

## UTILIZAÇÃO DA ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA DE PROJETOS DE INVESTIMENTOS NA EMPRESA

### Geraldo Magela Barbosa

Mestre em Engenharia pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo USP, Engenheiro Mecânico com ênfase em Produção pela Universidade Federal de Itajubá UNIFEI. Licenciado em Matemática pelo Centro Universitário de Itajubá FEPI e professor da Fatec Sebrae.

### Resumo

No ambiente empresarial cada vez mais se busca estratégias para se fortalecer e se tornar mais competitivo. As oportunidades de projetos de investimentos que surgem nas empresas como estratégias de alavancagem devem ser analisadas pelos critérios econômicos de decisão. Neste artigo o administrador financeiro da empresa analisará a viabilidade econômico-financeira de se comprar um equipamento novo ou usado. O projeto selecionado pelos critérios econômicos de decisão será o investimento com maior retorno, que agregará a empresa ampliação do seu patrimônio, proporcionando aumento do valor de mercado da empresa.

**Palavras-chave:** Projetos; Seleção; Viabilidade; Análise Financeira e Resultados.

#### Editor Geral

Prof. Dr. Roberto Padilha Moia

#### Organização e Gestão

Prof. Ms. Clayton Pedro Capellari

#### Correspondência

Alameda Nothmann, nº 598 Campos Elíseos, CEP 01216-000 São Paulo – SP, Brasil.

+55 (11) 3224.0889 ramal: 218

E-mail: [f272dir@cps.sp.gov.br](mailto:f272dir@cps.sp.gov.br)

## Abstract

In the business environment, strategies are increasingly sought to strengthen and become more competitive. Investment project opportunities that arise in companies as leverage strategies must be analyzed using economic decision criteria. In this article, the company's financial administrator will analyze the economic and financial feasibility of buying new or used equipment. The project selected by the economic decision criteria will be the investment with the highest return, which will add to the company's expansion of its assets, providing an increase in the company's market value.

**Key words:** Projects; Selection; Viability, Financial Analysis and Results.

## Introdução

Projeto de investimento na empresa pode ser entendido como o conjunto de informações, coletadas e processadas com o objetivo simular uma dada alternativa de investimento para que seja testada sua viabilidade. As informações a serem coletadas dependem de cada projeto de investimento, e este projeto é entendido como sendo um modelo que, incorporando informações qualitativas e quantitativas, procura simular a decisão de investir e suas implicações.

O processo de identificação, análise e seleção de oportunidades de projetos de investimento recebe o nome de *orçamento de capital*. Na empresa o *orçamento de capital* engloba um grupo aceitável de projetos que, segundo se espera, dará um retorno econômico com as metas da administração no longo prazo, bem como com o objetivo de maximizar a riqueza do proprietário da empresa.

Para Ross, Westerfield, Jaffe e Lamb (2015), o *orçamento de capital* talvez seja a questão mais importante em finanças de empresas. Como a empresa decide financiar suas operações (a questão da estrutura de capital) e como a empresa administra suas atividades operacionais a curto prazo (a questão de capital de giro). O administrador financeiro, portanto, precisa examinar investimentos potenciais à luz de seus prováveis efeitos sobre o preço da ação da empresa.

A viabilidade de um projeto é realizada através de um projeto de estudo e análise, ou

seja, é um projeto que procura verificar a viabilidade interna da própria empresa. Surgindo a ideia (ou a oportunidade) de investir, começa o processo de coleta e processamento de informações que, devidamente analisadas, permitirão testar a sua viabilidade desde a ideia inicial até à decisão de investir.

Nas empresas as decisões de investimento envolvem a coleta de dados relevantes do empreendimento, a montagem do fluxo de caixa, o custo de oportunidade (taxa mínima de atratividade) e finalmente a avaliação e decisão da melhor escolha das alternativas de investimento.

Os métodos e técnicas de solução usados na análise econômico-financeira de investimento, têm base científica e encontram na matemática financeira suas justificativas. A análise de investimento compreende não apenas as alternativas entre dois ou mais investimentos para escolha do melhor, mas também a análise de um único investimento com a finalidade de julgar se é de seu interesse ou não. Na análise de investimento se utilizam os fatores quantificáveis, isto é, que puderem ser expressos em unidades de capital (Veras, 2014).

Conforme Assaf Neto (2019) basicamente, toda operação financeira é representada em termos de fluxos de caixa, ou seja, em fluxos futuros esperados de recebimentos e pagamentos de caixa. A avaliação desses fluxos consiste, em essência dos valores presentes, calculados segundo o regime de juros compostos a partir de uma dada taxa de juros, das entradas e saídas e entradas de caixa

Existem muitos métodos para análise de investimentos, mas apenas os chamados exatos são dignos de credibilidade, pois baseiam nos princípios de equivalência de capitais. Dependendo do tipo de análise que se quer fazer, um dos métodos pode ser mais apropriado do que o outro ou simplesmente mais cômodo por envolver menos cálculos.

Ao aplicar os critérios econômicos de decisão, os administradores financeiros obterão quais os investimentos que terão maior rendimento, ou seja, como investir o dinheiro de maneira a obter o maior retorno.

A viabilidade financeira de um investimento é examinada dentro de um prazo de interesse no qual desejamos saber se o esforço produtivo a ser realizado vale mais do que simples aplicação dos valores envolvidos a taxas mínimas de atratividade. Para existir a viabilidade é necessário que, nos instantes verificados, os benefícios resultantes sejam superiores aos custos empregados (Hirschfeld, 2007).

O processo de tomada de decisão para realização de investimentos em uma empresa é um dos atos mais importantes que os administradores financeiros têm que realizar. Porque envolve, na maioria das vezes, alto comprometimento financeiro, mudanças da estrutura da empresa, política de vendas e no relacionamento com seus fornecedores.

Toda empresa tem um grande número de possibilidades de investimento, alguns investimentos têm valor de retorno positivo e outras não. A essência da administração financeira bem-sucedida, naturalmente, é aprender a identificar os investimentos potenciais que trarão maior valor agregado aumentando o lucro da empresa.

Segundo Mellagi Filho (2003), o projeto de investimento estará sempre relacionado às condições de como o mercado irá comportar-se no futuro, porque será das receitas estimadas que a administração terá condição de saber se o investimento apresentará retorno satisfatório, que compensará os esforços empreendidos.

Os investidores deverão pôr em prática uma avaliação para saber se esse empreendimento no horizonte de tempo preestabelecido acarretará valor para a empresa, se serão beneficiados em função de risco que estão absorvendo no momento em que disponibilizam recursos para sua execução.

A análise e seleção de oportunidades de investimento de capital, segundo se espera, dará um retorno econômico coerente com as metas da administração financeira no longo prazo, bem como com o objetivo de gerar valor para a empresa. O processo envolve, assim, uma inter-relação econômica consciente entre a exposição as condições adversas potenciais e a rentabilidade esperada do investimento (Samanez, 2009).

Para Brigham e Weston (2000, p.527-528) os projetos de investimento podem ser

classificados por seus objetivos. Como exemplo dos objetivos de projetos classifica-se em:

- substituir equipamentos obsoletos com o propósito de reduzir os custos de salários, materiais ou insumos;
- expansão em novos produtos, esse projeto envolve decisões estratégicas e que exige o dispêndio de grandes somas de dinheiro por longos períodos.

Os principais motivos que levam as empresas a planejar e avaliar novas propostas de investimentos tem relação como os aspectos mercadológicos: mudanças no padrão de concorrência, alteração ou novas demandas e aspectos tecnológicos. A pressão da concorrência muda a percepção de risco e rentabilidade/retorno. Se os gestores sentem que seu mercado está diminuindo em razão do aumento da concorrência, que oferece produtos similares a preços menores, por outro lado, quando há uma percepção de um aumento da demanda ou mudança nos gostos do consumidor as empresas sentem-se motivadas a investir na produção com objetivo de atender a esse crescimento de mercado.

Os analistas de investimentos devem ficar atentos aos acontecimentos não controláveis das empresas, bem como as crises internacionais e alterações das políticas de crédito do mercado financeiro, que poderão gerar queda no valor do projeto que inviabiliza seu prosseguimento.

