II

No quinto mês de implantação do empreendimento, existe a possibilidade de acelerar a implantação do empreendimento e antecipar sua entrega em um mês, porém com um custo adicional de R\$ 100.000,00.

4.2.1.3 Gerenciamento de custos de projetos

Utilizando-se dos métodos propostos na literatura consultada para o gerenciamento de custos de projetos, em que não é considerado que o dinheiro tem um valor diferente ao longo do tempo, e também não é analisado o investimento como um todo, ou seja, o retorno do investimento não é considerado na análise, é possível identificar variação negativa nos custos em função da mudança proposta no Cenário II, conforme pode ser verificado na tabela a seguir, que representa o acompanhamento tradicional de custos. Com isso, com base no método tradicional de gerenciamento de custos de projeto, esse cenário deveria ser reprovado.

TABELA 18
Tabela de gerenciamento de custos no mês 5 – Projeto B – Cenário II

Valor Planejado	Custo Incorrido	Custo a Incorrer	Custo Replanejado	Variação
11,750,000.00	5,000,000.00	6,850,000.00	11,850,000.00	100,000.00

Fonte: Elaboração do autor.

Com base nas observações acima, podemos verificar que o gerenciamento de custos existente na literatura consultada, e que hoje é uma prática de praxe nas empresas de mercado, fornece subsídio para a não aprovação do Cenário II, o que veremos logo a seguir, que é uma decisão errada, do ponto de vista financeiro e do retorno do investimento.

Na tabela a seguir, detalhada mês a mês, pode-se verificar que existe uma variação pontual mensal, a partir do quinto mês, porém, como os valores não são calculados a valor presente, não é possível mensurar esses impactos. Na prática, é analisado somente se houve variação nos valores totais, se os custos totais foram mantidos ou se tiveram variação, independentemente de quando ocorreram ou estão previstos para ocorrer estes custos. Em função disso, variações no fluxo mensal dos custos acabam não gerando impactos na análise do gerenciamento tradicional de custos em projetos.

TABELA 19
Tabela de gerenciamento de custos mensal no mês 5 – Projeto B – Cenário II

Meses	Valor Planejado	Custo Incorrido	Custo a Incorrer	Custo Replanejado	Variação
0	500,000.00	500,000.00		500,000.00	0.00
1	750,000.00	750,000.00		750,000.00	0.00
2	1,000,000.00	1,000,000.00		1,000,000.00	0.00
3	1,250,000.00	1,250,000.00		1,250,000.00	0.00
4	1,500,000.00	1,500,000.00		1,500,000.00	0.00
5	1,750,000.00		1,900,000.00	1,900,000.00	(150,000.00)
6	1,500,000.00		1,750,000.00	1,750,000.00	(250,000.00)
7	1,250,000.00		1,500,000.00	1,500,000.00	(250,000.00)
8	1,000,000.00		950,000.00	950,000.00	50,000.00
9	750,000.00		750,000.00	750,000.00	0.00
10	500,000.00				500,000.00
Total	11,750,000.00	5,000,000.00	6,850,000.00	11,850,000.00	(100,000.00)

Fonte: Elaboração do autor.

4.2.1.4 Aplicação das técnicas de análise de investimento no gerenciamento de custos de projetos

Com base na planilha proposta a seguir, em que é realizada a integração entre as técnicas de análise de investimento ao gerenciamento de custos de projetos, é possível observar inicialmente que o VPL obtido para este novo cenário proposto é de R\$ 43.358,37. O VPL original do investimento era de –R\$ 46.204,72. Podemos observar que, em função do cenário proposto, houve um acréscimo de R\$ 89.563,09 no VPL, tornando o projeto viável.

Neste novo cenário, é obtida uma TIR de 2,02% e IL de 1,00402. Todos esses índices são superiores aos índices originais do investimento, tornando o empreendimento viável.

Podemos então definir que, em função da metodologia proposta, o Cenário II gera impactos positivos no empreendimento, tornando-o viável, e deve ser aceito, ao contrário do resultado obtido pelo método tradicional de gerenciamento de custos em projetos.

Esta análise deve ser realizada periodicamente, pois variações no fluxo de caixa podem ocorrer periodicamente e os impactos não são observados através do gerenciamento de custos de projetos tradicional.

