

## **A** nálise dos Riscos em Projetos: Uma Aplicação do Método de Monte Carlo em uma Empresa do Setor Moveleiro

Recebido: 22/10/2017

Aprovado: 26/02/2018

<sup>1</sup>Fernando Rodrigues de Amorim  
<sup>2</sup>Pedro Henrique Camargo de Abreu  
<sup>3</sup>Marco Tulio Ospina Patino  
<sup>4</sup>Leonardo Augusto Amaral Terra

### RESUMO

A globalização é um fenômeno que se faz presente na sociedade moderna e, com a sua expansão, é essencial que as empresas possam atender as constantes exigências do mercado, mas, para isso, é necessário tomar as melhores decisões e lidar com várias adversidades relacionadas à economia, concorrência, gestão, entre outros. O sucesso de projetos de investimento é determinado por um conjunto de técnicas que devem ser aplicadas para não comprometer a viabilidade do projeto. Quando essa viabilidade é cercada por incertezas, uma alternativa útil, para se conhecer os riscos, é a utilização do método de Monte Carlo. O presente trabalho tem como objetivo abordar os fatores de riscos, em uma empresa do setor moveleiro, utilizando a simulação de Monte Carlo para analisar a viabilidade deste projeto. A metodologia adotada foi desenvolvida com base em um estudo de caso, mediante uma pesquisa exploratória. Os resultados mostraram que o projeto de investimento se faz viável, estimando um retorno entre o 4º e o 5º ano do projeto, além disso, o saldo, após os 10 anos de investimento, giraria em torno de R\$ 4.128.211,63, um valor que representa 161,25% do investimento inicial.

**Palavras-Chave:** Decisão. Gerenciamento de projetos. Investimento. Estratégia. Viabilidade.

<sup>1</sup>Doutorando em Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual de Campinas – (FEAGRI-UNICAMP), São Paulo, (Brasil). E-mail: [fernando.amorim@feagri.unicamp.br](mailto:fernando.amorim@feagri.unicamp.br) Orcid id: <http://orcid.org/0000-0003-1618-6316>

<sup>2</sup>Mestrando em Tecnologia pela Universidade Estadual de Campinas, (FT-UNICAMP), São Paulo, (Brasil). E-mail: [phcamargo1997@gmail.com](mailto:phcamargo1997@gmail.com) Orcid id: <https://orcid.org/0000-0002-5663-2782>

<sup>3</sup>Doutor em Agronomia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP, São Paulo, (Brasil). E-mail: [marco.ospina@feagri.unicamp.br](mailto:marco.ospina@feagri.unicamp.br)

<sup>4</sup>Doutor em Administração de Organizações pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FEA-RP/USP), São Paulo, (Brasil). E-mail: [prof@leoterra.com.br](mailto:prof@leoterra.com.br) Orcid id: <https://orcid.org/0000-0003-2624-5228>

## **Project Risk Analysis: An Application of the Monte Carlo Method in a Company of the Furniture Sector**

### **ABSTRACT**

Globalization is a phenomenon that is present in modern society and, with its expansion, it is essential that companies can meet the constant demands of the market, but for this, it is necessary to make the best decisions and deal with various adversities related to the economy, competition, management, among others. The success of investment projects is determined by a set of techniques that must be applied so as not to compromise the viability of the project. When this viability is surrounded by uncertainties, a useful alternative to knowing the risks is the use of the Monte Carlo method. The present work aims to address the risk factors in a company of the furniture sector, using the Monte Carlo simulation to analyze the viability of this project. The methodology adopted was developed from a case study, through an exploratory research. The results showed that the investment project is viable, estimating a return between the 4th and 5th year of the project, in addition, the balance after the 10 years of investment would be around R\$ 4,128,211.63, a value that represents 161.25% of the initial investment.

**KEY-WORDS:** Decision. Project management. Investment. Strategy. Viability.

## 1 INTRODUÇÃO

A informação é um dos principais patrimônios de uma organização. Portanto, uma empresa precisa gerenciar bem o tráfego de informações, independentemente do seu porte e/ou ramo de atividade, possibilitando assim, a geração de cenários, simulações, previsões e oportunidades. Muitas organizações encontram uma dificuldade em obter e gerenciar informações, o que inevitavelmente, compromete o sucesso e a viabilidade de seus projetos.

Deste modo, considerando um projeto como um conjunto de atividades temporárias, efetuadas em grupo, a fim de produzir um produto, serviço ou resultado único (PMI, 2013), pode-se entender que existem riscos que devem ser gerenciados e que são necessárias decisões que visem ao sucesso desses projetos.

Segundo Assaf Neto (1997), quando nos referimos a uma empresa, não importa qual seja a natureza de sua atividade operacional, ela sempre é avaliada como tomadora de duas grandes decisões: decisão de investimento, que consiste na aplicação de recursos; e decisão de financiamento, que consiste na obtenção de recursos.

Essas decisões são tomadas pelas empresas de forma contínua e imprescindível. As decisões de investimento abrangem todo o processo de identificação, avaliação e seleção de alternativas de aplicações de recursos, segundo identificadas nos Ativos. As decisões de financiamento, por outro lado, compreendem a definição da natureza dos fundos aplicados, ou seja, a estrutura das fontes de capital demandadas pelas decisões de investimento (Assaf Neto, 1997).

Como a complexidade dos problemas reais e a evolução dos sistemas computacionais vêm crescendo, a simulação surge como um instrumento que vem sendo cada vez mais utilizado nas mais variadas áreas de conhecimento. Sendo assim, a simulação é utilizada, para o estudo de problemas, na maioria das vezes complexos, para os quais não se dispõe de solução analítica (Garcia et al., 2010). Dentro deste contexto, fica evidente que riscos e incertezas são elementos fundamentais e cruciais ao sucesso do projeto. Desse modo, a Simulação de Monte Carlo (SMC) é uma das diversas técnicas disponíveis que

podem contribuir, para a análise de riscos em projetos, proporcionando grande influência, na avaliação de investimentos, visto que é necessário basear-se em uma série de dados, valores e estimativas, para que o tomador de decisão adote a melhor estratégia ao sucesso de sua organização.