Para Woiler e Mathias (2008) a execução de um projeto dependerá fundamentalmente dos recursos disponíveis interna e externamente à empresa. Modernamente se classificam em *outsourcing*, *insourcing* ou ainda *make or by decision*. Assim, a empresa deve incorporar processos e ou encontrar meios de equilibrar os tipos e a origem dos recursos no desenvolvimento do projeto. Seja como for, os recursos podem ser classificados como sendo de capital, recursos humanos, informática e tecnologia.

Para existir a viabilidade financeira de um projeto é necessário que, nos instantes verificados os benefícios resultantes sejam superiores aos custos empregados. Desta forma, os critérios para decisão de investimento devem reconhecer o valor do dinheiro

no tempo e os problemas relativos ao racionamento de capital segundo (Ehrlich e Morais, 2005).

O objetivo da administração financeira é maximizar o patrimônio dos acionistas. Orientar as decisões de investimentos e financiamentos a serem tomadas pelos dirigentes da empresa é função do administrador financeiro (Matarazzo, 2017).

Para Casarotto Filho e Kopittke (2020) a decisão da implantação de um projeto deve, pois, considerar: critérios econômicos (rentabilidade do investimento); critérios financeiros (disponibilidade de recursos e custos do capital); critérios imponderáveis (fatores não convertidos em dinheiro como aprendizado e propriedades emergentes).

Ao fazer a análise econômico-financeira, somente serão considerados os fatores conversíveis em dinheiro. Um investimento tem repercussões que não são ponderáveis, tais como: manter certo nível de emprego; conseguir a boa vontade de um cliente ou fornecedor. Os critérios imponderáveis são em geral, analisados pela alta administração da empresa.

Segundo Fleischer (1973, p.6-7) antes dos critérios para avaliar as alternativas de investimento deve-se ter os seguintes procedimentos:

- todas as decisões são tomadas a partir de alternativas;
- os critérios para decisões de investimento devem reconhecer o valor do dinheiro no tempo e os problemas relativos ao racionamento de capital;
- a eficácia dos procedimentos de orçamento de capital é em função de sua implantação nos vários níveis dentro da empresa.

Os enfoques mais usados na análise de investimento 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 ampliar o patrimônio da empresa.

O administrador financeiro tem papel fundamental em uma organização, pois irá planejar e controlar os recursos financeiros e orientar quanto à melhor forma de conduzir as atividades operacionais de longo prazo, com base em conhecimentos técnicos e visão

global do negócio.

Dentre as funções da administração financeira na empresa, uma delas, está na detecção de oportunidades de investimento que tenham mais valor de que custam para serem executadas ou, de outra maneira, os administradores financeiros decidem a viabilidade de um projeto de investimento avaliando custos e benefícios.

De acordo com Hoji (2019, p.17) as funções típicas do administrador financeiro para a geração de lucro com os recursos da empresa são:

- análise, planejamento e controle financeiro (coordenar as operações e avaliar todas as atividades de investimento da empresa)
- tomadas de decisões de investimentos, aplicação dos recursos financeiros em investimentos de longo prazo.

Os enfoques mais usados na análise de investimento 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 ampliar o patrimônio da empresa. Modernamente, se considera outros fatores associados a propriedades emergentes e ganhos intangíveis difíceis de serem dimensionados.

Os projetos podem ser comparados graficamente por meio da construção de perfis de Valor Presente Líquido (VPL) para diversas taxas de desconto. Esses perfis são úteis na avaliação e na comparação dos projetos, que serão fundamentais na tomada de decisões, principalmente quando há existência de classificações conflitantes.

No processo de análise de investimento e decisão de projetos a matemática financeira possui um papel fundamental, pois com aplicação das técnicas certas, é possível avaliar com maior clareza e segurança os riscos inerentes a esses processos (Branco, 2016).

Os métodos da Taxa Interna de Retorno (TIR) e do Valor Presente Líquido (VPL) são os mais utilizados nas empresas devido ao seu rigor conceitual, levando em conta o critério do fluxo de caixa descontado, nas análises das operações financeiras e de projetos de investimento. Aplicam-se estes métodos nas decisões básicas de reposição

de ativos. O intuito principal é o de estabelecer uma linha de raciocínio financeiro nas decisões de substituição de ativos.

Para compreendermos as diferenças entre os métodos do Valor Presente Líquido (VPL) e da Taxa Interna de Retorno (TIR) e as preferências dos tomadores de decisões em relação a seu uso, precisamos examinar os chamados perfis de Valor Presente Líquido (VPL), e discutir qual dos dois enfoques é o melhor.

Conforme Gitman (2010) a classificação é uma tarefa importante quando os projetos são *mutuamente exclusivos* ou quando há racionamento de capital. Quando os projetos são *mutuamente exclusivos*, a classificação permite à empresa determinar qual deles é melhor do ponto de vista financeiro. Quando há necessidade de racionamento de capital, a classificação de projetos constitui um ponto de partida lógico para determinar qual é o grupo de projetos que deve ser aceito.

As alternativas de investimento podem ser comparadas somente se as consequências monetárias forem medidas em um ponto comum no tempo e, como as operações de investimento ou financiamento têm como característica um espaçamento dos fluxos de caixa ao longo do tempo, os critérios de avaliação econômica devem considerar a atualização ou desconto dos fluxos.

No processo de avaliação de um projeto de investimento ou valoração de um ativo real os gestores devem considerar, a determinação da taxa de desconto para o desconto dos fluxos de caixa incremental futuros, e o reconhecimento das limitações associados ao projeto que nos levarão a tomada de decisões.

## 1. Metodologia

Em termos metodológicos o presente estudo se classifica, quanto aos objetivos como descritivo, quanto aos procedimentos como estudo de caso e quanto à abordagem do problema como quantitativo.

O estudo de caso foi adotado como método nesta pesquisa, pois permite a construção do raciocínio usando-se conceitos teóricos aplicáveis em apenas um caso analisado.

A investigação de estudo de caso, baseia-se em várias fontes de evidências e



beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para concluir a coleta e análise de dados.

O procedimento técnico será realizado, com base na apresentação dos métodos explanados de forma teórica, que consiste no estudo profundo e exaustivo dos critérios de análise de investimento que permitirá seu amplo e detalhado conhecimento para redução de custos operacionais de produção de uma Empresa.

Os fluxos de caixa estarão expressos em moeda forte (\$), sem qualquer consideração da inflação. Os investimentos são considerados um desembolso inicial colocado no ponto zero da escala de tempo. Os fluxos de caixa apresentarão apenas uma única variação de sinal nas suas parcelas e, portanto, apresentarão apenas uma única Taxa Interna de Retorno (TIR), conforme garante a *regra de sinal de Descartes* para as raízes de polinômios.

A aplicação dos métodos do Valor Presente Líquido (VPL) e da Taxa Interna de Retorno (TIR) na análise de investimento *mutuamente exclusivo*, de mesma duração, com desembolsos iniciais diferentes (escalas diferentes), serão usadas nesta pesquisa.

Nesta pesquisa se utilizará, dentre os critérios econômicos de decisão, os métodos do Valor Presente Líquido (VPL) e da Taxa Interna de Retorno (TIR) para redução de Custos Operacionais de Produção elevados em uma determinada Empresa de Engenharia pelos Analistas de Investimentos.

Os administradores financeiros deverão verificar se o equipamento está em conformidade com as prescrições estabelecidas pela Empresa e com os métodos e critérios de projeto de investimento explanados anteriormente, analisar a viabilidade econômico-financeira e tomar a decisão de comprar um Equipamento Usado ou comprar um Equipamento Novo para ser utilizado, visando a redução de Custos Operacionais de Produção de uma Empresa de Engenharia Mecânica.

## **2. Análise Financeira na Viabilidade Econômica de Projetos na Empresa**

A viabilidade econômica de um de projeto e sua rentabilidade são obtidas por meio do

conhecimento e análise do fluxo de caixa.

## **2.1. Fluxo de caixa: importância na avaliação econômica**

O resumo de todas as entradas e saídas de dinheiro ao longo do tempo devem estar contidas no fluxo de caixa que é a principal matéria-prima para estimar o valor de uma empresa, medir a rentabilidade de um projeto de investimento, planejar as operações ou estabelecer a capacidade de pagamento de uma dívida.

