

METODOLOGIA CLÁSSICA E MÉTODO MULTI-ÍNDICE NA AVALIAÇÃO FINANCEIRA DE PROJETOS DE INVESTIMENTO: UM ESTUDO DE CASO NA EMPRESA ALFA

FINANCIAL EVALUATION OF INVESTMENT PROJECTS THROUGH CLASSICAL METHODOLOGY
AND MULTI-INDEX METHOD: A CASE STUDY IN ALFA COMPANY

Elenilton Rüdiger Johann¹
Alceu Souza²
Cristiano Molinari Bispo³
Michael William Citadin⁴
Wesley Vieira da Silva⁵

RESUMO

Em muitas organizações, a intenção de se aventurar em novos ou inexplorados negócios pode ter efeitos positivos ou negativos. Para que empreendedores, proprietários e gestores de empresas tenham informações claras para minimizar os riscos envolvidos na decisão de investir, é fundamental que se compreendam as competências existentes e inexistentes, seus objetivos centrais e a viabilidade financeira. O objetivo deste estudo é avaliar, através de verificações, se o uso da metodologia multi-índice suporta mais efetivamente os gestores em suas decisões, efetuando uma análise comparativa entre a metodologia clássica e a multi-índice em um projeto de investimento para o centro de distribuição da organização em estudo. Os dados foram levantados a partir de entrevista não estruturada com o diretor do negócio de peças de reposição, com o gerente de marketing e também com o *controller* do negócio, além da análise dos dados e das informações extraídas dos documentos do projeto de construção do novo centro de distribuição da empresa Alfa. Os resultados mostraram que o entendimento dos gestores está limitado ao que é apresentado pelos analistas de projetos e que a metodologia de análise atual não é a ideal para decisões que envolvem milhões de dólares. Ficou evidente que a aplicação da metodologia multi-índice traria mais transparência aos projetos de investimento na empresa Alfa.

Palavras-chave: Avaliação financeira. Projetos de investimento. Metodologia clássica. Metodologia multi-índice.

ABSTRACT

In many organizations the intention to adventure in a new or unexplored business may have positive or negative impact. In order to minimize the risks of accepting or declining an investment decision, it is important that entrepreneurs, company owners and company managers clearly understand the existent and inexistent company competencies, the company core objectives and the financial viability. The objective of this study is to evaluate through verifications if the multi-index methodology use more effectively support managers in their decisions, doing a comparative analysis between classical and multi-index methodology in an investment project for the distribution center of the studied organization. The data and information was collected from project documents considered in the construction of the new Alfa company spare parts distribution center, and also through not structured interviews with spare parts business director, marketing manager, and business controller. The results showed that the understanding of managers is limited to what is

¹Doutorando em Administração pela PUC-PR; e-mail: eldeelenilton@yahoo.com.br.

²Doutor em Administração de Empresas pela FGV, Professor do PPAD/PUCPR; e-mail: alceu.souza@pucpr.br.

³Doutorando em Administração pela PUC-PR; e-mail: cristianobispo@uol.com.br.

⁴Mestre em Administração pela PUC-PR; e-mail: michael.citadin@pucpr.br.

⁵Doutor em Engenharia de Produção pela UFSC, coordenador do PPAD/PUCPR; e-mail: wesvsilva@gmail.com.

presented by project analysts, and the current methodology analysis is not the best one to be considered for decisions involving millions of dollars. It was evident that the application of multi-index methodology would bring more transparency to the project investments for Alfa Company.

Keywords: Financial assessment. Investment projects. Classic methodology. Multi-index methodology.

1 INTRODUÇÃO

Empreendedores e gestores deparam-se com opções de investimentos muitas vezes distintas, investimento de milhões de reais em um centro de distribuição próprio, em vez de manter um custo mensal de aluguel, um investimento de centenas de reais em uma distribuição própria de peças de reposição, em vez de manter essa operação terceirizada. Qual a melhor decisão que empreendedores e gestores podem tomar em situações semelhantes a essas? O investimento para deixar o aluguel e a operação de distribuição terceirizada é a melhor opção? O risco que empreendedores e gestores correm para efetuar um dos investimentos citados anteriormente, sem informações e métodos adequados de análise, pode vir a ser grande. Quais seriam as informações necessárias para ter certeza de seguir em frente na realização dos investimentos? E quais seriam as metodologias na análise de projetos de investimento mais apropriadas para os tomadores de decisão? Será que a metodologia clássica é a metodologia que melhor suporta gestores e empreendedores em suas decisões, ou será que a metodologia multi-índice surge como uma alternativa de maior robustez e confiabilidade nas informações para a consequente decisão de gestores e empreendedores?

A metodologia clássica é a mais amplamente conhecida, a mais comumente ensinada nas universidades e a mais disseminada e utilizada no âmbito executivo. Embora uma das justificativas para essa realidade talvez seja a facilidade intrínseca do cálculo da viabilidade dos projetos, questões de ordem inercial e cultural também provavelmente colaborem para essa perspectiva. Uma das principais críticas sobre essa metodologia, embora não a única, recai, mormente, sobre a taxa interna de retorno, doravante denominada de TIR. Especificamente nesse sentido, Kelleher e MacCormack (2005) chamam a atenção especialmente para o fato de a TIR presumir que os fluxos de caixa previstos no projeto sejam reaplicados a essa mesma taxa. Embora essa questão seja de fundamental importância para a análise de projetos, o ponto fulcral que distingue a metodologia clássica da análise multi-índice (a qual será tratada adiante) posiciona-se sobre o tratamento do risco.

A metodologia clássica utiliza, para os cálculos de valor presente líquido (VPL) e *Pay-Back* descontado, uma taxa mínima de atratividade (TMA) que é interpretada como a melhor alternativa de investimento preterida. Esse raciocínio, embora seja didaticamente simples de concordar, possui uma característica extremamente relevante, que é a de incorporar em seu valor o dimensionamento do risco. A consequência direta desse encaminhamento é que, por exemplo, o VPL não necessariamente demonstra a riqueza a ser gerada pelo projeto a valor presente, mas o excedente a ser gerado de riqueza a partir da melhor alternativa de investimento que se teria, caso se abrisse mão do projeto sob análise. Como a alternativa de investimento também incorpora um dimensionamento de risco, as comparações podem tornar-se confusas, o que pode levar o tomador de decisão a escolher caminhos equivocados.

Para explicar melhor essa perspectiva, basta observar que, nesse contexto, o fato de um projeto apresentar um VPL positivo não necessariamente significa que ele deva ser aprovado, embora a decisão, *a priori*, pareça ser automática pelo fato de a TMA já incorporar o *spread* de risco. A análise adicional que se precisa fazer é o confronto entre o risco do projeto sob análise e o risco da alternativa preterida. Entretanto, como a TMA incorpora o risco, o simples fato de o projeto apresentar VPL positivo direciona a decisão para a aprovação de um projeto, embora não necessariamente a determine, seja o projeto sob a análise, seja o projeto alternativo do qual se extraiu a TMA.

Baseado no contexto apresentado, este artigo tem como tema central as metodologias de avaliação financeira de projetos, priorizando a metodologia clássica e o método multi-índice, e tem como objetivo avaliar, por meio de verificações, se o uso da metodologia multi-índice suporta mais efetivamente os gestores em suas decisões, efetuando uma análise comparativa entre a metodologia clássica e a multi-índice em um projeto de investimento para o centro de distribuição da organização em estudo. Dessa forma, busca-se responder à seguinte pergunta da pesquisa: a metodologia clássica na avaliação financeira de projetos utilizada atualmente pela empresa reflete ser o melhor norteador para os gestores suportarem suas decisões? O presente artigo está estruturado da seguinte forma: (1) é apresentada uma fundamentação teórico-empírica, na qual são estudadas as duas metodologias para análise de projetos de investimento, a metodologia clássica e a metodologia multi-índice, contemplando uma comparação entre os métodos e as vantagens e desvantagens de ambas as metodologias; (2) é apresentada a metodologia considerada nesta pesquisa para a coleta e para a análise dos dados; (3) apresentam-se uma pequena descrição da empresa e sua principal característica e, na sequência, uma discussão dos resultados e a sua análise; (4) finaliza-se com as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 INDICADORES FINANCEIROS PARA ANÁLISE DE PROJETOS DE INVESTIMENTO

Em determinadas situações, é necessário aplicar as economias em uma poupança, ou aplicá-las na abertura de um novo negócio que tenha boas perspectivas de rendimento. É claro que, para ganhar mais que o rendimento da poupança, é necessário arriscar e muitas vezes esse risco é significativamente custoso. A Taxa Mínima de Atratividade (TMA) é a melhor taxa, com baixo grau de risco, disponível para aplicação do capital em análise, sempre se têm pelo menos duas alternativas na decisão pelo investimento: investir no projeto ou “investir” na TMA, portanto a riqueza que o projeto pode gerar será somente o excedente do que já se possui, conforme mencionado por Souza e Clemente (2008). Por meio da taxa de juros praticada no mercado, pode-se estabelecer uma estimativa de TMA. Existem empresas que definem a TMA para qualquer tipo de projeto, considerando, além da taxa de juros, outras particularidades do negócio.

Além da metodologia clássica para analisar a viabilidade financeira de um projeto, existe a metodologia multi-índice proposta por Souza e Clemente (2008), que se caracteriza pelo aprofundamento da avaliação do risco *versus* a expectativa de retorno. Ambas as metodologias são detalhadas na seção subsequente. Souza e Clemente (2008) diferenciam a sua teoria multi-

-índice das outras pelo não uso do conceito de prêmio pelo risco e por defenderem a ideia de que o risco é multidimensional, devendo, dessa forma, ser analisado por vários índices. Existem diversos estudos que avaliam a viabilidade financeira de um projeto utilizando os indicadores da metodologia multi-índice proposta por Souza e Clemente (2008). Dentre esses diversos estudos, é possível citar alguns, como seguem. Souza *et al.* (2002) analisam a viabilidade da exploração de *pinus taeda* por empreendedores da região dos Campos de Palmas. Kreuz *et al.* (2008), por sua vez, utilizam o método para estudar os custos de produção, as expectativas de retorno e os riscos do agronegócio do mel no planalto norte de Santa Catarina. Gonçalves (2004) considera o método multi-índice como base para seu estudo que avalia o investimento em reflorestamento de *pinus* sob condições de incerteza. A metodologia multi-índice também é utilizada por Souza *et al.* (2010), de forma a analisar os custos de produção e as expectativas de retorno e de risco para o agronegócio do milho e, finalmente, Lima (2010) utiliza-se da metodologia multi-índice para a proposição de um sistema de planejamento da produção olerícola em unidades de produção familiar.