O método de Monte Carlo é um método estatístico aplicado, em simulações estocásticas das mais diversas áreas do conhecimento, constituindo um caminho fácil e expressivo para compreender o fenômeno de interesse. Quando nos referimos a projetos, a SMC vem sendo, frequentemente, utilizada em atividades como o gerenciamento de cronograma, custos e de riscos.

Considerando esse cenário, este trabalho tem como objetivo analisar os fatores de risco, em uma empresa do setor moveleiro, utilizando o método de Monte Carlo, para analisar a viabilidade desse projeto.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Conceito e Definição de Risco**

Baraldi (2010) define o risco como elementos incertos às expectativas, agindo constantemente sobre os objetivos, as metas e os meios estratégicos (pessoas, processos, informação e comunicação), provocando influência sobre o ambiente e acarretando em prejuízos.

Contudo, quando bem gerenciado, cria oportunidades de ganhos financeiros, de reputação e de relacionamento. As condições de risco podem envolver aspectos do ambiente da organização ou do projeto em si, que colaboram para os riscos do projeto, tais como práticas imaturas de gerenciamento de projetos, ausência de sistemas integrados de gerenciamento, diversos projetos simultâneos ou dependência de participantes externos que estão fora do controle direto do projeto (PMI, 2013).

De acordo com o PMI (2013), em resposta a um evento de risco, a execução de uma resposta ao risco pode ocasionar uma análise adicional do mesmo, que leva à outra iteração do processo de identificação de riscos e à execução dos processos de análise quantitativa para avaliação do impacto.

## 2.2 Gerenciamento de Riscos

Para o PMI (2013), o Gerenciamento dos riscos do projeto envolve os processos de planejamento, identificação, análise, planejamento de respostas e controle de riscos de um projeto. Os objetivos do gerenciamento dos riscos do projeto consistem no aumento da probabilidade e do impacto dos eventos positivos no projeto, a fim de reduzir a probabilidade e o impacto dos eventos negativos.

O Quadro 1 descreve os processos de Gerenciamento dos riscos do projeto.

<b>Planejar o gerenciamento dos riscos</b> - O processo de definição dos objetivos e focos do gerenciamento, ou seja, estabelecer a forma como serão conduzidas as atividades envolvidas no gerenciamento dos riscos do projeto.
<b>Identificar os riscos</b> - O processo de determinação dos riscos que, de alguma forma, pode afetar os objetivos ou criar incertezas quanto ao projeto e à documentação das suas características.
<b>Realizar a análise qualitativa dos riscos</b> - O processo de avaliar a exposição ao risco contribui com a priorização dos riscos que serão objeto de análise ou ação posterior, por meio da criação de cenários, a fim de avaliar a probabilidade de ocorrência e o impacto dos riscos priorizados.
<b>Realizar a análise quantitativa dos riscos</b> - O processo de analisar, numericamente, o efeito dos riscos identificados e priorizados, na análise qualitativa nos objetivos do projeto, pode ser utilizado para atribuir uma prioridade numérica a cada risco individualmente.
<b>Planejar as respostas aos riscos</b> - O processo de desenvolvimento opções e ações para contribuir com a criação de oportunidades e diminuir as ameaças aos objetivos do projeto. Trata-se das respostas aos riscos, de acordo com sua prioridade, pois as respostas criadas exercem influência sobre o cronograma, atividades, recursos e, principalmente, no gerenciamento do projeto.
<b>Controlar os riscos</b> - O processo de elaborar planos de respostas aos riscos, acompanhar os riscos identificados, supervisionar riscos residuais, identificar novos riscos e estimar a eficácia do processo de gerenciamento dos riscos, durante todo o ciclo de vida do projeto, tendo como objetivo contribuir, para que o planejamento dos riscos seja devidamente realizado, buscando os riscos positivos e evitando os negativos.

### Quadro 1: Processos de Gerenciamento dos riscos do projeto

Fonte: Adaptado de PMI (2013)

Os processos de Gerenciamento dos riscos complementam diversos outros processos presentes no planejamento de projetos, contribuindo para que os riscos de um projeto sejam conhecidos e tratados, fornecendo aos tomadores de decisão, um conjunto de situações e medidas adequadas a fim de obterem sucesso no desenvolvimento de seus projetos.

## 2.3 Análise de Investimentos

De acordo com Abensur (2012), os métodos tradicionais de análise de investimentos necessitam do Fluxo de Caixa Descontado (FCD) para suas

aplicações. O objetivo do fluxo de caixa é realizar uma projeção do resultado futuro da empresa, em razão de suas atividades atuais ou do valor agregado por um novo projeto de investimentos. Ainda, esse método proporciona o resultado líquido das entradas, descontando as saídas previstas para o projeto, durante a sua vida útil. Fluxos anteriores não são considerados para a análise. O Fluxo de Caixa Líquido (FCL) resultante já abate os impactos fiscais (impostos) e de depreciação.

De acordo com Gitman (2001), o Valor Presente Líquido (VPL) é uma técnica sofisticada de orçamento, que leva explicitamente em conta o valor do dinheiro no tempo, pois seu valor é definido pela subtração do valor inicial de um projeto, do valor presente dos fluxos de entrada de caixa, deduzidos a uma taxa idêntica ao custo do capital da empresa. Segundo Abensur (2012), de acordo com o método de VPL, os fluxos de caixa do projeto são convertidos ao valor presente (momento inicial  $t_0$ ) pela aplicação de uma taxa de desconto estabelecida que pode corresponder ao custo de capital da empresa ou à taxa mínima de atratividade (TMA) aceitável em face do risco envolvido.