A avaliação econômica de um projeto de investimento utiliza os fluxos de caixa incrementais, pois por meio do desconto desses fluxos pode ser estabelecida a viabilidade econômica do projeto. Os fluxos de caixa incremental são relevantes para a decisão de prosseguir ou não com o projeto. São os fundos diferenciais comprometidos (receitas e custos) resultantes para se tomar à decisão de investir. Analisar economicamente um investimento está relacionado com a diferença entre a situação atual dos negócios e a situação decorrente da decisão tomada, na forma de investimentos, receitas, custos e despesas adicionais.

Estudar as alternativas econômicas consiste na avaliação em termos econômicos de uma das concepções planejadas. Se houverem várias alternativas econômicas é necessário ter uma classificação através de um critério econômico. Decidir e executar o mais conveniente dos projetos é colocar recursos a uma das alternativas econômicas, que será a mais segura, e trará retorno do investimento, aumentando a riqueza do investidor.

## **2.2. Principais aspectos na montagem do fluxo de caixa**

A construção do fluxo de caixa de um projeto de investimento, para posterior sua análise de viabilidade deve compor as contribuições que refletem com grande probabilidade de acerto, as entradas e as saídas de dinheiro que realmente vão atuar ao longo do prazo a ser analisado. A viabilidade do projeto será examinada com interesse em saber se o esforço produtivo a ser realizado vale mais do que a simples aplicação do valor disponível à Taxa Mínima de Atratividade (TMA).

As atividades operacionais e o potencial de geração de renda econômica do próprio projeto são refletidos pelo fluxo econômico de caixa. O fluxo econômico de caixa é aquele gerado pelas operações, líquido de impostos, menos os dispêndios de capital necessários para assegurar a permanência e o crescimento do projeto (reinvestimento) menos as mudanças no capital de giro operacional.

A taxa de desconto aplicada ao fluxo de caixa deve refletir o custo de oportunidade de todos os provedores de capital, ponderado pela contribuição relativa de cada provedor no capital total investido no projeto, conhecido como custo médio ponderado do capital.

O fluxo econômico-financeiro nos permite estimar a rentabilidade do projeto do ponto de vista do capital próprio (do ponto de vista dos acionistas). No fluxo de caixa econômico-financeiro, a taxa de desconto aplicada deve refletir o custo de oportunidade dos provedores do capital próprio (dos acionistas).

O gestor financeiro deve fazer a análise da viabilidade econômica do projeto de investimento, buscando a sua rentabilidade intrínseca, sem incluir o financiamento utilizado para executá-lo. Se o objetivo for medir o valor para os acionistas, o fluxo relevante será o fluxo econômico-financeiro.

É função da matemática financeira fornecer critérios de decisão para a escolha entre alternativas de investimentos. Sendo a engenharia econômica o conjunto dos métodos, utilizados nas análises de investimentos. E que a montagem do fluxo de caixa será utilizada nas técnicas empregadas para escolha da melhor alternativa (Francisco, 1994).

Para Kassai, Casa Nova, Santos e Assaf Neto (2005) a engenharia econômica ou os cálculos de finanças, é uma técnica nova, cujo uso ainda é pouco generalizado, apesar de ter sua importância. Foi graças às calculadoras financeiras que essa técnica se desenvolveu nas últimas décadas, bem como pelo seu uso dos aplicativos para microcomputadores (*softwares*).

### **3. A Taxa Mínima de Atratividade e os Critérios Econômicos de Decisão.**

A Taxa Mínima de Atratividade (TMA) é a taxa de juros equivalente à maior rentabilidade das aplicações correntes e de pouco risco. Uma proposta de investimento para ser atrativa deve render, no mínimo, essa taxa de juros.

Na análise das alternativas de investimento, a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) influencia na seleção de projetos e representa o que se deixa de ganhar pela não aplicação do capital a ser investido em uma outra alternativa disponível (Faro, 1979).

A comparação entre alternativas de investimento exige a fixação de uma Taxa Mínima de Atratividade (TMA), que corresponde ao custo de oportunidade do investidor, e que pode ser representada pela taxa de aplicação básica no mercado, no caso de pessoas físicas, ou pelo custo médio ponderado de capital, no caso de empresas (Puccini, 2017).

Naturalmente, haverá disposição de investir se a expectativa de ganhos a valor presente deduzida do valor do investimento for superior ao custo de capital (taxa mínima de atratividade).

Serão apresentados a seguir dois métodos de avaliação das alternativas de investimento que convenientemente aplicados dão o mesmo resultado e são à base da matemática financeira. Tais métodos são os seguintes: Método do Valor Presente Líquido (VPL) e o Método da Taxa Interna de Retorno (TIR); ambos são conceitualmente corretos e leva em conta o valor do dinheiro no tempo.

#### **3.1. O Método do Valor Presente Líquido**

O Método do Valor Presente Líquido (VPL) também chamado método do valor atual líquido, tem como finalidade determinar um valor no instante considerado inicial, a partir de um fluxo de caixa formado de uma série de receitas e dispêndios (Hirschfeld, 2007).

Segundo Assaf Neto (2019) o Método do Valor Presente Líquido (VPL) é obtido pela diferença entre o valor presente dos benefícios previstos de caixa, e o valor presente

do fluxo de caixa inicial (valor do investimento). Ao descontar todos os fluxos de entradas e saídas de caixa por uma taxa de desconto mínima aceitável o Método do Valor Presente Líquido (VPL) denota, em última análise o resultado econômico da alternativa financeira expressa em moeda atualizada.

O Valor Presente Líquido (VPL) é a diferença entre o valor de mercado de um investimento e seu custo, em outras palavras, o valor presente líquido é uma medida de quanto valor é criado ou adicionado hoje por realizar um investimento. O processo de orçamento de capital é uma busca de investimentos com valores presentes líquidos positivos para criar valor para os acionistas. O Valor Presente Líquido (VPL) diz quanto dinheiro um investidor precisaria ter agora como substituto da realização do investimento.

O Método do Valor Presente Líquido (VPL) tem por finalidade calcular, em termos de valor presente, o impacto dos eventos futuros associados a uma alternativa de investimento, ou seja, ele mede o valor presente dos fluxos de caixa gerados pelo projeto ao longo de sua vida útil (Samanez, 2010).

Segundo Damodaran (2010), um dos métodos fundamentais para análises de investimento empresariais é o Valor Presente Líquido. O Valor Presente Líquido (VPL) positivo de um projeto reflete o valor presente da expectativa de ganho de dinheiro, aumentando o valor da empresa.

O procedimento de análise é simples, calcula-se o Valor Presente Líquido (VPL) do fluxo de caixa da alternativa de investimento, com o uso da Taxa Mínima de Atratividade (TMA). Se o Valor Presente Líquido (VPL) for positivo, o investimento deve ser aceito porque cobre o custo de aplicação. Quanto maior o Valor Presente Líquido (VPL) a uma dada Taxa Mínima de Atratividade (TMA), mais desejável é o investimento, pois maior é o potencial de ganho na data zero (Mathias e Gomes, 2010).

Segundo Faro e Lachtermacher (2012) o critério do Valor Presente Líquido (VPL) é reconhecido como teoricamente mais consistente critério de avaliação de projetos. De acordo com este critério usando a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) que é o custo de oportunidade para o empreendedor o projeto de investimento será viável, merecendo

ser aceito ou implementável se o Valor Presente Líquido (VPL) for positivo.

Conforme Zentgraf (1995) o Valor Presente Líquido (VPL) é a soma algébrica dos valores atuais dos diversos montantes (valores futuros) de um fluxo de caixa, deduzindo da soma o valor existente na data zero (investimento). Se o Valor Presente Líquido (VPL) for positivo significa neste caso que supera a expectativa do investidor, e com este fluxo de caixa é viável fazer o investimento.

Para Ching, Marques e Prado (2010) o método do Valor Presente Líquido (VPL) é considerado o mais apropriado para analisar projetos de investimento, não apenas porque trabalha com fluxo de caixa descontado, mas também porque seu resultado, sendo em espécie, revela a riqueza absoluta do investimento. Uma vantagem do Valor Presente Líquido (VPL) está na simplicidade de obtenção do seu resultado. O resultado esperado do Valor Presente Líquido (VPL) é expresso em termos de unidades monetárias, o que reflete diretamente o aumento da riqueza da empresa.