2.1.1 Metodologia Clássica

A metodologia clássica tem sua origem a partir de obras clássicas da denominada Engenharia Econômica, como *The Economic Theory of the Location of Railways* (WELLINGTON, 1877), *Present Worth Calculations in Engineering Studies* (PENNEL, 1914) e *Principles of Engineering Economy* (GRANT, 1930). A partir dessas obras, surgem novos trabalhos sob a denominação de Orçamento de Capital ou Teoria da Aplicação do Capital, bem como textos sob a denominação de Análise e Decisões de Investimentos. A principal característica da metodologia clássica é expressar o risco por meio de um *spread* da taxa de desconto do fluxo de caixa. Dessa forma, a taxa de desconto, denominada Taxa de Mínima Atratividade (TMA), é composta pela taxa “de baixo risco” e mais um prêmio pelo risco expresso como um *spread* que se acopla à TMA (NOGAS; SOUZA; SILVA, 2011).

Os indicadores de análise de projetos de investimento, na metodologia clássica, são identificados pelo Valor Presente Líquido (VPL), pela Taxa Interna de Retorno (TIR) e pelo Período de Recuperação do Investimento (*Pay-Back*). Souza e Clemente (2008) subdividem esses indicadores de análise de projetos em dois grandes grupos: VPL e TIR como indicadores de retorno (ganho ou criação de riqueza) do projeto e a TIR e o *Pay-Back* como indicadores associados ao risco do projeto. O $VPL > 0$ ou $TIR > TMA$ é considerado como critério de decisão na metodologia clássica. A Figura 1, Figura 2, Figura 3 e Figura 4 possibilitam um entendimento mais detalhado dos indicadores da metodologia clássica:

- a) Valor Presente Líquido (VPL): segundo Souza e Clemente (2008), o método do VPL, seguramente, é a técnica robusta de análise de investimento mais conhecida e utilizada. O método do VPL é um procedimento de avaliação de investimentos que compara, na data zero do fluxo de caixa, o valor presente dos retornos calculado com a taxa mínima requerida de juro k (TMA) e o desembolso realizado como investimento.

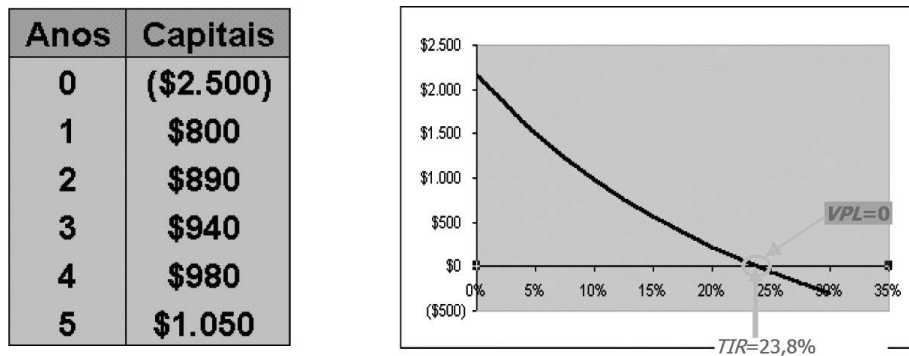


Figura 3 - Fluxo de Caixa e Ilustração gráfica da TIR
 Fonte: Os autores

Assim, considerando a Figura 1 como exemplo, na qual se tem o Fluxo de Caixa com uma TMA de 12%, chega-se ao VPL de \$ 811,47. Importante também verificar o perfil do VPL por meio do gráfico mais abaixo, ou seja, $VPL = \$ 811,47$, $VPL > 0$.

O critério do VPL mede o valor agregado pelo investimento na taxa requerida k . Se $VPL > 0$, então, o investimento será recuperado, remunerado na taxa requerida k e ainda irá gerar o lucro extra, igual ao VPL. Segundo Souza e Clemente (2008), quando o $VPL > 0$, indica que o projeto merece continuar sendo analisado. Se o VPL for menor/igual a zero, então, o investimento irá destruir valor igual ao VPL. A premissa do VPL é de que, durante o prazo de análise do projeto, todos os retornos gerados pelo projeto serão reinvestidos à taxa mínima requerida k utilizada para calcular o VPL do investimento, exemplo na Figura 2.

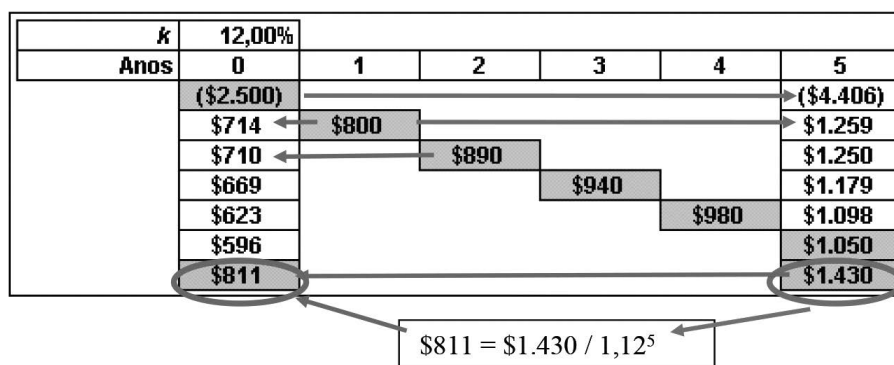


Figura 2 - Exemplo
 Fonte: Os autores

a) Taxa Interna de Retorno (TIR): conforme Lapponi (2000), a TIR de um investimento é a taxa que zera o VPL do fluxo de caixa do investimento.

Segundo Souza e Clemente (2008), para Fluxos de Caixa convencionais, quando o VPL acumulado sucessivamente do tempo “0” até o tempo “n” muda de sinal apenas uma vez, o VPL se apresenta como uma função monótona decrescente da taxa de juros. A Figura 3 demonstra a situação em que o VPL se iguala a zero.

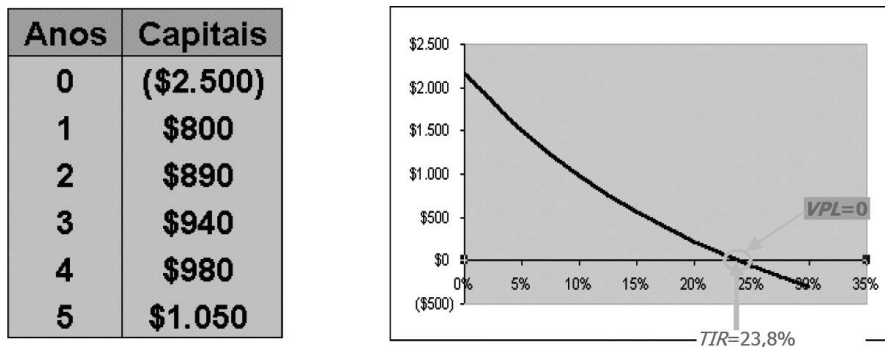


Figura 3 - Fluxo de Caixa e Ilustração gráfica da TIR
Fonte: Os autores

Conforme menciona Lapponi (2000), é possível considerar os seguintes critérios para a TIR: Se $TIR > k$, o investimento deverá ser aceito, pois o VPL é sempre positivo. Se TIR for menor/igual a k , o investimento não deverá ser aceito.

Segundo Souza e Clemente (2008), a TIR pode ser usada para analisar a dimensão retorno, como também para analisar a dimensão risco. Para o uso da TIR como medida de retorno, é possível considerar que, quando $TIR > TMA$, observa-se que há mais ganho investindo-se no projeto do que na TMA. Usando a TIR como medida de risco, considera-se que o risco do projeto aumenta segundo a proximidade entre a TIR e a TMA.

b) Período de Recuperação do Investimento (*Pay-Back* - PB): segundo Lapponi (2000), o método do PB é um procedimento de avaliação de investimentos que compara o tempo necessário para recuperar o capital investido e remunerado com a taxa mínima requerida de juro com o tempo máximo tolerado pelo investidor, em geral, a empresa. PB Simples é um método que não leva em consideração o valor do dinheiro no tempo, já o *Pay-Back* descontado a valor presente PB (VP) e PB (SP) leva em consideração o valor do dinheiro no tempo, ou seja, é o tempo de recuperação do investimento remunerado pela taxa de juros que representa a TMA. Definido o TMT – Tempo Máximo Tolerado (determinação subjetiva), é possível determinar o seguinte:

- Se $PB < TMT$, o projeto deverá ser aceito.
- Se PB for maior/igual à TMT, o projeto não deverá ser aceito.