Sendo o VPL positivo, significa que o projeto irá cobrir o investimento inicial, já descontando uma taxa de retorno esperada e, ainda, irá gerar recursos adicionais, proporcionando benefícios aos seus investidores. No caso do VPL negativo, significa que o projeto não irá gerar recursos suficientes, para atender o capital investido, levando em consideração a taxa de retorno exigida, sendo evidente que sua implantação não é viável.

A Taxa Interna de Retorno (TIR) é a taxa de desconto que nivela o valor presente das entradas líquidas de caixa ao valor presente dos desembolsos referentes ao investimento. A denominação de taxa interna é proveniente do fato de o valor ser calculado, exclusivamente, em função dos fluxos de caixa do projeto, não dependendo dos juros de mercado (Abensur, 2012).

O uso da taxa interna de retorno de forma isolada pode levar a empresa a optar por projetos de alta rentabilidade em detrimento de outros que apresentam valor presente líquido superior. Segundo Ross et al. (2013), a TIR está diretamente relacionada ao VPL, pois, com a TIR, existe a busca por uma única taxa de retorno que compreenda os méritos de um projeto. Os autores afirmam ainda, que é preciso que essa taxa seja "interna", no sentido

de que ela deve depender somente dos fluxos de caixa do investimento em questão, e não das taxas oferecidas em outros lugares. Hoji (2006) afirma que entre duas alternativas econômicas com TIR diferentes, a que apresentar maior taxa indica o investimento que proporciona o maior retorno.

Segundo Ross et al. (2013), é habitual se referir ao período de retorno (*payback*) de um investimento proposto. De modo geral, o *Payback* é o período necessário para que o investimento inicial seja recuperado, o período de *payback* corresponde ao tempo necessário para que um investimento gere fluxos de caixa suficientes para recuperar seu custo inicial.

Em outras palavras, o *Payback* representa o número de períodos necessários, para que o fluxo de benefícios supere o capital investido, e o risco do projeto de investimento aumente à medida que o *Payback* se aproxima do final do horizonte de planejamento (Souza & Clemente, 2004).

#### 2.4 MÉTODO DE MONTE CARLO

Para Moreira (2010), a simulação envolve a construção de um modelo que seja próximo à realidade, analisando por inúmeras vezes, por meio de cenários, os resultados para que seja possível manipular, controlar e compreender as possibilidades de ocorrência de determinado resultado. Na prática, a simulação envolve, frequentemente, a utilização de recursos computacionais.

Segundo Machado e Ferreira (2012), o Método de Monte Carlo (MMC) é um método estocástico que utiliza variáveis aleatórias, para realizar a simulação; o resultado não será o mesmo, para cada recálculo, embora tenda a convergir para valores aproximados.

Outra característica da aplicação do MMC é a geração de cenários e, também, a modelagem das variáveis de entrada pelo uso de funções de distribuição de probabilidade apropriadas ao problema em análise. Uma vez definidas as funções de distribuição de probabilidade, a SMC é realizada por meio da amostragem aleatória dessas funções (Machado & Ferreira, 2012).

Segundo Lustosa et al. (2004), a SMC consiste em um método que, por meio da geração de números aleatórios, atribui valores às variáveis do sistema que está sendo investigado. De acordo com Williams (2003), a SMC possui algumas vantagens em relação a outros métodos de análise de projetos que tentam incorporar a incerteza, pois embora existam muitas

abordagens analíticas para o planejamento de projetos, o problema com essas abordagens está nos pressupostos restritivos exigidos, tornando-as inutilizáveis em qualquer situação prática.

No processo de modelagem, deve-se, primeiramente, buscar uma compreensão clara da estrutura e da dinâmica do sistema real a ser simulado e, só após avançar para a derivação dos procedimentos experimentais que possibilitarão a análise do seu comportamento (Sakurada & Miyake, 2009).

Lustosa et al. (2004) afirmam que a simulação deve ser efetuada mais de cem vezes para que se obtenha uma amostra representativa. No entanto não existe uma recomendação exata, em relação ao número máximo de simulações a serem realizadas, pois esse número está diretamente relacionado à capacidade de processamento do equipamento utilizado para executar as simulações. Como instrução básica, deve-se aplicar o maior número de simulações possíveis levando em consideração o poder de processamento do equipamento a ser utilizado.

Segundo Lustosa et al. (2004), para a execução do MMC atingir os resultados esperados, deve-se seguir algumas etapas básicas, tais como: definir as variáveis envolvidas, utilizando dados de registros anteriores; identificar a distribuição e a possibilidade de ocorrência das variáveis aleatórias relativas ao estudo; construção da distribuição de probabilidades para as variáveis definidas; definir os intervalos dos números aleatórios; geração de números aleatórios e simulação do experimento.

De acordo com Moreira (2010), os números aleatórios serão atribuídos por meio dos conjuntos de números que são compatíveis com a extensão da faixa a qual pertencem, estabelecendo uma relação entre o conjunto de números aleatórios e as frequências.

Vale destacar que a SMC é umas das mais poderosas ferramentas, utilizadas na criação de estimativas, sendo, extremamente, relevante para a avaliação de incertezas acerca do projeto, proporcionando aos gerentes de projeto modelos que ilustram as diversas combinações de fatores e seus consequentes resultados. Desse modo, a simulação possibilita experimentar o efeito de intervenções, planos de contingência e proporciona maior suporte aos tomadores de decisão (Yang & Tian, 2012).



### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Com base no objetivo geral, a presente pesquisa apresentou-se de maneira descritiva, com análise quantitativa dos dados, pois foi aplicado o método estatístico de Monte Carlo. O diagnóstico foi realizado por meio de perguntas direcionadas ao proprietário da empresa.