A aceitação ou não de um projeto altera os fluxos gerais da empresa hoje e no futuro. Para avaliar uma proposta de investimento, precisa considerar essas mudanças nos fluxos de caixa da empresa, e então decidir se elas adicionam ou não valor à empresa

Como o Valor Presente Líquido (VPL) leva explicitamente em conta o valor do dinheiro no tempo, é considerado um método sofisticado de análise de investimento. Assim, todos os métodos descontam, de uma maneira ou de outra, os fluxos de caixa da empresa a uma Taxa Mínima de Atratividade (TMA), essa taxa é o retorno mínimo que deve ser obtido em um projeto para que o valor de mercado da empresa fique inalterado. Quando o Valor Presente Líquido (VPL) é usado, tanto as entradas como as saídas de caixa são medidas em termos de dinheiro presente. Assim, se o Valor Presente Líquido (VPL) for positivo, a empresa obterá retorno superior ao investimento. Tal fato deverá aumentar o valor de mercado da empresa e, portanto, a riqueza de seus proprietários.

Teoricamente, na seleção de projetos, o Valor Presente Líquido (VPL) é o método com melhor enfoque devido a vários fatores. O mais importante de todos é que seu uso implicitamente supõe que quaisquer entradas intermediárias de caixa geradas por um

investimento são reinvestidas a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) da empresa. O uso da Taxa Interna de Retorno (TIR) supõe que o reinvestimento ocorre à geralmente elevada taxa especificada por ela. Como a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) tende a ser uma estimativa razoável da taxa à qual a empresa poderia efetivamente reaplicar entradas intermediária, o uso do Valor Presente Líquido (VPL), com sua taxa de reinvestimento mais conservadora e realista, é preferível, na teoria.

Segundo Samanez (2010) o Valor presente Líquido (VPL) é dado pela equação (1):

$$VPL = -I + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t} \quad (1)$$

Onde: I = Investimento Inicial

$FC_t$  = Fluxo de Caixa para  $n$  períodos

$i$  = Taxa Mínima de Atratividade (TMA)

Critério de Decisão:

- $VPL > 0$ , Projeto Economicamente Viável.
- $VPL < 0$ , Projeto Economicamente Não Viável.

### 3.2. O Método da Taxa Interna de Retorno

A Taxa Interna de Retorno (TIR) é a taxa de juros que torna equivalente o investimento inicial aos fluxos de caixas subsequentes; em outras palavras, a Taxa Interna de Retorno (TIR) é aquela que torna nulo o Valor Presente Líquido (VPL) do projeto. Pode ser entendida como taxa de remuneração do capital.

O método da Taxa Interna de Retorno (TIR) não tem como finalidade à avaliação da rentabilidade absoluta a determinado custo da capital (processo de atualização), como o Valor Presente Líquido (VPL), mas, ao contrário, seu objetivo é encontrar uma taxa intrínseca de rendimento

O conceito da Taxa Interna de Retorno (TIR) é proposto como forma a classificar diversos projetos de investimento: o projeto cujo fluxo de caixa tiver uma Taxa Interna de Retorno (TIR) maior do que a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) deve ser escolhido. Assim, a Taxa Interna de Retorno (TIR) é a taxa necessária para igualar o valor de um investimento (valor presente) com os seus respectivos retornos futuros ou saldos de caixa gerados em cada período; significando a taxa de retorno de um projeto.

Conforme Lapponi (2014) a Taxa Interna de Retorno (TIR) que anula o Valor Presente Líquido (VPL) do projeto separa o perfil do Valor Presente Líquido (VPL) em duas partes a área de aceitação do projeto onde a Taxa Interna de Retorno (TIR) deve ser maior que a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) e a área de rejeição do projeto em que Taxa Interna de Retorno (TIR) deve ser menor que a Taxa Mínima de Atratividade (TMA)

É através de uma equivalência financeira ou de capitais na data focal zero que podemos determinar a Taxa Interna de Retorno (TIR) (Juer, 2003).

Segundo Hazzan e Pompeo (2014), a Taxa Interna de Retorno (TIR) deve ser comparada com a Taxa Mínima de Atratividade (TMA), para conclusão a respeito da aceitação ou não do projeto.

Conforme Brealey, Myers e Allen (2019) na análise de investimento a Taxa Interna de Retorno (TIR) deve ser maior que a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) para que o projeto seja aceito.

Para Vieira Sobrinho (2018) a Taxa Interna de Retorno (TIR) é a taxa que equaliza o valor presente de um ou mais pagamentos (saídas de caixa) com o valor presente de um ou mais recebimentos (entradas de caixa), ou ainda, é a taxa que equaliza o valor do investimento (no momento zero) com os valores das receitas (no momento zero).

A Taxa Interna de Retorno (TIR) é a taxa de juros (desconto) que iguala, em determinado momento do tempo, o valor presente das entradas (recebimentos) com os das saídas (pagamentos) previstas de caixa. Geralmente, adota-se a data de início da operação (momento zero) como a data focal de comparação dos fluxos de caixa (Assaf Neto, 2019).

Segundo Hirschfeld (2007), a taxa de juros que torna nulo o Valor Presente Líquido (VPL) é a Taxa Interna de Retorno (TIR). É nesta taxa que o somatório das receitas, isto é, dos benefícios, se torna exatamente igual ao somatório dos dispêndios, ou seja, dos custos.



A Taxa Interna de Retorno (TIR) está intimamente relacionada ao Valor Presente Líquido (VPL). Tenta-se obter uma única taxa de retorno de um investimento para sintetizar os méritos de um projeto. Se a Taxa Interna de Retorno (TIR) for maior que a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) o investimento deve ser aceito. Caso contrário deve ser rejeitado.

Dentre os critérios econômicos de decisão, a Taxa Interna de Retorno (TIR) talvez seja o método mais utilizado. Trata-se da taxa de desconto que iguala o Valor Presente Líquido (VPL) de uma oportunidade de investimento a zero (porque o valor presente das entradas de caixa se iguala ao investimento inicial). É a taxa composta de retorno anual que a empresa obteria se concretizasse o projeto e recebesse as entradas de caixa previstas.

Os administradores financeiros preferem usar o método da Taxa Interna de Retorno (TIR). Essa preferência se deve à predisposição geral dos executivos para as taxas de retorno, e não para os retornos monetários. As taxas de juros são mais frequentemente expressas sob a forma de taxas anuais de retorno, sendo assim o uso da Taxa Interna de Retorno (TIR) faz sentido para os tomadores de decisões financeiras. Os executivos consideram o Valor Presente Líquido (VPL) menos intuitivo porque não mede benefícios em relação ao montante aplicado.

Utilizando as técnicas matemáticas para as raízes de um polinômio, e o lançamento dos valores do fluxo de caixa em uma calculadora financeira, obtém-se rapidamente a Taxa Interna de Retorno (TIR), justificando o uso amplo deste método por parte dos executivos financeiros das empresas.

Conforme Samanez a Taxa Interna de Retorno ( $i^*$ ) ou (TIR) é dada pela equação (2)

$$VPL = -I + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+i^*)^t} = 0 \quad (2)$$

Critério de Decisão:

- $i^* > TMA$  (Taxa Mínima Atratividade), Projeto Economicamente Viável.
- $i^* < TMA$  (Taxa Mínima Atratividade), Projeto Economicamente Não Viável.

### 3.3. Análise Incremental – Projetos de Investimentos Mutuamente Exclusivos

A maioria dos investimentos empresariais tende a ser independente, ou seja, a escolha de um não impede a escolha do outro. Contudo existem circunstâncias nas quais as alternativas competem entre si em seus propósitos - são as chamadas *alternativas mutuamente exclusivas*. Se uma for escolhida, as outras serão eliminadas por essa única decisão. Isso ocorre, tipicamente quando são analisadas duas formas alternativas de resolver o mesmo problema.

No caso de alternativas de investimento *mutuamente exclusivas* deve-se examinar a Taxa Interna de Retorno (TIR), obtida no acréscimo de investimento de uma em relação à outra. Sempre que essa taxa for superior à Taxa Mínima de Atratividade (TMA), o acréscimo é vantajoso, isto faz com que a proposta escolhida não seja necessariamente a de maior Taxa Interna de Retorno (TIR). Entretanto, para proceder a análise incremental deve-se certificar de que as propostas tenham Taxa Interna de Retorno (TIR) maior que a Taxa Mínima de Atratividade (TMA).