Equilíbrio contábil			Equilíbrio financeiro			
Anos	Capitais	Acumulado	k= 12%		Juros	SP
			VP(t=0)	Acumulado		
0	(\$2.500)	(\$2.500)	(\$2.500)	(\$2.500)	\$0	(\$2.500)
1	\$800	(\$1.700)	\$714	(\$1.786)	(\$300)	(\$2.000)
2	\$890	(\$810)	\$710	(\$1.076)	(\$240)	(\$1.350)
3	\$940	\$130	\$669	(\$407)	(\$162)	(\$572)
4	\$980	\$1.110	\$623	\$216	(\$69)	\$339
5	\$1.050	\$2.160	\$596	\$811	\$41	\$1.430

$VPL = \$811$

$PB \text{ Simples} = 2,86 \text{ anos}$	$PB(VP) = 3,65 \text{ anos}$	$PB(SP) = 3,63 \text{ anos}$
--	------------------------------	------------------------------

Figura 4 - Pay-Back Simples / Descontado a VP (Valor Presente) e SP (Saldo do Projeto)
Fonte: Os autores

Segundo Souza e Clemente (2008), o *Pay-Back* é considerado outro indicador de risco de projetos, sendo de grande importância no processo de decisões de investimentos. A tendência é a de constantes e acentuadas mudanças na economia, por isso, não se deve esperar muito para a recuperação do capital investido. O número de períodos necessários para que o fluxo de benefícios supere o capital investido chama-se de *Pay-Back*. O risco do projeto aumenta à medida que o *Pay-Back* se aproxima do final do horizonte de planejamento (SOUZA; CLEMENTE, 2008).

Voltando à questão da TIR, a prerrogativa de que seu uso requer que os fluxos de caixas intermediários sejam aplicados também à TIR traz problemas significativos para sua utilização pelo tomador de decisão. Essa prerrogativa pode equivocadamente influenciar o gestor sobre a viabilidade do projeto de forma inadvertida. Conforme Kelleher e MacCormack (2005) salientam, essa condição pode artificialmente aumentar de forma significativa a atratividade de um dado projeto. Uma maneira de buscar uma resolução para esse problema, conforme os autores citados, é a de utilizar como taxa de reinvestimento dos fluxos de caixa intermediários uma taxa mais realista que verdadeiramente se poderia obter. Para isso, basta levar para o último período do ciclo de vida do projeto os fluxos de caixa intermediários por essa taxa “mais justa” e, após esse cálculo, comparar o somatório desses fluxos de caixa (normalmente os retornos, embora não necessariamente⁶) com o investimento inicial, encontrando, portanto, a taxa inclusa em um fluxo de caixa simples de apenas um investimento e um retorno. Essa taxa, dessa forma, configuraria uma taxa de rentabilidade do projeto que leva em consideração a efetiva possibilidade de ganhos dos retornos intermediários ao longo do ciclo de vida do projeto. Para essa taxa de rentabilidade se dá o nome de taxa interna de retorno modificada (TIRM). Na tabela a seguir, apresenta-se um exemplo dessa questão, no qual um projeto resulta em uma TIR de 34,81% ao período e em uma TIRM de 20,49% ao período, uma vez que os fluxos de caixa intermediários foram remunerados à taxa de 7,00% ao período.

Tabela 1 - TIR e TIRM

n	Fluxo de caixa	Valor futuro dos fluxos de caixa intermediários
0	-1.000,00	
1	500,00	655,40
2	450,00	551,27
3	400,00	457,96
4	350,00	374,50
5	500,00	500,00
Somatório		2.539,00
Taxa de aplicação dos fluxos de caixa		7,00%
TIR		34,81%
TIRM		20,49%

Fonte: Os autores

⁶ Os fluxos de caixa intermediários também podem congregam novas necessidades de investimento ao longo do ciclo de vida do projeto. Como exemplo, pode-se citar a necessidade de se fazer manutenção programada de equipamentos (saídas de caixa) que ultrapassem os benefícios do período (entradas de caixa), o que geraria um fluxo de caixa líquido de saída de caixa. Esse tipo de situação torna ainda mais complexa a utilização da TIR, pois o seu cálculo terá tantas raízes quantas forem as inversões de sinal do fluxo de caixa. Entretanto, fazendo-se uso de gráficos, é possível desprezar TIRs que não sejam viáveis.

2.1.2 Método Multi-índice de Souza e Clemente

A apresentação e composição da TIRM pode ser um elo providencial para começar a discussão da segunda metodologia denominada de multi-índice por Souza e Clemente (2008). Ainda sem entrar na discussão específica do entendimento do risco envolvido em um projeto pela metodologia multi-índice, a TIRM pode oferecer uma conclusão análoga ao retorno sobre o investimento adicionado (ROIA). Para que essa possibilidade se sustente, a taxa de reaplicação dos fluxos de caixa intermediários teria necessariamente que ser desprovida de quaisquer *spreads* de risco. Com a manutenção dessa condição, a rentabilidade do projeto calculada a partir da reaplicação dos fluxos de caixa intermediários por uma taxa quase livre de risco tem um significado interpretativo similar ao conceito do ROIA, o qual demonstra o percentual de riqueza gerada excedente à taxa quase livre de risco e ajustada ao ciclo de vida do projeto, por ser representado, como a TIRM, em uma medida relativa para cada período do fluxo de caixa. A partir da Tabela 1 e da (1, extraído da TIRM a TMA (desde que nela não haja inclusão de *spread* de risco), obtém-se o ROIA.

$$ROIA = \frac{(1 + TIRM)}{(1 + TMA)} - 1$$

Entretanto, o cálculo do ROIA é comumente realizado por meio do índice benefício-custo (IBC), que divide o valor presente dos fluxos de caixa futuros à TMA pelo investimento inicial. Tirando a unidade do IBC, tem-se uma taxa que não seria dada ao período, mas para todo o horizonte do projeto. Encontrando a taxa equivalente para o período em que o projeto foi construído (ano, mês, etc.), encontra-se o ROIA. A (2) ilustra essa metodologia, em que n representa o número de períodos do projeto.

$$ROIA = \sqrt[n]{IBC} - 1$$

Independentemente do método de cálculo, o ROIA (assim como a TIRM com as prerrogativas assinaladas) torna-se um indicador relevante ao tomador de decisão e a principal questão desse expediente é a eliminação do risco da TMA, resultando em uma justa rentabilidade do projeto (TIRM) ou em uma rentabilidade excedente à TMA (ROIA). Entretanto, diferentemente da metodologia clássica, que traz uma interpretação mais contundente sobre a viabilidade do projeto, na metodologia multi-índice, a obtenção de um ROIA positivo apenas indica que o projeto não deve ser automaticamente desprezado, demandando investigações adicionais para discutir os parâmetros de sua viabilidade. Nesse ínterim, a metodologia multi-índice avança com a apresentação de múltiplos indicadores de retorno e igualmente de múltiplos indicadores de risco. Os indicadores de retorno envolvem o Valor Presente (VP), o valor Presente Líquido (VPL), o Valor Presente Líquido anualizado (VPLa), o IBC (já apresentado) e o ROIA (também já apresentado). Como medidas de risco, a metodologia utiliza os seguintes indicadores: TMA/TIR, *Pay-Back/N*, Grau e Comprometimento da Receita (GCR), risco de gestão e risco de negócio. Sobre os dois últimos tipos de riscos, os próprios autores (SOUZA e CLEMENTE, 2008) reconhecem que foram inicialmente propostos por Kreuz *et al* (2004). A conjunção desses indicadores estabelece uma relação equilibrada, essencialmente no que se refere ao risco.

Como os indicadores de retorno são desprovidos do *spread* de risco, especialmente no caso do ROIA, permite-se que se discutam os riscos do projeto em função dessa taxa de retorno excedente à TMA.

Para concluir a exposição dos indicadores de retorno e de risco que ainda não foram incorporados individualmente à discussão, na sequência, eles são apresentados. Do lado do retorno, ainda não foram explorados o VP e VPLa. O VP nada mais é do que o valor presente dos fluxos de caixa futuros descontados à TMA (sem *spread* de risco). Esse indicador é utilizado para calcular o IBC, simplesmente dividindo-o pelo investimento inicial. No tocante ao VPLa, esse indicador anualiza o VPL em um fluxo periódico a partir da TMA. Esse indicador permite que se agregue ao VPL a questão do horizonte do projeto, embora ainda permaneça como medida absoluta. Do lado do risco, os indicadores ainda não foram devidamente especificados. O primeiro deles, o indicador TMA/TIR, demonstra o hiato de rentabilidade que o projeto apresenta. Construir um gráfico é um exercício interessante para permitir a visualização da extensão desse *gap*. Isso enseja a observação do nível de oscilação que a TMA pode sofrer sem que o projeto apresente retornos negativos. Na sequência, o *Pay-Back/N*⁷ indica o percentual do ciclo de vida do projeto que é necessário para que o valor presente nos retornos iguale o investimento. Pode ser um indicador interessante, especialmente para averiguar se o projeto é muito dependente dos últimos períodos para sua viabilidade, por exemplo, em relação ao valor residual. Como sempre existe algum nível de incerteza sobre o nível de recuperação do investimento inicial, essa informação agrega elementos importantes para o dimensionamento do risco. O próximo indicador é o GCR, que nada mais é do que o percentual que o ponto de equilíbrio operacional do projeto ocupa da receita em seu nível máximo previsto. Observa-se que os três indicadores de risco especificados até o momento permitem a construção de intervalos para o dimensionamento do risco. Assim, quanto maiores forem os intervalos, menor será o risco. A Figura 5 ilustra esses intervalos representados pelas chaves com supostos valores dos indicadores⁸.