Para Lakatos e Marconi (2003), a pesquisa descritiva tem o objetivo de estabelecer relações de causa-efeito com a manipulação direta das variáveis relativas ao objeto de estudo, a fim de identificar as causas do fenômeno.

Quanto ao delineamento da pesquisa, ou seja, o ambiente em que os dados foram coletados e as variáveis envolvidas, no desenvolvimento da pesquisa, controladas, com ênfase nos procedimentos técnicos de coleta e análise de dados (Gil, 2002), a presente pesquisa foi classificada como estudo de caso, que consiste na busca de esclarecimentos a respeito do motivo pelo qual um fenômeno, uma decisão ou um conjunto de decisões ocorrem, a forma como foram implementado e caracteriza os resultados alcançados (Yin, 2005).

O estudo de caso da presente pesquisa foi realizado, em uma empresa de móveis planejados, localizada na cidade de Araraquara, interior do Estado de São Paulo. A empresa é responsável pela produção, estoque, venda e entrega de mobiliário personalizado aos segmentos residencial, comercial, industrial e hospitalar.

Para elaboração do protocolo de pesquisa, inicialmente, definiu-se o objeto de estudo: riscos que, de alguma forma, podem influenciar no sucesso do projeto de investimento, sendo, basicamente, riscos relacionados à produção, estoque, venda, entrega dos móveis e considerações no que diz respeito à situação de mercado.

Para a coleta dos dados, foi utilizado um questionário direcionado ao proprietário da empresa. A técnica de abordagem ocorreu por meio de entrevista face a face com o entrevistador.

Segundo Gil (2002), o questionário representa a maneira mais rápida e barata de se obter de informações, pois, além de não exigir treinamento de pessoal, é capaz de assegurar o anonimato. A elaboração do questionário deve oferecer condições para a obtenção de informações válidas e que

estejam de acordo com os objetivos especificados (Lakatos & Marconi, 2003). O questionário da presente pesquisa foi classificado como semiestruturado, sendo composto por perguntas abertas que foram respondidas numa conversa informal.

A respeito da análise e interpretação dos dados do presente estudo de caso, foi feita uma análise quantitativa dos dados coletados, com o objetivo de estabelecer ligação entre os resultados obtidos com os objetos de estudo a outros já conhecidos, fossem eles derivados de teorias ou de estudos gerados anteriormente (Gil, 2002). Os dados foram organizados em planilhas do *Excel* 2016 e, baseando-se neles, foi realizada a identificação dos riscos para a aplicação do MMC.

A fim de consolidar este estudo, foram utilizados três critérios, para analisar a viabilidade do investimento, na empresa de móveis planejados: Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), Período de Recuperação do Capital (*Payback Period*). Os critérios em questão, foram empregados no presente trabalho, para demonstrar a viabilidade de um único investimento, mas isso não impede a sua utilização em outros casos, como por exemplo, para demonstrar dentre dois ou mais investimentos, qual será o de melhor retorno ou de retorno mais rápido.

Os resultados obtidos, com base nos critérios citados acima, foram utilizados na SMC, levando em consideração a totalidade da empresa, em razão do projeto, visando identificar e chegar a uma conclusão a respeito da viabilidade do investimento. Vale ressaltar, que o Fluxo de Caixa Líquido (FCL) e o Saldo constituem as variáveis probabilísticas analisadas no presente estudo.

### 3.1 Aplicação da Simulação

Para a realização deste estudo, foi utilizado o *software Oracle Crystal Ball*, desenvolvido pela empresa Oracle com base no Monte Carlo e nas diversas ferramentas de modelagem de previsão existentes, possibilitando a utilização de recursos de otimização e cálculo, por meio do Microsoft Excel.

Para a aplicação da SMC no projeto em questão, fez-se necessária a utilização dos valores dos três cenários estabelecidos no processo de análise de investimento. Segundo Kennedy et al. (2011), o princípio que envolve a

SMC, consiste no fato do processo esquematizar amostras aleatórias e examinar se o comportamento dessas amostras é capaz de explicar os valores das variáveis de interesse.

Foram elaboradas duas tabelas (FCL e Saldo) com as variáveis conhecidas, além disso, foi necessária a adição de duas novas colunas: Simulação e Distribuição.

A comparação entre os cenários otimista e pessimista apresenta uma grande divergência, mas ambos os cenários apresentam grande representatividade, pois proporcionam o entendimento de uma distribuição (triangular) dos valores, que será determinante para a SMC.

Na coluna Simulação das tabelas, foram inseridas as variáveis de entrada que darão suporte à simulação, sendo denominadas pelo *Crystall Ball* de "Pressupostos". O tipo de distribuição adotada para os dados é indicado na coluna Distribuição. Vale ressaltar que todas as distribuições adotadas foram triangulares, em razão das necessidades apresentadas, para modelagem. Dessa forma, cada ano se torna uma variável de entrada na simulação (pressuposto).

A variável analisada neste modelo, e que o *software* denomina como "Previsão", representa os valores totais (FCL e Saldo) do projeto mediante as simulações individuais de cada ano.

O ano 0, informado na simulação, contribuiu para a previsão, porém ele apresenta um valor fixo de -R\$ 2.559.997,00. É necessário ressaltar que o ano 0 representa o investimento em si e, nesse caso, não possui mínimo nem máximo, apenas um valor real conhecido. Se tudo estiver corretamente modelado e os pressupostos e a previsão definidos, o próximo passo consiste em iniciar a simulação e, após o seu encerramento, realizar a análise dos resultados.

De acordo com Saraiva Júnior et al. (2010), a cada iteração, o resultado é armazenado e, ao final de todas as repetições, a sequência de resultados originados é modificada, para uma distribuição de frequência, que permite calcular estatísticas descritivas, como média, valor mínimo, valor máximo e desvio padrão, proporcionando ao executor das simulações a liberdade de projetar cenários futuros de operação do sistema em análise.