Para Samanez (2010) o fluxo de caixa incremental é a base para o cálculo dos índices que permitem efetuar a avaliação econômica dos projetos de investimento. Por meio do desconto desses fluxos pode ser estabelecida a viabilidade econômica do projeto.

Segundo Puccini (2017, p.246) a análise incremental deve obedecer aos seguintes passos:

- classificar os investimentos de forma a ordená-los em ordem crescente em relação ao valor inicial a ser aplicado;
- analisar cada incremento de investimento separadamente e aceitá-lo ou rejeitá-lo em função de sua Taxa Interna de Retorno (TIR) ser, respectivamente, superior ou inferior à Taxa Mínima de Atratividade (TMA).

A taxa em que duas curvas de alternativas de investimento se interceptam é conhecida como *taxa incremental de Fisher*, em homenagem ao grande economista Irving Fisher, que foi um dos primeiros a levantar o conflito que ocorre quando se avaliam projetos

*mutuamente exclusivos* (Samanez, 2010).

O problema na seleção de projetos *mutuamente exclusivos* de escala diferente é solucionado através da *taxa incremental de Fisher*.

Assaf Neto (2020) afirma que: quando há decisões conflitantes sobre duas alternativas mutuamente excludentes em projetos com diferentes escalas de investimento a solução é por meio da análise incremental. A *taxa incremental de Fisher* revela a taxa de desconto que produz o mesmo Valor Presente Líquido (VPL) para as duas alternativas de investimento.

#### **4. Análise de Investimentos na Aquisição de Equipamento de Engenharia na Empresa**

No estudo de caso, nesta pesquisa, será apresentada uma Empresa de Engenharia Mecânica, onde foram detectados Custos Operacionais excessivamente elevados numa Linha de Produção.

Os Analistas de Investimentos responsáveis pelo problema propõem à gerência duas soluções alternativas:

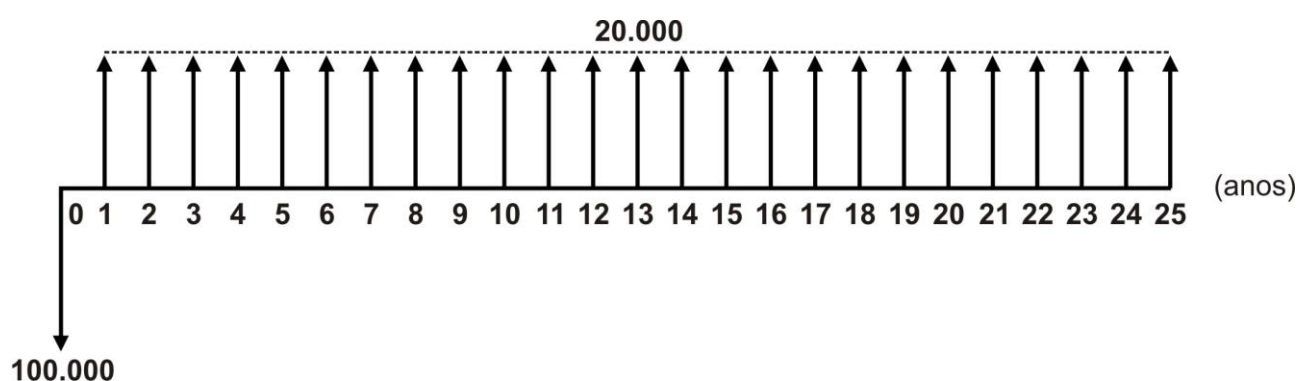
- 1) **Equipamento Usado:** Adquirir o equipamento usado com investimento de \$100.000,00 cujo resultado poderia implicar uma redução anual de custos igual a \$ 20.000,00 durante vinte e cinco anos, após esse tempo o equipamento seria sucataado sem nenhum valor residual.
  
- 2) **Equipamento Novo:** Investir \$ 300.000,00 comprando um novo equipamento. Esta alternativa deverá proporcionar ganhos de \$ 47.000,00 por ano, apresentando ainda um valor residual de \$ 107.000,00 após vinte e cinco anos.

Com a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) para a empresa igual a 10% a.a., analisam-

se as alternativas através do método da Taxa Interna de Retorno (TIR) e do método do Valor Presente Líquido (VPL) para seleção da compra do Equipamentos de Engenharia, e decidir o melhor projeto para a gerência.

### Aquisição de Equipamento Usado

**Figura 1. Representação do fluxo de caixa do Equipamento Usado**



Fonte: Elaborado pelo autor

O Valor Presente Líquido (VPL) utilizando-se a equação (1):  $VPL = -I + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t}$

para Taxa Mínima de Atratividade: TMA = 10% a.a. é dado por:

$$VPL = -100.000 + \frac{20.000}{(1,10)^1} + \frac{20.000}{(1,10)^2} + \frac{20.000}{(1,10)^3} + \dots + \frac{20.000}{(1,10)^{23}} + \frac{20.000}{(1,10)^{24}} + \frac{20.000}{(1,10)^{25}}$$

Resolvendo a equação, obtém-se:  $VPL = \$ 81.540,80$ .

O Valor Presente Líquido (VPL) é  $VPL = \$ 81.540,80$  para o fluxo de caixa do Equipamento Usado.

Pelo Critério de Decisão,  $VPL = \$ 81.540,80$ , ou seja,  $VPL > 0$ , o Projeto é Economicamente Viável.

Ao arbitrar taxas de desconto, obtém-se os seguintes valores presentes líquidos:

**Tabela 1: Valores Presentes Líquidos obtidos por meio de taxas de desconto arbitradas**

| Taxa de Desconto Arbitrada (% a.a.) | Valor Presente Líquido (\$) | Fonte:<br>Elaborado<br>ado<br>pelo<br>autor |
|-------------------------------------|-----------------------------|---|
| 10                                  | 81.540,80                   | E<br>m                                      |
| 18                                  | 9.338,12                    |   |
| 19                                  | 3.902,96                    |   |
| 20                                  | -1.048,26                   |   |

se tratando de utilizar a calculadora financeira HP-12C, os cálculos para Taxa Mínima de Atratividade: TMA = 10% a.a.a., temos através das teclas da HP-12C o seguinte Valor Presente Líquido (VPL):

**Tabela 2: Cálculo do Valor Presente Líquido (VPL)**

| Teclas da HP-12C |     |     | Valor Presente Líquido (VPL) |
|------------------|-----|-----|------------------------------|
| 100.000          | CHS | g   | CF <sub>0</sub>              |
| 20.000           |     | g   | CF <sub>j</sub>              |
| 25               |     | g   | N <sub>j</sub>               |
| 10               |     | i   |                              |
| f                |     | NPV | ➔ VPL = \$ 81.540,80         |

Fonte: Elaborado pelo autor

O Valor Presente Líquido é aproximadamente de VPL = \$ 81.540,80.

A Taxa Interna de Retorno ( $i^*$ ) ou ( $TIR_A$ ) para o fluxo de caixa do Equipamento

utilizando-se a equação (2):  $VPL = -I + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+i^*)^t} = 0$  é dada por:

$$VPL = -100.000 + \frac{20.000}{(1+i^*)^1} + \frac{20.000}{(1+i^*)^2} + \frac{20.000}{(1+i^*)^3} + \dots + \frac{20.000}{(1+i^*)^{23}} + \frac{20.000}{(1+i^*)^{24}} + \frac{20.000}{(1+i^*)^{25}} = 0$$

Resolvendo-se a equação:

$$-100.000 + \frac{20.000}{(1+i^*)^1} + \frac{20.000}{(1+i^*)^2} + \frac{20.000}{(1+i^*)^3} + \dots + \frac{20.000}{(1+i^*)^{23}} + \frac{20.000}{(1+i^*)^{24}} + \frac{20.000}{(1+i^*)^{25}} = 0$$

Encontra-se a Taxa Interna de Retorno ( $TIR_A$ ) igual a  $i^* = 19,78\%$  a.a. .