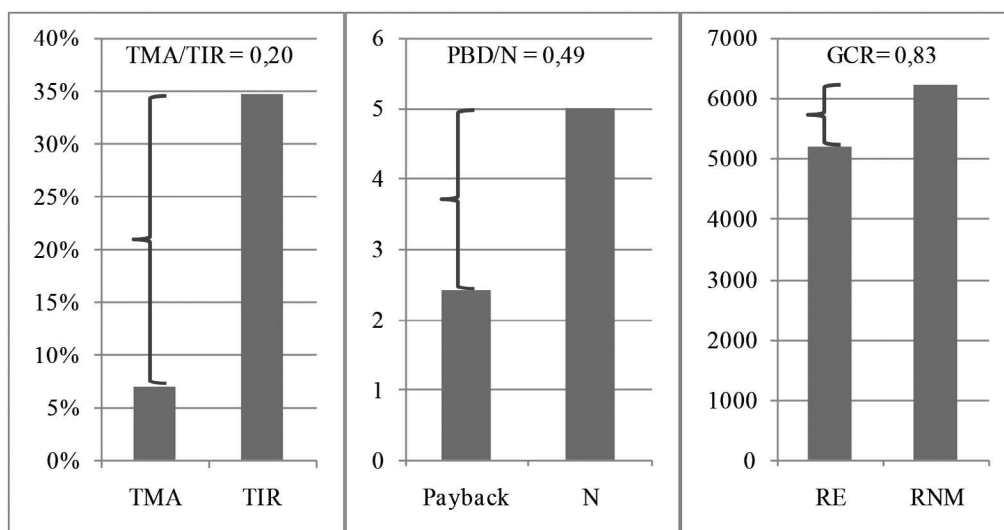


Figura 5 - TMA/TIR, PBD/N e GCR
 Fonte: Os autores

⁷ O *Pay-Back* é calculado a partir do valor presente descontado à TMA dos fluxos de caixa futuros. No gráfico é denominado de PBD, ou seja, *Pay-Back* descontado.

⁸ Os indicadores TMA/TIR e PBD/N foram calculados com base no fluxo de caixa da Tabela 1. Já o GCR é apenas ilustrativo, não se reportando a nenhum dado já especificado.

Para concluir a especificação dos indicadores de risco, prossegue-se com o risco de gestão e o risco de negócio. A análise do risco de gestão permite a observação das competências e das habilidades do grupo gestor, com valores de 0 a 1 para as áreas administrativas, de produção, financeira, comercial e de RH, cada qual se reportando a aspectos econômicos, da indústria ou segmento, do processo produtivo, de negociação e de estratégias de comercialização. Esses valores podem ser construídos em forma de matriz para a geração do risco de gestão percebido, que pode ser obtido por meio de média aritmética simples ou ponderada (SOUZA e CLEMENTE, 2008). Os mesmos autores explicam também como proceder ao cálculo do risco de negócio, que agrega as análises clássicas PEST, de “5 forças”, de Porter e SWOT. Enfim, a confrontação dos indicadores de risco com os de retorno, essencialmente o ROIA, permite verificar se a relação entre risco e retorno está ou não balanceada, o que auxilia significativamente o processo de decisão.

A metodologia multi-índice, portanto, utiliza-se de vários indicadores para suportar a decisão de aceitar ou rejeitar um projeto de investimento. Segundo Souza e Clemente (2008), a metodologia multi-índice se caracteriza pelo aprofundamento da avaliação do risco *versus* a expectativa de retorno. Dentro dessa perspectiva, essa metodologia considera dois grandes grupos: o primeiro é considerado para avaliar a percepção de retorno e é composto pelos indicadores VP (Valor Presente), VPL, VPLa (Valor Presente Líquido anualizado), IBC (Índice benefício/custo) e ROIA (Retorno Adicional Sobre o Investimento). O segundo grupo visa a melhorar a percepção do risco e é composto pelos indicadores TMA/TIR, *Pay-Back/N*, Grau de Comprometimento da Receita (GCR), Risco de Gestão e Risco de Negócio.

Não incorporar o prêmio pelo risco como um *spread* sobre a TMA; expressar a rentabilidade do projeto por meio do ROIA como um retorno adicional além do que seria auferido pela aplicação do capital em títulos de baixo risco; utilizar a análise ambiental para aprofundar a avaliação sobre os riscos envolvidos e confrontar os ganhos esperados com a percepção dos riscos de cada projeto é a essência da metodologia multi-índice (SOUZA; CLEMENTE, 2008).

Considerando que os indicadores VPL, TIR e PB já foram abordados na metodologia clássica, será feita uma breve menção sobre eles no decorrer do trabalho. Por outro lado, aqueles indicadores ainda não citados terão um detalhamento mais apurado.

a) Valor Presente Líquido (VPL)

Considerando que já foi abordado o conceito do VPL na metodologia clássica, apenas será reforçado que o VPL concentra todos os valores do fluxo de caixa na data zero, conforme Figura 6.

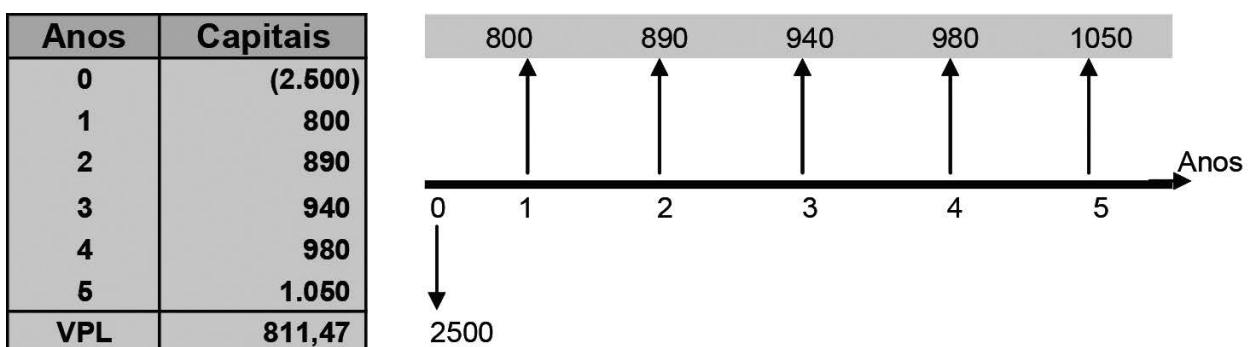


Figura 6 - VPL
 Fonte: Os autores

b) Valor Presente Líquido Anualizado (VPLa)

O VPL sozinho pode induzir o decisor a aceitar ou não um projeto específico de forma equivocada. O VPL isolado está indicando somente que os R\$ 811,47 demonstrados na Figura 7 serão o ganho de toda a vida do projeto. O ponto interessante é que dois projetos distintos podem apresentar o mesmo VPL, no entanto, um deles apresenta um projeto de vida de cinco anos, e o outro, de dez anos. Dessa forma, a decisão deveria ser pelo projeto de vida mais curta, pois o ganho anual será maior. Nesse sentido, verifica-se a importância de outros indicadores para a tomada de decisão, e o VPLa proporciona essa rentabilidade anual de uma forma muito clara (FERREIRA, 2004).

O VPLa é uma variação do VPL, enquanto o VPL concentra todos os valores do fluxo de caixa na data zero, no VPLa, o fluxo de caixa representativo do projeto de investimento é transformado em uma série constante, permitindo, dessa forma, que se comparem projetos com horizontes distintos, conforme citado por Souza e Clemente (2008) e Ferreira (2004).

Anos	Capitais
0	(2.500)
1	800
2	890
3	940
4	980
5	1.050
VPL	811,47
VPLa	225,11

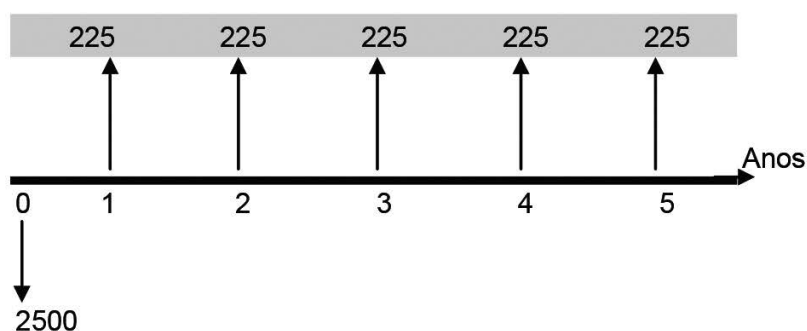


Figura 7 - VPLa
Fonte: Os autores

c) Índice Benefício / Custo (IBC)

Conforme Ferreira (2004) menciona, tomar uma decisão com base somente nos indicadores de VPL e VPLa pode ser bastante arriscado. Um projeto pode apresentar um VPL e VPLa superior a outro, considerando o mesmo horizonte de vida ou não, no entanto o montante financeiro investido em um projeto pode ter sido muito menor do que o outro, para no final obter o mesmo ganho. Dessa forma, é extremamente importante agregar aos indicadores de VPL e VPLa o indicador que informará ao tomador de decisão quanto se está ganhando em relação ao que foi investido, indicador este que se chama: índice benefício / custo (IBC).

Segundo Souza e Clemente (2008), o IBC é uma medida de quanto se espera ganhar por unidade de capital investido e pode ser calculado pela seguinte equação:

$$IBC = \frac{\text{Valor Presente do Fluxo de Benefícios}}{\text{Valor Presente do Fluxo de Investimentos}}$$

Dessa forma, se o valor do IBC for maior do que 1, o projeto merece continuar a ser considerado para implantação. Caso for menor que 1, deve ser descontinuado, pois há prejuízo em sua implantação. Considerando assim que o IBC mede a rentabilidade do projeto em relação ao que foi investido ao longo de sua vida, um IBC de 1,32, conforme demonstrado na Figura 8, significa que o projeto terá um rendimento sobre o capital investido de 32% ao longo de sua existência, supondo que os valores do fluxo de benefícios tenham sido investidos à TMA.

Anos	Capitais
0	(2.500)
1	800
2	890
3	940
4	980
5	1.050
VP	3.311,47
IBC	1,32

Valor Presente do Fluxo de Investimentos

Valor Presente do Fluxo de Benefícios

Figura 8 - IBC
 Fonte: Os autores

d) Retorno sobre Investimento Adicionado (ROIA)

Considerando que o IBC representa o ganho durante toda a existência do projeto em questão, dificultando dessa forma sua comparação em relação à TMA (devido às taxas não estarem no mesmo período), surge o ROIA, que é um indicador equivalente ao IBC, porém no mesmo período da TMA.