TABELA 20
Gerenciamento de custos proposta no mês 5 – Projeto B – Cenário II

Meses	Fluxo de Caixa	Valor Presente	Saldo
0	(500,000.00)	(500,000.00)	(500,000.00)
1	(750,000.00)	(735,294.12)	(1,235,294.12)
2	(1,000,000.00)	(961,168.78)	(2,196,462.90)
3	(1,250,000.00)	(1,177,902.92)	(3,374,365.82)
4	(1,500,000.00)	(1,385,768.14)	(4,760,133.96)
5	(1,900,000.00)	(1,720,888.54)	(6,481,022.49)
6	(1,750,000.00)	(1,553,949.92)	(8,034,972.41)
7	(1,500,000.00)	(1,305,840.27)	(9,340,812.68)
8	(950,000.00)	(810,815.85)	(10,151,628.53)
9	(750,000.00)	(627,566.45)	(10,779,194.98)
10 (Início da Operação)	577,500.00	473,751.14	(10,305,443.84)
11	577,500.00	464,461.91	(9,840,981.94)
12	577,500.00	455,354.81	(9,385,627.13)
13	577,500.00	446,426.28	(8,939,200.84)
14	577,500.00	437,672.83	(8,501,528.02)
15	577,500.00	429,091.01	(8,072,437.01)
16	577,500.00	420,677.46	(7,651,759.55)
17	577,500.00	412,428.88	(7,239,330.67)
18	577,500.00	404,342.04	(6,834,988.63)
19	577,500.00	396,413.76	(6,438,574.87)
20	577,500.00	388,640.94	(6,049,933.92)
21	577,500.00	381,020.53	(5,668,913.39)
22	577,500.00	373,549.54	(5,295,363.85)
23	577,500.00	366,225.04	(4,929,138.81)
24	577,500.00	359,044.16	(4,570,094.65)
25	577,500.00	352,004.08	(4,218,090.57)
26	577,500.00	345,102.04	(3,872,988.53)
27	577,500.00	338,335.33	(3,534,653.20)
28	577,500.00	331,701.30	(3,202,951.90)
29	577,500.00	325,197.36	(2,877,754.54)
30	577,500.00	318,820.94	(2,558,933.60)
31	577,500.00	312,569.55	(2,246,364.05)
32	577,500.00	306,440.73	(1,939,923.32)
33	577,500.00	300,432.09	(1,639,491.23)
34	577,500.00	294,541.27	(1,344,949.96)
35	577,500.00	288,765.95	(1,056,184.02)
36	577,500.00	283,103.87	(773,080.15)
37	577,500.00	277,552.81	(495,527.33)

TABELA 20
 Gerenciamento de custos proposta no mês 5 – Projeto B – Cenário II
 (conclusão)

Meses	Fluxo de Caixa	Valor Presente	Saldo
38	577,500.00	272,110.60	(223,416.73)
39	577,500.00	266,775.10	43,358.37

Fonte: Elaboração do autor.

Resultados da avaliação do projeto:

- VPL = R\$ 43.358,37
- TIR = 2,02%
- IL = 1,00402

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ponto de partida desse trabalho foi a identificação de que as metodologias de gerenciamento de custos de projetos existentes não apresentam qualquer relação entre o controle dos custos dos projetos e as técnicas de análise de investimentos. Essa constatação foi realizada através de levantamento bibliográfico. O uso da matemática financeira em gerenciamento de projetos costuma ficar circunscrita a atividades de pré-projeto, sendo parte integrante do EVTE (Estudo de Viabilidade Técnico-Econômica). Porém, após o início da implantação do projeto, o gerenciamento de custos é realizado sem mais considerar que uma unidade monetária não tem o mesmo valor financeiro em datas diferentes.

O objetivo central da dissertação, que norteou todo o trabalho, foi desenvolver um modelo complementar ao gerenciamento tradicional de custos de projeto que aplicasse as técnicas de análise de investimento ao gerenciamento de custos de projetos direcionados pelo prazo de forma a fornecer informações que deem suporte para a tomada de decisão, visando à maximização do retorno do investimento. Esta dissertação também apresenta um foco diferenciado do núcleo de finanças, integrando aspectos do Gerenciamento de Projetos, o que dá ao presente trabalho uma característica de interdisciplinaridade.

Na primeira parte do trabalho, capítulo 2, foi construído o referencial teórico, essencial para o entendimento da aplicação do gerenciamento tradicional de custos de projeto e como essa metodologia não apresenta integração com as técnicas de análise de investimento. Apesar de utilizar algumas técnicas avançadas, como o gerenciamento de valor agregado, que integra o prazo e o custo em um único controle, ele não leva em consideração a variação do valor do dinheiro no tempo. Também nessa parte, foram explicadas as principais técnicas de análise de investimento, e quais são as técnicas mais utilizadas por parte das empresas, onde foi constatada a preferência pelo uso das técnicas mais tradicionais, tais como VPL, TIR e *payback*, além de apresentar um modelo de matriz para a priorização de projetos e investimentos, que fornece suporte às empresas para a tomada de decisão.