A Taxa Interna de Retorno é  $TIR_A = 19,78\%$  a.a. para o fluxo de caixa do Equipamento Usado.

Pelo Critério de Decisão, sendo  $i^* = 19,78\%$  a.a., e a Taxa Mínima Atratividade de  $TMA = 10\%$  a.a. tem-se que.  $i^* > TMA$  (Taxa Mínima Atratividade), logo o Projeto é Economicamente Viável.

Por meio do fluxo de caixa do Equipamento Usado calcula-se a Taxa Interna de Retorno ( $TIR_A$ ), fazendo-se uso das teclas da calculadora financeira HP-12C temos:

**Tabela 3: Cálculo da Taxa Interna de Retorno ( $TIR_A$ )**

|         | Teclas da HP-12C |   |                 | Taxa Interna de Retorno ( $TIR_A$ ) |
|---------|------------------|---|-----------------|-------------------------------------|
| 100.000 | CHS              | g | CF <sub>o</sub> |                                     |
| 20.000  |                  | g | CF <sub>j</sub> |                                     |
| 25      |                  | g | N <sub>j</sub>  |                                     |

f

IRR



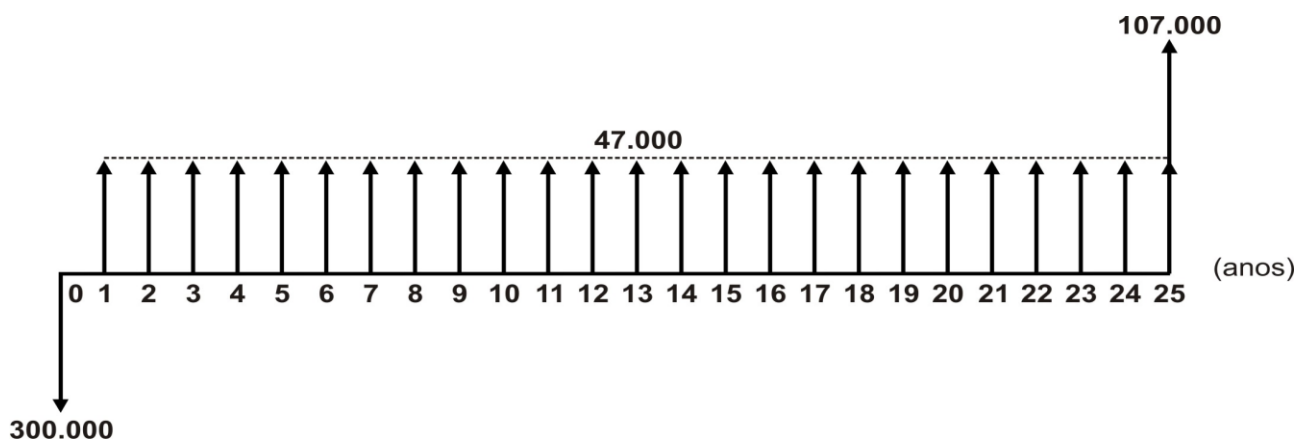
$TIR_A = 19,78\% \text{ a.a.}$

Fonte: Elaborado pelo autor

A Taxa Interna de Retorno é de aproximadamente  $TIR_A = 19,78\% \text{ a.a.}$

### Aquisição de Equipamento Novo

Figura 2: Representação do fluxo de caixa do Equipamento Novo



Fonte: Elaborado pelo autor

Ao arbitrar taxas de desconto obtêm-se os seguintes valores presentes líquidos.

Tabela 4. Valores Presentes Líquidos obtidos por meio de taxas de desconto arbitradas.

| Taxa de Desconto Arbitrada (% a.a.) | Valor Presente Líquido (\$) |
|-------------------------------------|-----------------------------|
|-------------------------------------|-----------------------------|

| Taxa de Desconto Arbitrada (% a.a.) | Valor Presente Líquido (\$) |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| 10                                  | 136.496,55                  |
| 14                                  | 27.071,14                   |
| 15                                  | 7.065,41                    |
| 16                                  | -10.818,89                  |

Fonte: Elaborado pelo autor

A Taxa Interna de Retorno é de aproximadamente 15,38% a.a., ou seja,  $TIR_B = 15,38\%$  a.a.

Assim, podemos perceber que as duas Taxas Internas de Retorno  $TIR_A = 19,78\%$  a.a. e  $TIR_B = 15,38\%$  a.a., são superiores à Taxa Mínima de Atratividade,  $TMA = 10\%$  a.a., portanto as propostas são atrativas.

Como a Taxa Interna de Retorno (TIR) do Equipamento Usado é maior do que o do Equipamento Novo deveria ser dada preferência à primeira. Entretanto, o procedimento correto de análise indica que se deve fazer um exame de retorno obtido pela diferença entre os investimentos das propostas, e obter o fluxo de caixa incremental calculando a *Taxa Incremental de Fisher*.

No caso das alternativas, seria melhor aplicar \$ 300.000,00 no Equipamento Novo obtendo um retorno de 15,38% a.a. ou será mais interessante investir \$ 100.000,00 no Equipamento Usado com retorno de 19,78% a.a. e os \$ 200.000,00 de diferença à Taxa Mínima de Atratividade?

A análise incremental é um complemento necessário na medida em que responde a esse tipo de dúvida.

#### 4.1. Diagrama do Fluxo de Caixa Incremental

A montagem do Fluxo de Caixa Incremental envolve a coleta de dados relevantes do

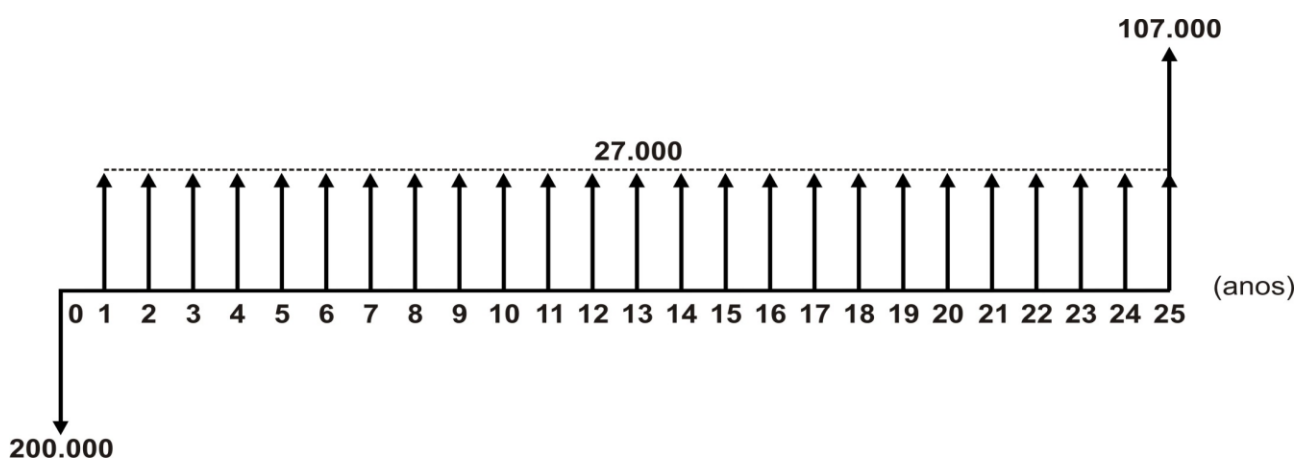


empreendimento, a definição da Taxa Mínima de Atratividade (TMA) a construção dos perfis de Valor Presente Líquido (VPL) e o cálculo da *Taxa Incremental de Fisher* são de real importância na análise de projeto com alternativas de investimento *mutuamente exclusivos* para a avaliação e escolha das propostas.

O Fluxo de Caixa Incremental resume as entradas e saídas efetivas de dinheiro ao longo do tempo, permitindo, desse modo, conhecer a rentabilidade e a viabilidade econômica do projeto. Sendo assim, os fluxos de caixa representam a renda econômica gerada pelo projeto ao longo de sua vida útil.