Segundo Souza e Clemente (2008), ROIA é a melhor estimativa de rentabilidade para um projeto de investimento. Representa, em termos percentuais, a riqueza gerada pelo projeto. O resultado apresenta o excedente, em percentual, que o projeto irá trazer de retorno além da TMA. A análise a ser feita é se compensa assumir o risco do investimento pelo adicional de ganho apresentado. Considerando o exemplo da Figura 9, tem-se um ganho médio por período de 5,8% acima da TMA. Em outras palavras, 5,8% de ROIA é a riqueza gerada pelo projeto acima da TMA.

	Anos	Capitais
	0	(2.500)
	1	800
	2	890
	3	940
	4	980
	5	1.050
RETORNO	VP	3.311,47
	VPL	811,47
	VPLa	225,11
	IBC	1,32
	ROIA	5,8%

Figura 9 - ROIA
 Fonte: Os autores

Todos os indicadores de retorno discutidos até o momento são importantes para os tomadores de decisão, no entanto, é necessário lembrar que existem os indicadores de risco. Existe a situação na qual a TMA pode aumentar, pois, mesmo considerando a TMA como uma taxa de baixo risco, ela pode sofrer variação. Dessa forma, é importante avaliar o risco de efetuar o investimento ou não, sendo preciso observar que quanto maior a diferença da TMA para a TIR, menor será o risco do investimento. Considerando que a TIR e o PB já foram descritos anteriormente na metodologia clássica, não existe a necessidade adicional de comentários a seu respeito. No entanto, torna-se fundamental a interpretação do índice TMA/TIR de 0,50 e do índice *Pay--Back/N* de 0,57 da Figura 10.

O fato de o índice TMA/TIR estar em 0,50 significa que o risco desse projeto é médio, considerando uma escala de 0 e 1. Quanto menor for esse índice, menor será o risco do projeto. No caso do índice *Pay-Back*/N de 0,57, indica que o projeto apresenta um grau médio de risco, pois está na metade do final de sua vida econômica, que, neste exemplo, é de 5 anos.

	Anos	Capitais
	0	-2.500
	1	800
	2	890
	3	940
	4	980
	5	1.050
RETORNO	VP	3.311,47
	VPL	811,47
	VPLa	225,11
	IBC	1,32
	ROIA	5,8%
RISCO	TIR	23,8%
	Índice TMA/T	0,50
	Pay-back	2,86
	Pay-back / N	0,57

Figura 10 - ROIA
 Fonte: Os autores

e) Grau de comprometimento da receita (GCR)

O grau de comprometimento da receita (GCR) é caracterizado principalmente para avaliar o percentual da receita máxima que está comprometida com o pagamento dos custos e das despesas.

O Ponto de Equilíbrio Operacional (PEO) corresponde à quantidade mínima a ser produzida e vendida em determinado período para que se possam cobrir todos os custos operacionais, ou seja, no PEO, todos os custos são pagos, mas não existe lucro. Souza e Clemente (2008) consideram que tão importante quanto a determinação do PEO é analisar sua posição relativa ao nível máximo de atividade. Esse nível é determinado pelo mínimo entre a capacidade produtiva e a demanda máxima de mercado. Pode ser interpretada como medida de risco operacional do projeto a proximidade entre o PEO e a capacidade máxima.

f) Risco de Gestão e Risco de Negócio

Conforme Souza e Clemente (2008), o risco de gestão está associado ao grau de conhecimento e de competência do grupo gestor em projetos similares. Serve para avaliar o grau de competência do grupo gestor para realizar com sucesso o empreendimento. O conhecimento e a experiência acumulados sobre os processos produtivos, a comercialização, os canais de distribuição e, fundamentalmente, a condução de negociações ajudam a empresa nos momentos críticos. Essas competências e habilidades podem ser inferidas numa escala de 0 a 1 por meio de coleta de opinião de especialistas.

Conforme Souza e Clemente (2008), o risco de negócio está associado a fatores conjunturais e não controláveis que afetam o ambiente do projeto. Dentre esses fatores, têm-se o grau de

concorrência, as barreiras à entrada e à saída, as tendências da economia e do setor de atividade. As informações relevantes para a avaliação do Risco do Negócio podem ser originadas tanto a partir de opinião de especialistas como das análises clássicas, como PEST, “5 forças”, de Porter e análise SWOT. Além disso, essas análises podem ser quantificadas, mesmo que subjetivamente.

No intuito de sintetizar o que foi descrito, o Quadro apresenta um resumo dos índices e sua forma de obtenção.

		INDICADOR	CÁLCULO de OBTENÇÃO	COMENTÁRIOS																																										
RETORNO	MULTI-ÍNDICE	VP (Valor Presente)	$VP = \frac{800}{1,12} + \frac{890}{(1,12)^2} + \frac{940}{(1,12)^3} + \frac{980}{(1,12)^4} + \frac{1050}{(1,12)^5} = \$ 3.311,47$	É O VALOR DO DINHEIRO NA DATA DE HOJE, OU SEJA, É O VALOR ATUAL DE UM FLUXO DE CAIXA QUE SERÁ RECEBIDO EM CINCO ANOS.																																										
	MULTI-ÍNDICE	VPL, VAL ou NPV (Valor Presente Líquido)	$VPL = -2500 + \frac{800}{(1,12)} + \frac{890}{(1,12)^2} + \frac{940}{(1,12)^3} + \frac{980}{(1,12)^4} + \frac{1050}{(1,12)^5} = \$ 811,47$	1) DETERMINA-SE PELO SOMATÓRIO DE TODOS OS SEUS FLUXOS DE CAIXA DESCONTADOS PARA A DATA INÍCIO DO PROJETO. 2) CÁLCULO DO VALOR ATUAL DO FLUXO DE CAIXA DO INVESTIMENTO CONSIDERANDO UMA TAXA DE ATRATIVIDADE DETERMINADA.																																										
	MULTI-ÍNDICE	VPLa (Valor Presente Líquido Anualizado)	$VPLa = VPL * \frac{i * (1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$ $VPLa = 811,47 * \frac{0,12 * (1+0,12)^5}{(1+0,12)^5 - 1} = \$ 225,11$	MESMO SIGNIFICADO DO VPL, PORÉM INTERPRETADO POR ANO. ANÁLISE DE PROJETOS COM HORIZONTES LONGOS OU COM DIFERENTES HORIZONTES DE PLANEJAMENTO.																																										
	MULTI-ÍNDICE	IBC (Índice Benefício Custo)	$IBC = \frac{\text{Valor presente do fluxo de benefícios}}{\text{Valor presente do fluxo de investimentos}}$ $IBC = \frac{3.311,47}{2.500} = \$ 1,32$	REPRESENTA PARA TODO O HORIZONTE DE PLANEJAMENTO (N), O GANHO POR UNIDADE DE CAPITAL INVESTIDO NO PROJETO APÓS EXPURGADO O EFEITO DA TMA.																																										
	MULTI-ÍNDICE	ROIA (Retorno sobre investimento adicionado)	 $ROIA = i\% = 5,8\%$	O ROIA DERIVA DA TAXA EQUIVALENTE AO IBC PARA CADA PERÍODO DO PROJETO 1) REPRESENTA A MELHOR ESTIMATIVA DE RENTABILIDADE, JÁ EXPURGADO O EFEITO DA TMA, DO PROJETO EM ANÁLISE. 2) REPRESENTA EM TERMOS PERCENTUAIS A RIQUEZA GERADA PELO PROJETO.																																										
RISCO	MULTI-ÍNDICE	TIR ou IRR (Taxa Interna de Retorno)	Pressionar as teclas = 2500 CHS g CF 800 g CFj 890 g CFj 940 g CFj 980 g CFj 1050 g CFj >>>>>>> fIRR = 23,8%	1) CÁLCULO DA TAXA QUE FAZ O VPL DO FLUXO DE CAIXA DO INVESTIMENTO SER IGUAL A ZERO. 2) TIR > TMA INDICA QUE HÁ MAIS GANHO INVESTINDO-SE NO PROJETO DO QUE NA TMA. 3) CÁLCULO DA TIR VIA HP-12C																																										
	MULTI-ÍNDICE	Índice TMA / TIR	$\text{Índice TMA/TIR} = \frac{\text{TMA \%}}{\text{TIR \%}} = \frac{12,0\%}{23,8\%} = 0,50$	1) DEMONSTRA O HIATO DE RENTABILIDADE QUE O PROJETO APRESENTA. 2) ENSEJA A OBSERVAÇÃO DO NÍVEL DE OSCILAÇÃO QUE A TMA PODE SOFRER SEM QUE O PROJETO APRESENTE RETORNOS NEGATIVOS.																																										
	MULTI-ÍNDICE	Tempo de retorno ou Payback	<table border="1"> <tr> <td>Investimento Inicial</td> <td>FC1</td> <td>FC2</td> <td>FC3</td> <td>FC4</td> <td>FC5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>-2500</td> <td>800</td> <td>890</td> <td>940</td> <td>980</td> <td>1050</td> <td>FLUXO DE CAIXA</td> </tr> <tr> <td></td> <td>-1700</td> <td>-810</td> <td>130</td> <td>110</td> <td>2160</td> <td>SALDO DO PROJETO</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>0,86</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>PAYBACK SIMPLES EM ANOS (2,86 ANOS)</td> </tr> </table>	Investimento Inicial	FC1	FC2	FC3	FC4	FC5		-2500	800	890	940	980	1050	FLUXO DE CAIXA		-1700	-810	130	110	2160	SALDO DO PROJETO		0	1	2	3	4	5		0	1	2	0,86									PAYBACK SIMPLES EM ANOS (2,86 ANOS)	CÁLCULO DO TEMPO NECESSÁRIO PARA QUE O FLUXO DE CAIXA DO INVESTIMENTO ATINJA O EQUILÍBRIO, OU SEJA, SEJA IGUAL A ZERO.
	Investimento Inicial	FC1	FC2	FC3	FC4	FC5																																								
	-2500	800	890	940	980	1050	FLUXO DE CAIXA																																							
	-1700	-810	130	110	2160	SALDO DO PROJETO																																								
	0	1	2	3	4	5																																								
	0	1	2	0,86																																										
						PAYBACK SIMPLES EM ANOS (2,86 ANOS)																																								
MULTI-ÍNDICE	Índice Payback/N	$\text{Índice Payback/N} = \frac{\text{Payback}}{\text{N (anos)}} = \frac{2,86}{5} = 0,57$	INTERESSANTE PARA AVERIGUAR SE O PROJETO É MUITO DEPENDENTE DOS ÚLTIMOS PERÍODOS PARA SUA VIABILIDADE.																																											
MULTI-ÍNDICE	Grau de Comprometimento da Receita (GCR)	$GCR = \frac{\text{Receita de Equilíbrio}}{\text{Receita no Nível Máx. de Atividade}}$ $\text{RECEITA Equilíbrio} = \frac{\text{Custos Fixos} + \text{Despesas Fixas}}{1 - \frac{\text{Custo Variável Total} + \text{Despesa Variável Total}}{\text{Receita no Nível Máximo de Atividade}}}$	1) CARACTERIZADO PRINCIPALMENTE PARA AVALIAR O PERCENTUAL DA RECEITA MÁXIMA QUE ESTÁ COMPROMETIDA COM O PAGAMENTO DOS CUSTOS E DESPESAS. 2) QUANTO MAIS PRÓXIMO DE 1 ESTIVER O GCR, MAIOR SERÁ O RISCO OPERACIONAL DO PROJETO (Um GCR igual a 0,80 significa que o projeto só apresentará lucros a 80% da capacidade máxima).																																											
MULTI-ÍNDICE	Risco de Gestão e Risco de Negócio	PODEM SER ORIGINADAS TANTO A PARTIR DE OPINIÃO DE ESPECIALISTAS COMO DAS ANÁLISES CLÁSSICAS, COMO PEST, 5 FORÇAS DE PORTER E ANÁLISE SWOT	ESTÁ ASSOCIADO AO GRAU DE CONHECIMENTO E DE COMPETÊNCIA DO GRUPO GESTOR EM PROJETOS SIMILARES																																											