#### 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Antes de avaliar os riscos do investimento e conhecer a viabilidade e possível retorno do projeto, foi necessário realizar o levantamento de alguns valores que seriam, determinantes para a construção dos cenários. De acordo com Bieger e Pudel (2010), o fato do risco ser considerado na avaliação de um investimento, constitui uma avaliação da possibilidade do projeto não proporcionar o retorno esperado.

A previsão do investimento inicial foi de R\$ 2.559.997,00, conforme demonstrado na Tabela 1. Esse valor levou em consideração diversos fatores determinantes encontrados em empreendimentos do setor mobiliário.

**Tabela 1: Análise do investimento para aquisição e operação da empresa**

<b>Investimentos</b>	<b>Valor</b>
Imóvel	R\$ 1.500.000,00
Móveis de Escritório	R\$ 10.367,00
Equipamentos	R\$ 615.236,00
Veículos	R\$ 95.185,00
Divulgação/Marketing	R\$ 36.625,00
Capital de Giro	R\$ 302.584,00
<b>Total</b>	<b>R\$ 2.559.997,00</b>

Fonte: Elaborado pelos autores

A depreciação é uma categoria econômica complexa, cuja essência se manifesta na dualidade, ou seja, esse elemento de custo e sua própria fonte de reprodução de ativos fixos e ativos intangíveis (Ackermann et al., 2016). Vale ressaltar, que a depreciação estabelece uma relação com o balanço de ativos e passivos, uma vez que aborda aspectos como custos de formação e questões de tributação. Dessa forma, princípios contábeis como a depreciação, são aspectos importantes que influenciam a decisão diante de alternativas de investimento, pois alteram o valor presente líquido dessas oportunidades (Hulse & Livingstone, 2010).

Sendo assim, é importante analisar a depreciação tanto dos equipamentos, móveis e veículos da empresa quanto do próprio imóvel e as instalações. A Tabela 2 a seguir, apresenta os indicadores de depreciação dos ativos da empresa.

**Tabela 2: Análise da depreciação dos ativos da empresa**

Descrição	Valor	Vida útil (em anos)	Percentual de depreciação ao ano	Valor do ativo depois de 1 ano	Valor do ativo depois de 10 anos
Imóvel e Instalações	R\$ 1.500.000,00	30	3%	R\$ 1.450.050,00	R\$ 1.000.500,00
Móveis	R\$ 10.367,00	10	10%	R\$ 9.330,30	R\$-
Veículos	R\$ 95.185,00	10	10%	R\$ 85.666,50	R\$-
Equipamentos	R\$ 615.236,00	15	6,66%	R\$ 574.261,28	R\$ 205.488,80
<b>Total</b>	<b>R\$ 2.220.788,00</b>			<b>R\$ 2.119.308,08</b>	<b>R\$ 1.205.988,80</b>

Fonte: Elaborado pelos autores

Para determinar os custos fixos da empresa, foi realizada uma análise junto ao proprietário, sendo levantado o valor de R\$ 72.580,19. Com relação aos custos variáveis, foi determinado o valor anual de R\$ 421.581,55, o presente valor foi estabelecido, de acordo com as variações de demanda, que ocorreram durante o período de um ano.

A Tabela 3 a seguir, detalha os custos variáveis da empresa, de acordo com as variações na demanda de produção no ano de 2016.

**Tabela 3: Análise dos custos variáveis da empresa**

Meses	Chapas de Madeira (MDF)	Ferragens em Geral	Impostos	Total Mensal
Janeiro	R\$ 15.000,00	R\$ 8.000,00	R\$ 30.553,27	R\$ 53.553,27
Fevereiro	R\$ 15.000,00	R\$ 8.000,00	R\$ 26.835,47	R\$ 49.835,47
Março	R\$ 12.000,00	R\$ 6.000,00	R\$ 26.338,69	R\$ 44.338,69
Abril	R\$ 9.000,00	R\$ 4.500,00	R\$ 25.184,89	R\$ 38.684,89
Mai	R\$ 7.000,00	R\$ 2.500,00	R\$ 9.836,15	R\$ 19.336,15
Junho	R\$ 9.000,00	R\$ 4.500,00	R\$ 10.810,47	R\$ 24.310,47
Julho	R\$ 7.000,00	R\$ 4.500,00	R\$ 8.374,67	R\$ 19.874,67
Agosto	R\$ 9.000,00	R\$ 6.000,00	R\$ 9.195,15	R\$ 24.195,15
Setembro	R\$ 9.000,00	R\$ 4.500,00	R\$ 13.355,24	R\$ 26.855,24
Outubro	R\$ 12.000,00	R\$ 6.000,00	R\$ 13.586,64	R\$ 31.586,64
Novembro	R\$ 12.000,00	R\$ 6.000,00	R\$ 23.226,64	R\$ 41.226,64
Dezembro	R\$ 15.000,00	R\$ 8.000,00	R\$ 24.784,27	R\$ 47.784,27
Total Anual	R\$ 131.000,00	R\$ 68.500,00	R\$ 222.081,55	=
<b>Total</b>				<b>R\$ 421.581,55</b>

Fonte: Elaborado pelos autores

Dessa forma, é necessário conhecer a receita anual da empresa e analisar as variações de demanda de móveis planejados. A Tabela 4 apresenta as receitas mensais informadas pelo proprietário. Os valores em questão, são referentes ao ano de 2016.