No estudo de caso da Empresa de Engenharia Mecânica a Representação do Fluxo de Caixa Incremental que é a diferença entre os Fluxos de Caixa do Equipamento Novo e os Fluxos de Caixa do Equipamento Usado, seguindo esta definição este Fluxo de Caixa Incremental está mostrado a seguir:

**Figura 3: Representação do Fluxo de Caixa Incremental**



*Fonte: Elaborado pelo autor*

A Taxa Interna de Retorno Incremental ( $i^*$ ) ou ( $TIR_{B-A}$ ) utilizando-se a equação (2):

$$VPL = -I + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+i^*)^t} = 0 \text{ é dada por:}$$

$$VPL = -200.000 + \frac{27.000}{(1+i^*)^1} + \frac{27.000}{(1+i^*)^2} + \frac{27.000}{(1+i^*)^3} + \dots + \frac{27.000}{(1+i^*)^{23}} + \frac{27.000}{(1+i^*)^{24}} + \frac{134.000}{(1+i^*)^{25}} = 0$$

Resolvendo-se a equação:

$$-200.000 + \frac{27.000}{(1+i^*)^1} + \frac{27.000}{(1+i^*)^2} + \frac{27.000}{(1+i^*)^3} + \dots + \frac{27.000}{(1+i^*)^{23}} + \frac{27.000}{(1+i^*)^{24}} + \frac{134.000}{(1+i^*)^{25}} = 0$$

Encontra-se a Taxa Interna de Retorno Incremental ( $TIR_{B-A}$ ) igual a  $i^* = 13,21\%$  a.a.

A Taxa Interna de Retorno Incremental (*Taxa Incremental de Fisher*) é  $TIR_{B-A} = 13,21\%$  a.a. para o fluxo de caixa incremental.

Com o fluxo de caixa incremental, calcula-se a Taxa Interna de Retorno Incremental ( $TIR_{B-A}$ ), fazendo-se uso das teclas da calculadora financeira HP-12C tem-se:

**Tabela 5: Cálculo da Taxa Interna de Retorno Incremental**

| Teclas da HP-12C |            |            | Taxa Interna de Retorno Incremental ( $TIR_{B-A}$ ) |
|------------------|------------|------------|---|
| 200.000          | <b>CHS</b> | <b>g</b>   | <b>CF<sub>o</sub></b>                               |
| 27.000           |            | <b>g</b>   | <b>CF<sub>j</sub></b>                               |
| 24               |            | <b>g</b>   | <b>N<sub>j</sub></b>                                |
| 134.000          |            | <b>g</b>   | <b>CF<sub>j</sub></b>                               |
| f                |            | <b>IRR</b> | <b>→ <math>TIR_{B-A} = 13,21\%</math> a.a.</b>      |

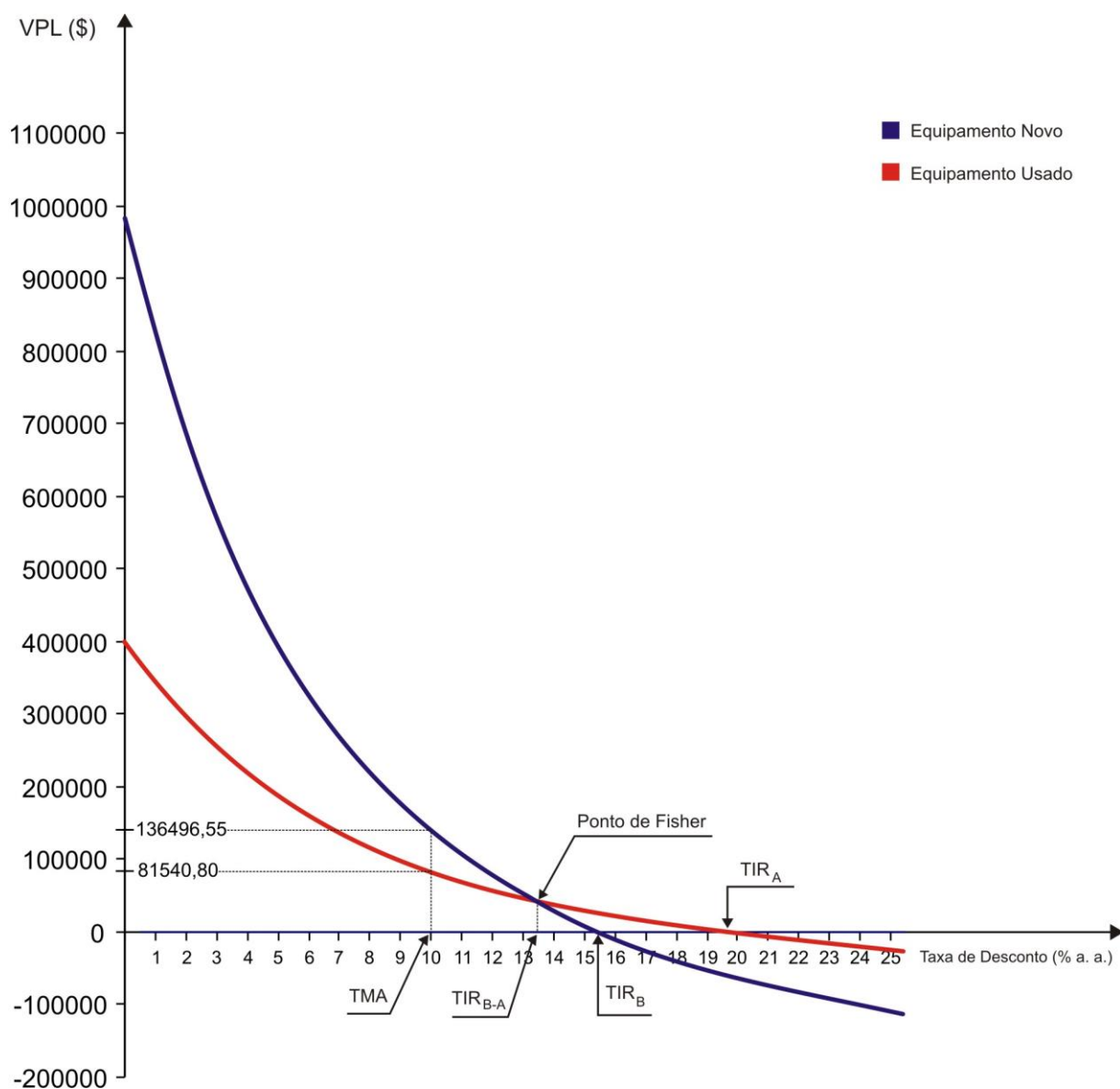
*Fonte: Elaborado pelo autor*

Neste caso, a Taxa Interna de Retorno Incremental é aproximadamente  $TIR_{B-A} = 13,21\%$  a.a. (*Taxa Incremental de Fisher*).

## 5. Resultados e Conclusões.

O gráfico do Valor Presente Líquido VPL (\$) dos fluxos de caixa dos dois Equipamentos em função da Taxa de Desconto permite que os analistas de investimentos definam a alternativa a ser escolhida. É, portanto, um forte instrumento para análises de sensibilidade na tomada de decisão.

**Gráfico 1: Curva do Valor Presente do Líquido VPL (\$) dos fluxos de caixa das duas alternativas em função da Taxa de Desconto (% a.a.).**



*Fonte: Elaborado pelo autor*

O Perfil da Curva do *gráfico 1* do Valor Presente Líquido VPL (\$) dos fluxos de caixa do Equipamento Usado e do Equipamento Novo em função da Taxa de Desconto (% a.a.) permite fazer uma análise e definir a escolha da melhor alternativa de investimento, levando às seguintes conclusões:

*a) Valor Presente Líquido (VPL)*

Os Valores Presentes Líquidos VPL = \$ 136.496,55 e VPL = \$ 81.540,80 com a Taxa Mínima de Atratividade TMA = 10% a.a. são positivos e, portanto, as duas alternativas devem ser consideradas no processo decisório.

A melhor alternativa é adquirir o Equipamento Novo, pois tem o maior Valor Presente Líquido positivo igual a VPL = \$ 136.496,55. Investir \$ 300.000,00 no Equipamento Novo significa que os \$ 300.000,00 estão sendo remunerados com a Taxa Mínima de Atratividade TMA = 10% a.a. e, além disso, o investimento agrega um valor econômico de \$ 136.496,55 para o investidor (aumentando sua riqueza), expresso em moeda do ponto zero.