Quadro 1 - Resumo dos índices e sua forma de obtenção
Fonte: Os autores

2.1.3 Comparação entre os métodos e as vantagens e desvantagens de ambos

As duas metodologias abordadas neste artigo apresentam indicadores diferentes no que se refere ao retorno de um projeto de investimento. Na metodologia clássica, o retorno é medido pela TIR ((4) e, na metodologia multi-índice, é medido pelo ROIA (5)).

$$\sum_{j=0}^N \frac{CF_j}{(1 + TIR)^j} = 0 \quad (4)$$

$$ROIA = \sqrt[N]{\frac{VP \text{ do Fluxo de Benefícios}}{VP \text{ do Fluxo de Investimentos}}} - 1 \quad (5)$$

Conforme Nogas, Souza e Silva (2011), o que difere uma metodologia da outra são os critérios de aceitação relativos ao projeto em análise. Na metodologia clássica, um VPL superior a zero, ou então a TIR maior do que a TMA são critérios suficientes para que o projeto seja considerado bom para investir, como demonstra a (4). Por outro lado, na metodologia multi-índice, o fato de ter um VPL ou VPLa superior a zero, ou o IBC superior à unidade sinaliza apenas que o projeto merece ser continuado. O ROIA, por sua vez, deve ser posteriormente confrontado com os indicadores de percepção de risco no intuito de obter a melhor avaliação. Dessa forma, a metodologia multi-índice considera um conjunto de indicadores que proporciona aos tomadores de decisão uma avaliação mais detalhada de um projeto de investimento.

Considerando a revisão de literatura realizada no Quadro, verificam-se as vantagens e as desvantagens de cada indicador financeiro para a análise de projetos.

	INDICADOR	COMENTÁRIOS	VANTAGENS	DESVANTAGENS
CLÁSSICA MULTIÍNDICE	VPL, VAL ou NPV (Valor Presente Líquido)	CÁLCULO DO VALOR ATUAL DO FLUXO DE CAIXA DO INVESTIMENTO CONSIDERANDO UMA TAXA DE ATRATIVIDADE DETERMINADA	1) CONSIDERA TODOS OS FLUXOS DE CAIXA. 2) É APLICÁVEL A QUALQUER TIPO DE FLUXO DE CAIXA. 3) TÉCNICAS AUXILIARES: - ÍNDICE DE LUCRATIVIDADE - VALOR PRESENTE LÍQUIDO ANUALIZADO.	QUANDO OS INVESTIMENTOS TÊM VALORES INICIAIS DIFERENTES NEM SEMPRE O MELHOR INVESTIMENTO É O DE MAIOR VALOR PRESENTE LÍQUIDO
CLÁSSICA MULTIÍNDICE	TIR ou IRR (Taxa Interna de Retorno)	1) CÁLCULO DA TAXA QUE FAZ O VPL DO FLUXO DE CAIXA DO INVESTIMENTO SER IGUAL A ZERO 2) TIR > TMA INDICA QUE HÁ MAIS GANHO INVESTINDO-SE NO PROJETO DO QUE NA TMA	1) CONSIDERA TODOS OS FLUXOS DE CAIXA. 2) PERMITE COMPARAÇÃO COM TAXAS DE MERCADO DE FORMA DIRETA.	1) AS ENTRADAS DO FLUXO DE CAIXA TÊM QUE SER REAPLICADAS À MESMA RAZÃO DA TIR. 2) POSSIBILIDADE DE SE ENCONTRAR TAXAS MÚLTIPAS.
CLÁSSICA MULTIÍNDICE	Tempo de retorno ou Pay-back	CÁLCULO DO TEMPO NECESSÁRIO PARA QUE O FLUXO DE CAIXA DO INVESTIMENTO ATINJA O EQUILÍBRIO, OU SEJA, SEJA IGUAL A ZERO	APRESENTA O PERÍODO DE TEMPO A PARTIR DO QUAL O FLUXO DE CAIXA DO INVESTIMENTO SE TORNA SUPERAVITÁRIO.	1) NÃO CONSIDERA TODOS OS FLUXOS DE CAIXA DO INVESTIMENTO. 2) O PAYBACK "ÓTIMO", PARÂMETRO DE COMPARAÇÃO, É DE FIXAÇÃO RELATIVA, DEPENDENDO DA CONJUNTURA ECONÔMICA. 3) INVESTIMENTOS PODEM APRESENTAR FLUXO DE CAIXA POSITIVO ATÉ DETERMINADO MOMENTO E NO ACUMULADO SEREM NEGATIVOS.
MULTIÍNDICE	VPLa (Valor Presente Líquido Anualizado)	MESMO SIGNIFICADO DO VPL, PORÉM INTERPRETADO POR ANO. ANÁLISE DE PROJETOS COM HORIZONTES LONGOS OU COM DIFERENTES HORIZONTES DE PLANEJAMENTO	1) ENQUANTO O VPL CONCENTRA TODOS OS VALORES DO FLUXO DE CAIXA NA DATA ZERO, NO VPLa O FLUXO DE CAIXA REPRESENTATIVO DO PROJETO DE INVEST. É TRANSFORMADO EM UMA SÉRIE UNIFORME	N/A
MULTIÍNDICE	IBC (Índice Benefício Custo)	REPRESENTA PARA TODO O HORIZONTE DE PLANEJAMENTO (N), O GANHO POR UNIDADE DE CAPITAL INVESTIDO NO PROJETO APÓS EXPURGADO O EFEITO DA TMA	N/A	N/A
MULTIÍNDICE	ROIA (Retorno sobre investimento adicionado)	É O ANÁLOGO PERCENTUAL DO CONCEITO DE VALOR ECONÔMICO AGREGADO (EVA)	1) REPRESENTA A MELHOR ESTIMATIVA DE RENTABILIDADE, JÁ EXPURGADO O EFEITO DA TMA, DO PROJETO EM ANÁLISE. 2) REPRESENTA EM TERMOS PERCENTUAIS A RIQUEZA GERADA PELO PROJETO.	N/A

Quadro 2 - Vantagens e desvantagens das metodologias clássica e multi-índice.
 Fonte: Os autores

3 METODOLOGIA

O emprego da metodologia de pesquisa possibilita a formulação e o planejamento de um conjunto de etapas, com o objetivo de levantar as informações necessárias, catalogá-las e analisá-las. A proposta do trabalho é avaliar, por meio de verificações, se o uso da metodologia multi-índice de avaliação financeira de projetos suporta mais efetivamente os gestores em suas decisões.

A presente pesquisa é um estudo de caso na empresa Alfa com abordagem de análise qualitativa. A análise qualitativa foi feita por meio de entrevista não estruturada com o diretor do negócio de peças de reposição, com o gerente de marketing e também com o *controller* do negócio.

Como instrumento de coleta de dados, foram utilizadas informações de documentos de um projeto de construção do novo centro de distribuição da empresa Alfa, projeto esse compreendido entre o período de 2008 até o ano de 2019. Podem-se destacar as seguintes informações coletadas:

- a) os rendimentos gerados em função da economia do aluguel do centro de distribuição atual, bem como a receita em função do crescimento do negócio (este sendo possível somente com a mudança / construção do novo centro de distribuição);
- b) as despesas decorrentes da mudança de um centro de distribuição para o outro, frete, mão de obra, energia elétrica, seguro, empilhadeiras, sistemas, consultoria, etc.;
- c) depreciação em função do investimento adicional;
- d) investimento com Ativo Fixo: construção do novo centro de distribuição, *hardware*, restaurante e outros.

Complementando o material de suporte para a análise, calcularam-se os indicadores financeiros desse projeto considerando o método clássico e o método multi-índice. A taxa mínima de atratividade (TMA) considerada na empresa Alfa é de 14% ao ano, essa taxa é definida pela diretoria da companhia de forma anual e deve ser aplicada para todas as análises de projeto de investimento da companhia; é definida pela companhia considerando a taxa de juros do mercado e mais um prêmio pelo risco.