**Tabela 4: Análise da receita anual da empresa**

Meses	Receita da venda de móveis planejados
Janeiro	R\$ 238.325,00
Fevereiro	R\$ 209.325,00
Março	R\$ 205.450,00
Abril	R\$ 196.450,00
Maio	R\$ 76.725,00
Junho	R\$ 84.325,00
Julho	R\$ 65.325,00
Agosto	R\$ 71.725,00
Setembro	R\$ 104.175,00
Outubro	R\$ 105.980,00
Novembro	R\$ 181.175,00
Dezembro	R\$ 193.325,00
<b>Total</b>	<b>R\$ 1.732.305,00</b>

Fonte: Elaborado pelos autores

O fluxo de caixa foi projetado para o período de 10 (dez) anos, apresentando taxas de crescimento durante o decorrer dos dez anos. Desse modo, foram estabelecidas perspectivas de crescimento, no setor mobiliário, aplicando-se 10% de crescimento, nos 5 primeiros anos e 5%, nos próximos 5 anos, que, de certa forma, contrariou o atual cenário do setor moveleiro brasileiro, pois, de acordo com Guinski (2016), os dados divulgados pelo IEMI indicam que a indústria de móveis no Brasil, apresentou uma queda de 8,9%, na produção, em 2015. Em 2016, as expectativas foram de que a produção cairia 4,6% em relação a 2015.

A Tabela 5 demonstra o FCL da empresa, em razão dos valores mensais e o total anual das receitas, custos fixos e custos variáveis.

**Tabela 5: Fluxo de caixa líquido da empresa**

Meses	Receitas	Custos Fixos	Custos Variáveis	FCL
Janeiro	R\$ 238.325,00	R\$ 72.580,19	R\$ 53.553,27	R\$ 112.191,54
Fevereiro	R\$ 209.325,00	R\$ 72.580,19	R\$ 49.835,47	R\$ 86.909,34
Março	R\$ 205.450,00	R\$ 72.580,19	R\$ 44.338,69	R\$ 88.531,12
Abril	R\$ 196.450,00	R\$ 72.580,19	R\$ 38.684,89	R\$ 85.184,92
Maio	R\$ 76.725,00	R\$ 72.580,19	R\$ 19.336,15	-R\$ 15.191,34
Junho	R\$ 84.325,00	R\$ 72.580,19	R\$ 24.310,47	-R\$ 12.565,66
Julho	R\$ 65.325,00	R\$ 72.580,19	R\$ 19.874,67	-R\$ 27.129,86
Agosto	R\$ 71.725,00	R\$ 72.580,19	R\$ 24.195,15	-R\$ 25.050,34
Setembro	R\$ 104.175,00	R\$ 72.580,19	R\$ 26.855,54	R\$ 4.739,27
Outubro	R\$ 105.980,00	R\$ 72.580,19	R\$ 31.586,64	R\$ 1.813,17
Novembro	R\$ 181.175,00	R\$ 72.580,19	R\$ 41.226,64	R\$ 67.368,17
Dezembro	R\$ 193.325,00	R\$ 72.580,19	R\$ 47.784,27	R\$ 72.960,54
<b>Total</b>	<b>R\$ 1.732.305,00</b>	<b>R\$ 870.962,28</b>	<b>R\$ 421.581,85</b>	<b>R\$ 439.760,87</b>

Fonte: Elaborado pelos autores

Segundo Bieger e Pudel (2010), quanto mais sofisticadas forem as técnicas utilizadas, na análise do fluxo de caixa, para se obter estimativas à seleção e à avaliação dos investimentos, maiores serão as probabilidades de os desempenhos apresentarem resultados próximos do que foi projetado inicialmente.

Para complementar a análise, foram considerados 3 (três) cenários de risco: Real, Otimista e Pessimista. De forma geral, todos eles demonstraram expectativas de retorno no investimento (*Payback*) entre o 4º e 5º ano após o investimento. Este resultado foi superior em 22 meses quando comparado ao trabalho de Borgmann e Nunes (2016). Além disso, este resultado também foi 37 meses superior ao trabalho de Pires et al. (2008).

A seguir, o resultado do cenário real é demonstrado na Tabela 6.

**Tabela 6: Cenário Real**

Anos	FCL	Saldo
0	-R\$ 2.559.997,00	-R\$ 2.559.997,00
1	R\$ 439.760,87	-R\$ 2.120.236,13
2	R\$ 483.736,96	-R\$ 1.636.499,17
3	R\$ 532.110,65	-R\$ 1.104.388,52
4	R\$ 585.321,72	-R\$ 519.066,80
5	R\$ 643.853,89	R\$ 124.787,09
6	R\$ 676.046,58	R\$ 800.833,67
7	R\$ 709.848,91	R\$ 1.510.682,59
8	R\$ 745.341,36	R\$ 2.256.023,94
9	R\$ 782.608,43	R\$ 3.038.632,37
10	R\$ 821.738,85	R\$ 3.860.371,22
<b>Taxa de Retorno Esperado</b>		12,25%
<b>PAYBACK</b>	4,806187259	4 anos 9 meses e 21 dias
<b>TIR</b>	19%	
<b>VPL</b>	R\$ 807.023,02	

Fonte: Elaborado pelos autores

Com a análise dos resultados, pode-se considerar que os valores foram satisfatórios e de certa forma, positivos. Estes resultados foram ao encontro do trabalho de Pires et al. (2008), o qual os autores afirmaram que a implantação do projeto é altamente lucrativa do ponto de vista econômico. Dessa forma, os indicadores mostram que o investimento seria viável no cenário em questão. No entanto, o trabalho de Borgmann e Nunes (2016), também evidenciou resultados satisfatórios, porém com valores monetários menores, sendo que a TIR obtida foi 38,60% superior se comparada com o presente estudo.

A seguir, o resultado do cenário otimista (10% a mais que o Real) é demonstrado na Tabela 7.