A segunda parte do trabalho foi dedicada ao desenvolvimento e aplicação de uma metodologia complementar ao gerenciamento tradicional de custos de projetos, em que foram apresentados dois empreendimentos, sendo os dados destes empreendimentos obtidos através de situações hipotéticas. Para esses empreendimentos, foram aplicadas as duas metodologias (tradicional e proposta) em diversos cenários criados, visando demonstrar, além da diferença de resultados obtidos através das duas metodologias, que a metodologia proposta fornece

subsídio para a tomada de decisão que visa à maximização do retorno do investimento, ao contrário da metodologia tradicional, que, apesar de fornecer subsídio, não fornece subsídio valioso, o que pode acarretar em decisões que podem reduzir e até comprometer o retorno do investimento.

Assim, o objetivo principal da dissertação foi alcançado, pois, com o modelo de gerenciamento de custos de projetos proposto, foi possível aplicar de forma integrada as técnicas de análise de investimento, gerando informações valiosas, que dão suporte ao gerente de projetos para a tomada de decisão, sempre visando à maximização do retorno do investimento.

Não foram utilizadas, no trabalho, informações reais de projetos, por falta de liberação das empresas contatadas, sob alegação de que, mesmo sem a identificação da empresa e do projeto, através dos dados dos projetos, seria possível que essa identificação fosse realizada. Apesar disso, os dados hipotéticos utilizados representam situações reais, e o modelo proposto pode ser aplicado a qualquer projeto. De qualquer maneira, sugere-se como recomendação, para pesquisas futuras que podem trazer contribuições complementares ao que foi apresentado nesta dissertação, a aplicação da metodologia aqui proposta em uma série de projetos, no intuito de mensurar os seus benefícios.

É importante destacar que as considerações desse trabalho não devem ser generalizadas para a população de empresas do mercado brasileiro. Com base na metodologia aplicada, foram constatadas restrições que podem ser ocorrentes em outras empresas do setor.

Finalmente, espera-se que o presente trabalho possa contribuir tanto para o meio acadêmico como para o meio profissional, e possa servir de referência para estudos complementares, para a melhoria do processo de gerenciamento de custos de projetos.

REFERÊNCIAS

- NBR ISO 10006, **Sistemas de gestão da qualidade** – Diretrizes para a gestão da qualidade em empreendimentos: ABNT, 2006
- ANDRADE, Maria Margarida de. **Como preparar trabalhos para cursos de pós-graduação**: noções práticas. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- ASSAF NETO, Alexandre; LIMA, Fabiano Guasti. **Fundamentos de administração financeira**. São Paulo: Atlas, 2010.
- BAKER, H. K.; DUTTA, S.; SAADI, S. Corporate Finance Practices in Canada: Where do we Stand? **Multinational Finance Journal**, v. 15, n. 3-4, p. 157-192, 2011.
- BARBOSA, Christina; et al. **Gerenciamento de custos em projetos**. 4. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2011.
- BENDER, Michael B. **A manager's guide to project management**: learn how to apply best practices. New Jersey: FT Press, 2010.
- BHANDARY, SHYAM B. Discounted Payback Period-Some Extensions. **Journal of Business and Behavioral Sciences**, v. 21, n. 1, p. 28-38, 2009.
- BRASIL, H. G. **Avaliação Moderna de Investimento**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.
- BUSSAB, José Hugo de Oliveira. **Juros & Cia**: uma introdução a matemática financeira. São Paulo: Meta, 1993.
- BRIGHAM, E. F.; EHRHARDT, M. C. **Administração Financeira**: teoria e prática. 10. ed. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2006.
- BRUNI, A. L.; FAMÁ, R.; SIQUEIRA, J. de O. Análise de risco na avaliação de projetos de investimento: uma aplicação do método de Monte Carlo. **Caderno de Pesquisa em Administração**, São Paulo, v. 1, n. 6, p. 62-75, 1998.
- CAPELLETTTO, Lucio R.; CORPAR, Luiz J. Índices de risco sistêmico para o setor bancário. **Revista de Contabilidade e Finanças**, São Paulo, USP, v. 19 n. 47, p. 6-18, maio./ago. 2008.
- CASAROTTO FILHO, N. **Projeto de Negócio**: estratégias e estudos de viabilidade. São Paulo: Atlas, 2002.
- DAYCHOUM, Merhi. **40 + 8 ferramentas e técnicas de gerenciamento**. 4. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2012.
- DEMO, Pedro. **Metodologia científica em ciências sociais**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1995.
- DIEHL, Carlos Alberto. Custos intangíveis: uma proposta de avaliação. **Anais do Congresso Brasileiro de Custos**, São Paulo: FIPECAFI, 1999, v. 6.