De posse dessas informações, os dados foram analisados a partir de uma planilha eletrônica, não sendo necessária a utilização de técnicas sofisticadas de análise inferencial de dados. Baseando-se nas informações das planilhas eletrônicas, foi realizada uma entrevista não estruturada com o diretor do negócio de peças de reposição, com o gerente de marketing e também com o *controller* do negócio. Após uma explicação da teoria referente às metodologias clássica e multi-índice para as pessoas envolvidas na entrevista, discutiu-se como a análise por meio da metodologia multi-índice poderia ser vantajosa e quais informações adicionais seriam encontradas com o uso dessa metodologia. Como limitação deste artigo em função da confidencialidade de algumas informações, não foi possível efetuar uma análise mais aprofundada para o grau de comprometimento da receita, bem como para o risco de gestão e risco de negócio, sendo esses indicadores utilizados para uma melhor percepção do risco.

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Antes de apresentar a situação de análise, é fundamental uma pequena descrição da empresa e sua principal característica. No intuito de preservar a identidade da empresa, a nomenclatura aqui utilizada é empresa Alfa. A empresa Alfa atua no segmento de peças de reposição para o maquinário

agrícola e de construção, apresentando-se como uma das líderes de mercado. A participação de mercado da empresa Alfa no segmento de peças de reposição para o ano de 2009 não ultrapassava 50%, tendo como principais concorrentes o mercado paralelo e seus próprios fornecedores de peças de reposição, os quais alimentam o mercado diretamente. Essa situação demonstra a grande oportunidade de crescimento que a empresa Alfa visualiza atualmente.

Diante da realidade eminente de crescimento anual na ordem de 10%, bem como a oportunidade real de aumento da fatia do mercado para os próximos anos, foi necessário à empresa Alfa tomar a decisão de construir um novo centro de distribuição de peças. Após toda aprovação técnica e política da mudança do centro de distribuição, foi necessária a avaliação financeira do projeto. Essa avaliação teve os índices de análise que foram considerados na revisão de literatura como metodologia clássica.

A grande pergunta que se faz é se o uso independente da metodologia clássica, na avaliação financeira de projetos utilizados pela empresa Alfa, reflete ser o melhor norteador para os gestores suportarem suas decisões. Para identificar e fornecer uma análise se o uso adicional de outros índices (considerado na revisão bibliográfica como método multi-índice) poderia ser vantajoso e quais informações adicionais seriam encontradas com o uso dessa nova metodologia, foi adotada para análise a metodologia de pesquisa mencionada anteriormente. Os dados coletados subsidiaram a elaboração dos tópicos subsequentes.

4.1 METODOLOGIA CLÁSSICA VS. METODOLOGIA MULTI-ÍNDICE

Pode-se identificar, por meio do quadro 3 (indicadores financeiros apurados pela metodologia clássica e metodologia multi-índice), que a metodologia multi-índice, além do VPL, TIR e *Pay-Back*, também considera em sua análise os indicadores VPLa, IBC, ROIA, Índice TMA/TIR e Índice *Pay-Back/N*. Importante observar, conforme mencionado na revisão bibliográfica, que esse incremento de indicadores apontados na metodologia multi-índice está subdividido em dois pontos de vista fundamentais em uma análise de projeto, indicadores quanto ao nível de rentabilidade do projeto e indicadores quanto ao nível de risco do projeto. No que se refere ao nível de rentabilidade, identifica-se VPLa, IBC e ROIA como indicadores-chave para avaliar a expectativa de retorno. No decorrer da discussão dos resultados, será dado foco no detalhe de cada um desses indicadores, no entanto, antes disso, é fundamental entender que, com o VPLa, será possível representar o fluxo de caixa em uma série uniforme.

Este estudo de caso contempla um único estudo de caso, caso fosse uma análise de optar entre um ou outro projeto, o VPL pode ser o mesmo entre ambos os projetos, entretanto, se um projeto envolver cinco anos e o outro similar, 10 anos, por meio do VPLa, será possível verificar que o de cinco anos será o projeto mais interessante a ser analisado. O indicador IBC (Índice Benefício/Custo) representa, para todo o planejamento (N), o ganho por unidade de capital investido no projeto posterior à expurgação do efeito da TMA, ou seja, representa que o projeto terá um rendimento sobre o capital investido de 24% ao longo de sua existência, supondo que os valores do fluxo de benefícios tenham sido investidos à TMA. Como último indicador adicional ao clássico, na avaliação de retorno, tem-se o ROIA como indicador que apresenta o excedente em percentual que o projeto irá trazer de retorno além da TMA. A análise a ser feita é se compensa assumir o risco do investimento

pelo adicional de ganho de 2,01% por período apresentado no Quadro 3. Em outras palavras, como já mencionado, esses 2,01% são a riqueza gerada pelo projeto acima da TMA.

Avaliando sob a perspectiva de risco, observa-se que existem dois indicadores adicionais à metodologia clássica: o índice TMA/TIR, que demonstra o hiato de rentabilidade que o projeto apresenta (tornando-se fundamental entender que o índice de 0,73 representa um risco médio para alto em uma escala de 0 e 1) e o índice *Pay-Back/N* de 0,68, indicando o percentual do ciclo de vida do projeto que é necessário para que o valor presente dos retornos iguale o investimento. Esse último indicador se mostra interessante, especialmente para averiguar se o projeto é muito dependente dos últimos períodos para sua viabilidade, por exemplo, em relação ao valor residual. Como sempre existe algum nível de incerteza sobre o nível de recuperação do investimento inicial, essa informação agrega elementos importantes para o dimensionamento do risco. Interpretando esses indicadores sob um ponto de vista mais detalhado, obtiveram-se as seguintes conclusões nos tópicos subsequentes.

METODOLOGIA CLÁSSICA				METODOLOGIA MULTI-ÍNDICE			
PERÍODO (ANOS)	FLUXO DE CAIXA	TMA = 14%		PERÍODO (ANOS)	FLUXO DE CAIXA	TMA = 14%	
		FLUXO DE CAIXA DESCONTADO	FLUXO DE CAIXA DESCONTADO ACUMULADO			FLUXO DE CAIXA DESCONTADO	FLUXO DE CAIXA DESCONTADO ACUMULADO
0	(32.641)	(32.641)	(32.641)	0	(32.641)	(32.641)	(32.641)
1	3.151	2.764	(29.877)	1	3.151	2.764	(29.877)
2	8.795	6.767	(23.109)	2	8.795	6.767	(23.109)
3	8.564	5.780	(17.329)	3	8.564	5.780	(17.329)
4	8.146	4.823	(12.506)	4	8.146	4.823	(12.506)
5	8.074	4.194	(8.312)	5	8.074	4.194	(8.312)
6	8.074	3.679	(4.634)	6	8.074	3.679	(4.634)
7	8.074	3.227	(1.407)	7	8.074	3.227	(1.407)
8	8.074	2.831	1.424	8	8.074	2.831	1.424
9	8.074	2.483	3.907	9	8.074	2.483	3.907
10	8.074	2.178	6.085	10	8.074	2.178	6.085
11	8.074	1.910	7.995	11	8.074	1.910	7.995
VP	40.636			VP	40.636		
VPL	7.995			VPL	7.995		
TIR	19,22%			VPLa	1.466		
P.BACK	7,5			IBIC	1,24		
				ROIA	2,01%		
				TIR	19,22%		
				Índice TMA/TIR	0,73		
				P.BACK	7,5		
				Índice Pay-back/N	0,68		

Figura 11 - Indicadores Financeiros por meio da metodologia clássica e metodologia multi-índice.
 Fonte: Os autores

4.2 METODOLOGIA CLÁSSICA

a) VPL = \$ 7.995: considerando a TMA de 14%, chegou-se ao VPL de \$ 7.995, portanto, VPL > 0, considerando esse VPL positivo, a construção do novo centro de distribuição merece continuar sendo analisada, pois até o momento essa referência não é suficiente para saber se esse projeto é atrativo ou não. O que se sabe é que o fluxo esperado de benefícios deve superar os investimentos. Para saber se esse valor é suficiente para atrair esse investimento, necessita-se recorrer aos outros indicadores.

b) $TIR = 19,22\%$: considerando que a $TIR\ 19,22\% > TMA\ 14\%$, isso indica que há mais ganho investindo na construção do novo centro de distribuição do que na TMA determinada pela empresa Alfa. Quando se analisa a TIR como medida de risco, pode-se dizer que quanto mais próximos os índices, o risco desse projeto aumenta, nesse caso, tem-se uma diferença de 5,2%.

c) $Pay-Back = 7,5$ anos: a empresa Alfa necessita de 7,5 anos para que o fluxo de benefícios gerado nesse projeto supere o capital investido. A empresa Alfa considera um *Pay-Back* interessante quando ele fica abaixo de cinco anos.

Analisando esse projeto por meio da metodologia clássica, que é a metodologia seguida pela empresa Alfa, esse projeto foi aprovado. A pergunta que se faz agora é que, se considerar os indicadores adicionais conforme o método multi-índice, quais informações adicionais poderiam ser encontradas e se são relevantes ou não para a decisão de investir. Para responder a essa questão, efetuou-se a análise dos indicadores adicionais da metodologia multi-índice de forma pontual e encontrou-se o que segue.