**Tabela 7: Cenário Otimista (10% a mais que o Real)**

Anos	FCL	Saldo
0	-R\$ 2.559.997,00	-R\$ 2.559.997,00
1	R\$ 483.736,96	-R\$ 2.076.260,04
2	R\$ 532.110,65	-R\$ 1.544.149,39
3	R\$ 585.321,72	-R\$ 958.827,67
4	R\$ 643.853,89	-R\$ 314.973,78
5	R\$ 708.239,28	R\$ 393.265,50
6	R\$ 779.063,21	R\$ 1.172.328,70
7	R\$ 856.969,53	R\$ 2.029.298,23
8	R\$ 942.666,48	R\$ 2.971.964,71
9	R\$ 1.036.933,13	R\$ 4.008.897,84
10	R\$ 1.140.626,44	R\$ 5.149.524,28
<b>Taxa de Retorno Esperado</b>		12,25%
<b>PAYBACK</b>	4,444727922	4 anos 5 meses e 11 dias
<b>TIR</b>	22%	
<b>VPL</b>	R\$ 1.380.814,43	

Fonte: Elaborado pelos autores

Os resultados demonstraram que o VPL, neste cenário, foi maior em R\$ 573.791,41 do que o cenário real, a TIR foi maior em 3% e o *Payback* foi menor em 132 dias.

A seguir, o resultado do cenário pessimista (10% a menos que o Real) é demonstrado na Tabela 8.

**Tabela 8: Cenário Pessimista (10% a menos que o Real)**

Anos	FCL	Saldo
0	-R\$ 2.559.997,00	-R\$ 2.559.997,00
1	R\$ 395.784,78	-R\$ 2.164.212,22
2	R\$ 435.363,26	-R\$ 1.728.848,96
3	R\$ 478.899,59	-R\$ 1.249.949,37
4	R\$ 526.789,55	-R\$ 723.159,82
5	R\$ 579.468,50	-R\$ 143.691,32
6	R\$ 608.441,93	R\$ 464.750,60
7	R\$ 638.864,02	R\$ 1.103.614,63
8	R\$ 670.807,22	R\$ 1.774.421,85
9	R\$ 704.347,58	R\$ 2.478.769,43
10	R\$ 739.564,96	R\$ 3.218.334,40
<b>Taxa de Retorno Esperado</b>		12,25%
<b>PAYBACK</b>	5,236162755	5 anos 2 meses e 27 dias
<b>TIR</b>	16%	
<b>VPL</b>	R\$ 470.321,02	

Fonte: Elaborado pelos autores

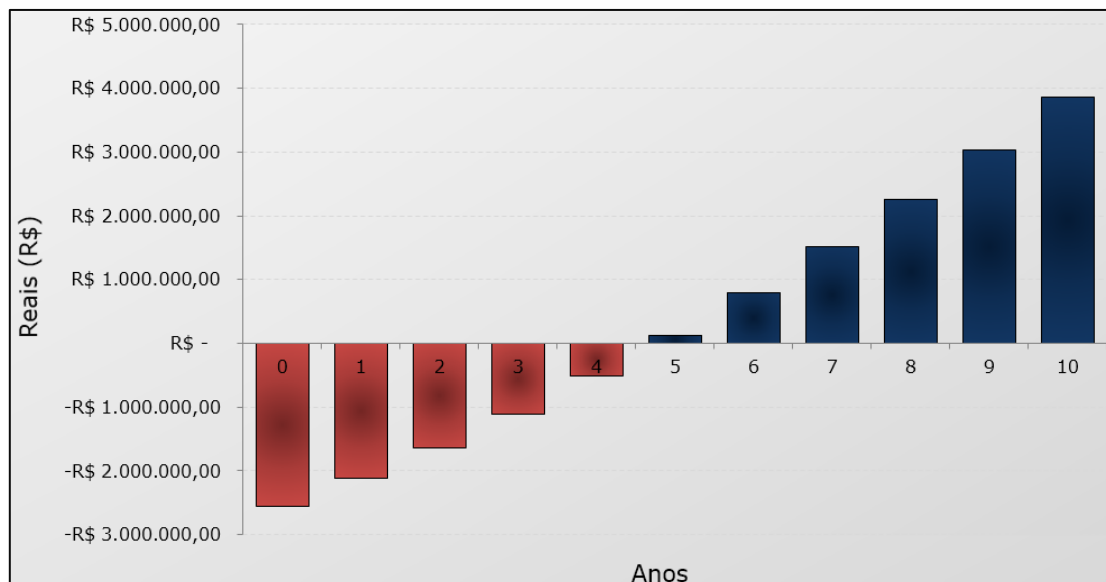


Os resultados evidenciaram que, neste cenário, o VPL foi inferior em R\$ 336.702,00 do que o cenário real, a TIR foi 3% menor e o *Payback* foi 157 dias superior ao cenário real.

Diante desses indicadores, é possível estabelecer uma comparação com a pesquisa de Bruni et al. (1998), onde os autores realizaram a análise de três projetos de investimento, e obtiveram VPLs de R\$ 40.359,49, R\$ 49.074,06 e R\$ 53.107,61 para projetos que apresentavam TIRs equivalentes a 100,8%, 37,7% e 23,34%, respectivamente.

Sendo assim, é evidente a grande variação apresentada nas TIRs obtidas por Bruni et al. (1998), o que contraria a realidade do presente trabalho, uma vez que as TIRs apresentaram uma amplitude de variação pequena, com apenas 6% separando o Cenário Pessimista do Cenário Otimista.

Após a análise dos três cenários propostos, é possível obter uma visão ampla, para a tomada de decisão, a respeito da implementação ou não do investimento. Desse modo, a decisão ficou a critério do investidor, pois ele é o responsável por decidir se o risco financeiro calculado, diante da expectativa de um retorno positivo para seu capital, é aceitável. O Gráfico 1 a seguir, apresenta uma representação do cenário real do Saldo com o passar dos anos após o investimento.