- DINSMORE, Paul Campbell; CAVALIERI, Ariane. **Como se Tornar um Profissional em Gerenciamento de Projetos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2007.
- FLEMING, Quentin W.; KOPPELMAN, Joel M. Earned Value Body of Knowledge. In Annual Project Management Institute / Seminar Symposium, 30, Philadelphia, 1999. **Procedings**. Philadelphia: Project Management Institute, 1999.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- GITMAN, Lawrence J. **Princípios de administração financeira**. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
- GRAHAM, J. R.; HARVEY, C. P. The theory and practice of finance corporation: evidence from the field. **Journal of Financial Economics**, v. 60, n. 1, p. 187-243, 2001.
- JOVANOVIC, PETAR. Application of sensitivity analysis in investment project evaluation under uncertainty and risk. **International Journal of Project Management**, v. 17, n. 4, p. 217-222, 1999.
- KANABAR, Vijay; WARBURTON, Roger D. **Gestão de projetos**. São Paulo: Saraiva, 2012.
- KERZNER, Harold. **Project Management: A System Approach to Planning, Scheduling and Controlling**. 8. ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2003.
- KERZNER, Harold. **Gestão de Projetos: as melhores práticas**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- LACHMAN, Roy. The model in theory construction. **Phycho logical Review**, v. 67, n. 2, p. 113-129, 1960.
- LIMA, Guilherme Pereira. **Gestão de projetos: como estruturar logicamente as ações futuras**. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
- MAROYI, V.; VAN DER POLL, H. M. A Survey of Capital Budgeting Techniques used by listed mining companies in South Africa. **African Journal of Business Management**, v.6, n. 32, p. 9279-9292, ago. 2012.
- MARQUEZAN, Luiz Henrique Figueira; BRONDANI, Gilberto. **Análise de Investimentos**. Revista Eletrônica de Contabilidade UFSM, Santa Maria, v. 3, n. 1, p. 21-35, jan./jun. 2006.
- MARTINS, Gilberto de Andrade. **Manual para elaboração de monografia e dissertações**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- MARTINS, Gilberto de Andrade; THEÓPHILO, Carlos Renato. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MAXIMINIANO, Antonio Cesar Amaru; SBRAGIA, Roberto; KRONER Wieland. O gerente de projetos peso-pesado: um estudo de caso. **Anais do XIX simpósio de Gestão de Inovação Tecnológica**, v. II, São Paulo, 1996.

MICHALAK, C.F. **The Business Impact of Outsourced Project Control**. AACE International Transactions, CSC.11, 2001.

MIN, H. International Supplier Selection: A Multi-Attribute Utility Approach. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 24, n. 5, p. 24, 1994.

MORELLI, Sergio. **Gestão de Custos em Projetos**: uma aplicação prática do uso do EVMS. 2007. 114f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Depto. Engenharia Naval e Oceânica, São Paulo, 2007.

MYERS, STEWARD C.;BREALEY, RICHARD A.;ALLEN, FRANKLIN. **Principles of Corporate Finance**. 8th ed.: McGraw-Hill Irwin, 2006.

OLIVEIRA, ROODRIGO C. F. **Gerenciamento de Projetos e a Aplicação de Análise de Valor Agregado em Grandes Projetos**. 2003. 128f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Depto. Engenharia Naval e Oceânica, São Paulo, 2003.

PARK, C. S.; HERATH, H. S. B. Exploiting Uncertainty – Investment Opportunities as Real Options: A new way of thinking in Engineering Economics. **The Engineering Economist**, v. 45, n. 1, p. 1-36, 2000.

PORTNY, Stanley E. **Gerenciamento de Projetos para Leigos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Alta Books Editora, 2012.

POSSI, Marcus. **Capacitação em gerenciamento de projetos**. Rio de Janeiro: Brasport, 2004.

PMI. Chapters Brasileiro: **Estudo de benchmarking em gerenciamento de projetos 2010**. Rio de Janeiro, 2010.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um guia do conjunto de conhecimentos de projetos**. 3rd ed. Project Management Institute, Four Campus Boulevard Newton Square, PA, EUA: 2004.

ROSS, Stephen A.; WESTERFIELD, Randolph W.; JORDAN, Bradford D. **Administração Financeira**. 8. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.

RYAN, P. A.;RYAN, G. P. Capital Budgeting Practices of the Fortune 1000: How have things changed? **Journal of Business and Management**, v. 8, n. 4, p. 335-364, 2002.

SANTOS, J. O. **Valuation: um guia prático**: metodologias e técnicas para análise de investimentos e determinação do valor financeiro de empresas. São Paulo: Saraiva, 2011.

TERRIBILI FILHO, Armando. **Gerenciamento de Projetos em 7 Passos**: uma abordagem prática. São Paulo: M.Books do Brasil Editora Ltda., 2011.

VARGAS, R. V. **Análise de valor agregado em projetos**. Rio de Janeiro: Brasport, 2002.

VERAS, L. L. **Matemática financeira**: uso de calculadoras financeiras, aplicações aomercado financeiro, introdução à engenharia econômica, 300 exercícios resolvidos epropostos com respostas. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.