*b) Taxa Interna de Retorno (TIR) – Análise Incremental*

Os valores das Taxas Internas de Retorno  $TIR_A = 19,78\%$  a.a. e  $TIR_B = 15,38\%$  a.a. indicam que os dois investimentos devem ser considerados no processo decisório, pois ambos têm Taxa Interna de Retorno (TIR) superior à Taxa Mínima de Atratividade TMA = 10% a.a.

Verifica-se que a *Taxa Interna de Retorno incremental*  $TIR_{B-A} = 13,21\%$  a.a. é superior à Taxa Mínima de Atratividade TMA = 10% a.a.. Assim, a *análise incremental* da diferença entre os fluxos de caixa do Equipamento Novo e do Equipamento Usado deve ser aceita, e conclui-se que o excesso de investimento para adquirir o Equipamento Novo em relação ao Equipamento Usado será melhor remunerado, que leva à escolha do Equipamento Novo como o melhor investimento, resultado que coincide com o apontado inicialmente pelo Método do Valor Presente Líquido (VPL).

Pode-se concluir então, que é mais interessante investir \$ 300.000,00 no Equipamento Novo obtendo um retorno de 15,38% a.a. do que investir \$ 100.000,00 no Equipamento Usado com um retorno de 19,78% a.a.

Observa-se no *gráfico 1* que à Taxa Mínima de Atratividade TMA = 10% a.a., o Equipamento Novo é superior a Equipamento Usado; entretanto, se a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) fosse maior que a Taxa Interna de Retorno do investimento incremental  $TIR_{B-A} = 13,21\%$  a.a., ocorreria inversão na preferência. Entretanto, o *ponto de Fisher* caracteriza-se por ser aquele onde a escolha entre as alternativas é indiferente, em termos econômicos.

### **Considerações Finais**

Análise de investimento é a parte mais importante no estudo da análise de finanças corporativas. Os métodos apresentados para tomada de decisão sobre investimentos permitem que se reconheça o investimento que agrega valor a empresa aumentando sua riqueza. Espera-se que a tomada de decisão mantenha o equilíbrio entre a flexibilidade e a coerência, levando à maximização do valor da empresa..

O modelo quantitativo de análise de viabilidade econômica das alternativas de investimentos tem por objetivo, essencial, auxiliar o administrador financeiro em sua tarefa básica de tomar de decisões.

O estudo das principais limitações e contribuições práticas de cada método de avaliação visa contribuir para a tomada de decisão de projetos de investimento em uma empresa.

Analisa-se uma empresa como um conjunto de projetos de investimento em diferentes momentos de execução. Avaliar as alternativas de investimentos, para as finanças corporativas significa maximizar a contribuição marginal dos recursos de capital promovendo o incremento de sua riqueza líquida.

As empresas normalmente fazem vários investimentos de longo prazo, mas o mais

comum, entre as empresas industriais, é o investimento em *ativos imobilizados*, incluindo *terrenos, fábricas e equipamentos*. Estes ativos são vistos como *geradores de resultados*, em geral eles representam a base da obtenção de *lucros e valor*.

O método da Taxa Interna de Retorno (TIR) possui a vantagem de expressar os resultados em termos percentuais, fáceis de ser comparado, mas pode levar a inconsistências decisórias na escolha entre alternativas *mutuamente exclusivas* de escala (porte) diferente. Ao aceitar somente aqueles projetos com Taxa Interna de Retorno (TIR) superiores à Taxa Mínima de Atratividade (TMA), a empresa deverá aumentar seu valor de mercado e a riqueza de seus proprietários.

As técnicas de orçamento de capital do Valor Presente Líquido (VPL) e da Taxa Interna de Retorno (TIR) aplicadas em estimativas de fluxos de caixa relevantes deve permitir ao administrador financeiro recomendar projetos compatíveis com o objetivo de maximização do preço da ação da empresa.

Se não houver restrição de capital, o método do Valor Presente Líquido (VPL) é a melhor opção entre os critérios, pois maximiza o valor da empresa. Dessa forma, a capacidade de gerar fluxos de caixa futuros, ou seja, a capacidade de gerar renda econômica é o grande diferencial na análise do valor de um projeto. O Valor Presente Líquido (VPL) indica claramente o valor monetário esperado da riqueza a ser criada por um projeto.

Técnicas apropriadas de decisão devem ser aplicadas pelo administrador financeiro para concluir se o projeto de investimento cria valor para os acionistas. Os métodos do Valor Presente Líquido (VPL) e da Taxa Interna de Retorno (TIR) são as técnicas de orçamento de capital preferidas. Estes métodos utilizam a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) como retorno exigido para recompensar os acionistas pela realização de projetos com risco igual ao da empresa. A atração exercida pelo Valor Presente Líquido (VPL) e pela Taxa Interna de Retorno (TIR) decorre do fato de indicarem se um investimento proposto agrega valor para os acionistas aumentando sua riqueza.

## Referências

- ASSAF NETO, A. Finanças corporativas e valor. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2020.
- ASSAF NETO, A. Matemática financeira e suas aplicações. 14. ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- BRANCO, A.C.C. Matemática financeira aplicada: método algébrico, HP-12C, Microsoft Excel. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.
- BREALEY, R.A.; MYERS, S.C.; ALLEN, F. Princípios de finanças corporativas. 12. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2019.
- BRIGHAM, E.F.; WESTON, J.F. Fundamentos da administração financeira. 10. ed. São Paulo: Pearson education, 2000.
- CASAROTTO FILHO, N.; KOPITTKÉ, B.H. Análise de investimento: manual para solução de problemas e tomadas de decisão. 12. ed. São Paulo: Atlas, 2020.
- CHING, H. Y.; MARQUES, F.; PRADO, L. Contabilidade e finanças para não especialistas. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
- DAMODARAN, A. Avaliação de investimentos: ferramentas e técnicas para a determinação do valor de qualquer ativo. 2. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2010.
- EHRlich, P. J.; MORAES, E. A. Engenharia econômica: avaliação e seleção de projetos de investimento. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.
- FARO, C. Elementos de engenharia econômica. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1979.
- FARO, C.; LACHTERMACHER, G. Introdução à matemática financeira. Rio de Janeiro: FGV – Saraiva, 2012.
- FLEISCHER, G.A. Teoria da aplicação do capital: um estudo das decisões de investimento. São Paulo: Edgar Blücher, 1973.
- FRANCISCO, W. Matemática financeira. 7. ed. São Paulo: Atlas, 1994.
- GITMAN, L.J.; Princípios de administração financeira. 12. ed.. São Paulo: Pearson Education, 2010.
- HAZZAN, S.; POMPEO, J. N. Matemática financeira. 7. ed. São Paulo: Saraiva, 2014.
- HIRSCHFELD, H. Engenharia econômica e análise de custos: aplicações práticas para economistas, engenheiros, analistas de investimentos e administradores. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- HOJI, M. Administração financeira na prática: guia para educação financeira corporativa e gestão financeira pessoal. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- JUER, M. Praticando e aplicando matemática financeira. Rio de Janeiro: Qualitymark,

2003.

KASSAI, J. R. CASANOVA, S.P.C.; SANTOS, A. ASSAF NETO, A. Retorno de investimento: abordagem matemática e contábil do lucro empresarial. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

LAPPONI, J. C. Matemática financeira. 2. ed.. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

MATARAZZO, D. C. Análise financeira de balanço: abordagem gerencial financeira. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MATHIAS, W. F.; GOMES, J. M. Matemática financeira. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MELLAGI FILHO, A. Curso básico de finanças. São Paulo: Atlas, 2003.

PUCCHINI, A. L. Matemática financeira: objetiva e aplicada. 10. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

ROSS, S.A.; WESTERFIELD, R.W.; JAFFE, J.F.: LAMB, R. Administração Financeira. 10. ed. São Paulo: McGraw-Hill Education, 2015.

SAMANEZ, C. P. Engenharia Econômica. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

SAMANEZ, C. P. Matemática financeira: aplicações à análise de investimentos. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

VERAS, L. L. Matemática financeira. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

VIEIRA SOBRINHO, J.D. Matemática financeira. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

WOILER, S.; MATHIAS, W.F. Projetos: planejamento, elaboração e análise. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

ZENTGRAF, W. Calculadora financeira HP-12C. São Paulo: Atlas, 1995.