4.3 METODOLOGIA MULTI-ÍNDICE

a) $VPLa = \$ 1.466$: considerando esse projeto de construção de um novo centro de distribuição, no qual o horizonte de planejamento é longo, é mais fácil para o decisor raciocinar em termos de ganho por período. Da mesma forma que o VPL, se $VPLa > 0$, tem-se que esse projeto merece continuar sendo analisado, porém não é suficiente para dizer se o projeto é atrativo ou não. Por isso, necessita-se recorrer a outros indicadores.

b) $IBC = 1,24$: por meio desse índice, pode-se dizer que, para cada \$ 1 imobilizado na construção do centro de distribuição, espera-se retirar, após 11 anos, \$ 1,24, expurgando o ganho que se teria caso esse \$1 tivesse sido aplicado à TMA. Pode-se dizer que a rentabilidade real esperada é de 24,49% em 11 anos. Porém, essa taxa não permite comparação imediata com a TMA (14 % ao ano), pois ela se refere a um período de onze anos. Para resolver isso, é necessário encontrar a taxa equivalente para o mesmo período da TMA, na qual se apresentará a rentabilidade esperada do projeto para o mesmo período da TMA, sendo que isso é obtido por meio da ROIA, próximo indicador que será analisado.

c) $ROIA = 2,01\%$: essa é a riqueza gerada no projeto de construir um novo centro de distribuição. Esses 2,01% derivam da taxa equivalente ao IBC para cada período do projeto. Segundo Souza e Clemente (2008), essa informação é a melhor estimativa de rentabilidade do projeto de investimento. O que importa agora é saber se compensa assumir o risco do investimento pelo adicional de ganho apresentado de 2,01%, considerando uma TMA de 14%.

d) Índice $TMA/TIR =$ este índice refletindo 0,73 significa que o risco desse projeto é médio para alto, considerando-o entre uma escala de 0 e 1. Quanto menor for esse índice, menor é o risco do projeto.

e) Índice $Pay-Back/N =$ no caso do índice $Pay-Back/N$ de 0,68, observa-se que o projeto apresenta um médio para alto grau de risco, pois se aproxima do final de sua vida econômica, que nesse projeto é de 11 anos.

Analisando esse projeto, agora por meio da metodologia multi-índice, que adicionou cinco indicadores, bem como colocou esses índices para os participantes da entrevista, tentando responder

se o uso de uma metodologia com alguns indicadores financeiros adicionais ajudaria os gestores nas suas decisões, obtiveram-se as seguintes respostas.

a) O uso do índice VPLa não surtiu muito efeito nos participantes, pois foi considerado um índice próximo do VPL, porém com ganhos por período.

b) Da mesma forma que o VPLa, o IBC não surtiu efeito eufórico nos participantes.

c) O ROIA, ao contrário dos outros dois índices, teve uma aceitação unânime entre os participantes da entrevista, os quais ficaram surpresos considerando que a riqueza do projeto seria somente de 2,01%. O que se notou foi que os gestores da empresa Alfa tinham em seus conceitos que uma TIR de 19,22% representava claramente a rentabilidade do projeto.

d) Índice TMA/TIR e *Pay-Back/N* = os gestores consideraram interessante esse índice, pois complementa o indicador e possibilita ao gestor se situar melhor no que diz respeito à viabilidade do projeto.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificaram-se dois métodos disponíveis para analisar e escolher a melhor alternativa de investimento para as empresas, método clássico e método multi-índice. Porém, é importante esclarecer que um indicador sozinho raramente remete a uma decisão acertada, é necessário que as empresas avaliem, conforme suas particularidades, as melhores metodologias a serem adotadas para que toda decisão gire em torno de um risco mínimo, ou seja, indicadores que induzam para a melhor oportunidade de investimento.

No presente trabalho, buscou-se mostrar evidências empíricas da necessidade de analisar os projetos de investimento por meio de metodologias que sejam apropriadas e que reflitam as necessidades da empresa. Ficou claro que o entendimento dos gestores está limitado ao que é apresentado pelos analistas de projetos e que o que está sendo analisado atualmente não é o ideal para decisões que envolvem milhões de dólares.

Dessa forma, conclui-se que a aplicação da metodologia de multi-índice traria mais transparência aos projetos de investimento na empresa Alfa. No entanto, cabe uma última pergunta que poderia ser foco de análise em outra oportunidade: como seria a decisão dos gestores considerando para esse projeto o método da Teoria das Opções Reais? A análise das opções reais (COPELAND; ANTIKAROV, 2001) traria elementos distintos à discussão. Basicamente, essa metodologia permite averiguar os efeitos que eventuais opções que o projeto tenha podem fazer sobre o retorno esperado. Uma questão-chave dessa análise é que o fato de o projeto ter opções pode aumentar o Valor Presente Líquido, seja a partir de espera, abandono, prosseguimento ou expansão. É evidente que o projeto precisa ter essa característica e o cálculo dos efeitos dessas opções não é essencialmente trivial, o que demanda tanto informações quanto esforços adicionais. Entretanto, quando essas circunstâncias estão presentes e o aporte de recursos necessário à viabilização do projeto é alto, esses esforços sobressalentes podem se mostrar decisivos, pois um dado projeto apreciado sem a inclusão de flexibilidade pode não ser inicialmente viável, mas o ser, caso essa condição seja introduzida na análise. A lógica desse procedimento é que, por exemplo, havendo possibilidade de se desfazer dos investimentos iniciais a qualquer tempo com um valor determinado, pode-se minimizar eventuais perdas, caso o projeto se mostre problemático em sua consecução. Da mesma forma, perspectivas

de expansão podem ser acrescentadas para o caso de o projeto permitir essa possibilidade, dependendo dos resultados que ele venha a apresentar durante seu ciclo de vida. Coadunando-se essas possibilidades, entende-se, portanto, que um projeto que tenha opções tem um valor maior que um projeto sem flexibilidade.

Conclusivamente, procurou-se demonstrar as distinções entre as metodologias clássica e multi-índice. Atenção especial foi dedicada para determinados problemas da metodologia clássica que são tratados alternativamente pela metodologia multi-índice, assegurando uma parametrização dos indicadores de risco e de retorno de uma forma que subsidie mais coerentemente o tomador de decisões sobre projetos. Por fim, sugere-se a análise das opções reais, que, embora não tenha por base o confronto direto e explícito com as outras duas metodologias, pode avançar com a inclusão de outra perspectiva, a de que decisões, durante o ciclo de vida do projeto, podem ser tomadas, alterando, portanto, o valor presente líquido consoante cada caminho possível. Para encerrar a discussão, apenas se acrescenta que, mesmo com a adoção dos preceitos da metodologia multi-índice, o tratamento de dados de forma estática não provê o mesmo nível de informação que a adoção e o tratamento de uma distribuição de probabilidades para o fluxo de caixa e de eventuais oscilações para a TMA⁹. Esse procedimento requer o envolvimento de áreas alheias à financeira para que se possam obter indicadores devidamente coerentes com a realidade da empresa. Embora esse procedimento demande maior esforço de prospecção de informações e de cálculo, os benefícios, dependendo das circunstâncias, podem tranquilamente transcender os custos, mesmo porque a disponibilidade de *softwares*, como o Crystal Ball, tem tornado esse tipo de procedimento em uma atividade rápida e sensivelmente mais simples e intuitiva.

REFERÊNCIAS

COPELAND, T.; ANTIKAROV, V. **Opções Reais: um novo paradigma para reinventar a avaliação de investimentos**. Campus: São Paulo, 2001.

FERREIRA, M. A. M. Indicadores para análise de projetos de investimento considerando fluxos de benefícios não-determinísticos. **Revistas de Negócios**. Blumenau. v. 9, n. 4, p. 207-214, out./dez. 2004.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1996.

GONÇALVES, M. **Avaliação de Investimento em reflorestamento de *Pinus* sob condições de incerteza**. 2004, 102 f. Dissertação (Mestrado em Ciência) - Programa de Pós-Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia, Setor de Ciências Exatas e Tecnológicas. Universidade Federal do Paraná, 2004.

GRANT, E. L. **Principles of Engineering Economy**. New York: The Ronald press company, 1930.

KELLEHER, J.; MACCORMACK, J. Cuidado com a TIR. **HSM Management**, n. 48, p.106-109, jan./fev. 2005.

KREUZ, C. I.; SOUZA, A.; SCHUCK, E.; CUNHA, S. K. Custos de produção, expectativas de retorno e de riscos do agronegócio uva na Região dos Campos de Palmas. **Revista Alcance**. Itajaí. v. 11(2), p. 240-257, mai./ago. 2004.

⁹ A indexação de planilhas de cálculo favorece, inclusive, iterações que envolvam elementos da própria demonstração de resultados, basicamente em relação a custo e volume, com consequências diretas no lucro.

KREUZ, C. L., SOUZA, A. E CLEMENTE, A. Custos de produção, expectativas de retorno e de riscos do agronegócio mel no planalto norte de Santa Catarina. **Revista Custos e Agronegócio On-line**, v. 4, n. 1, p. 46-60, 2008.

LAPPONI, J. C. **Projetos de Investimentos, Construção e Avaliação do Fluxo de Caixa**. São Paulo: Laponi Treinamento e Editora, 2000.

LIMA, J. D. **Proposição de um Sistema de Planejamento da Produção Olerícola nas Unidades de Produção Familiar**. Tese (Doutorado) - Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2010.

NOGAS, P. S. M.; SOUZA, A.; SILVA, W.V. Análise de investimentos: uma contribuição probabilística ao índice TMA/TIR da metodologia multi-índice. **Revista de Gestão da Universidad de la Empresa**. Montevideo, Uruguai, p. 43-53, 2011.

PENNEL, W. O. Present worth calculations in engineering studies. **Journal of Association of Engineering Societies**, v. 53, p. 112-145, 1914.

SOUZA, A.; CLEMENTE, A. **Decisões Financeiras e Análise de Investimentos: fundamentos, técnicas e aplicações**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

SOUZA, A. et al. Custos de produção, expectativas de retorno e de risco para o agronegócio do milho na região do Planalto Norte – Catarinense / Brasil. **Revista Custos e Agronegócio On-line**, v. 6, n. 1, p. 140-158, 2010.

SOUZA, A.; KREUZ, C. L.; CLEMENTE, A. Metodologia para análise da viabilidade do cultivo de pinus taeda: o caso da região dos Campos de Palmas. **Revista de Negócios**, Blumenau, v. 7, n. 4, p. 51-61, 2002.

WELLINGTON, A. M. **The Economic Theory of the Location of Railways**. (6th Edition, 1914). New York, Wiley, 1887.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.