**Gráfico 1: Saldo real em cada ano após o investimento**

Fonte: Elaborado pelos autores

Analisando o Gráfico 1, é possível determinar que, no cenário real, o valor do investimento (R\$ 2.559.997,00) seria recuperado entre o 4º e o 5º ano

(estimado em 4 anos 9 meses e 21 dias) de projeto, o que, fornece a ideia de que o investimento é viável, pois, com o passar de 10 anos, a projeção do saldo em R\$ 3.860.371,22 representa um valor bem maior do que o investimento inicial. A Tabela 9 demonstra os valores dos cenários e as colunas de Simulação e Distribuição do FCL do projeto.

**Tabela 9: Disposição dos cenários de FCL para aplicação da simulação**

Anos	FCL Real	FCL Otimista	FCL Pessimista	Simulação	Distribuição
<b>0</b>	-R\$ 2.559.997,00	-R\$ 2.559.997,00	-R\$ 2.559.997,00	-R\$ 2.559.997,00	<b>Distribuição</b>
<b>1</b>	R\$ 439.760,87	R\$ 483.736,96	R\$ 395.784,78	0	Triangular
<b>2</b>	R\$ 483.736,96	R\$ 532.110,65	R\$ 435.363,26	0	Triangular
<b>3</b>	R\$ 532.110,65	R\$ 585.321,72	R\$ 478.899,59	0	Triangular
<b>4</b>	R\$ 585.321,72	R\$ 643.853,89	R\$ 526.789,55	0	Triangular
<b>5</b>	R\$ 643.853,89	R\$ 708.239,28	R\$ 579.468,50	0	Triangular
<b>6</b>	R\$ 676.046,58	R\$ 779.063,21	R\$ 608.441,93	0	Triangular
<b>7</b>	R\$ 709.848,91	R\$ 856.969,53	R\$ 638.864,02	0	Triangular
<b>8</b>	R\$ 745.341,36	R\$ 942.666,48	R\$ 670.807,22	0	Triangular
<b>9</b>	R\$ 782.608,43	R\$ 1.036.933,13	R\$ 704.347,58	0	Triangular
<b>10</b>	R\$ 821.738,85	R\$ 1.140.626,44	R\$ 739.564,96	0	Triangular
<b>Total</b>	R\$ 3.860.371,22	R\$ 5.149.524,28	R\$ 3.218.334,40	-R\$ 2.559.997,00	

Fonte: Elaborado pelos autores

Segundo Correia Neto et al. (2002), a projeção de fluxo de caixa implica quantificar todas essas variáveis apontadas para um período futuro. Essa estrutura de fluxo de caixa possibilita avaliações financeiras específicas, por meio de índices e relações, que estão à frente da abordagem atual e que foram calculadas considerando essa projeção.

A Tabela 10 demonstra os valores dos cenários e as colunas de Simulação e Distribuição do Saldo do projeto.

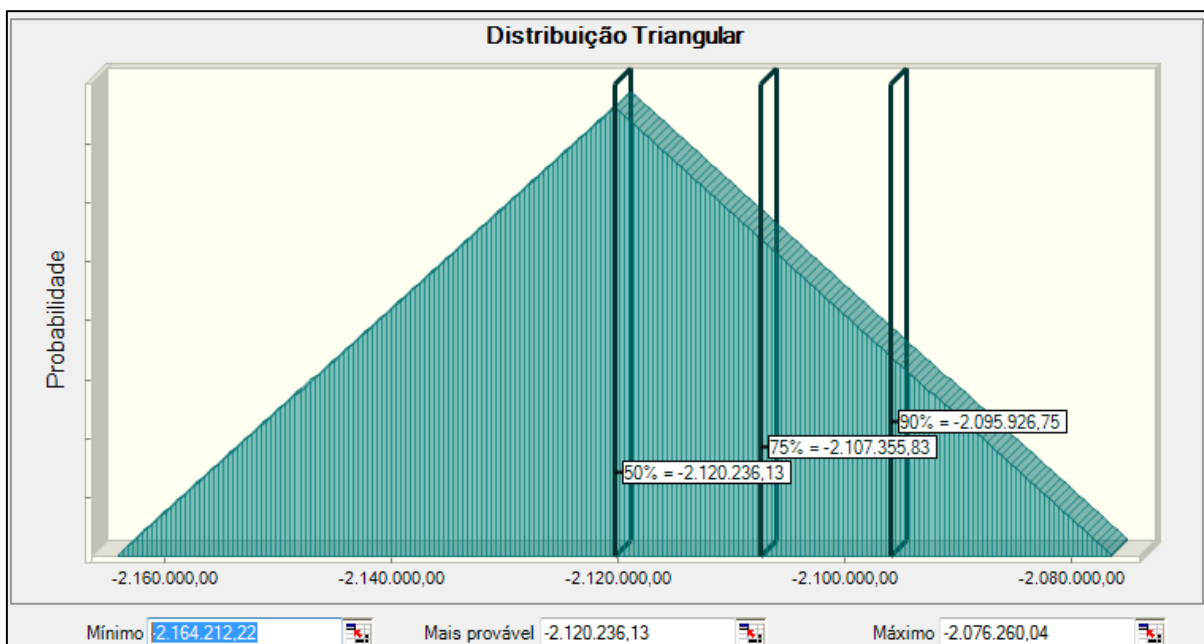
**Tabela 10: Disposição dos cenários de Saldo para aplicação da simulação**

Anos	Saldo Real	Saldo Otimista	Saldo Pessimista	Simulação	Distribuição
<b>0</b>	-R\$ 2.559.997,00	-R\$ 2.559.997,00	-R\$ 2.559.997,00	-R\$ 2.559.997,00	<b>Distribuição</b>
<b>1</b>	-R\$ 2.120.236,13	-R\$ 2.076.260,04	-R\$ 2.164.212,22	0	Triangular
<b>2</b>	-R\$ 1.636.499,17	-R\$ 1.544.149,39	-R\$ 1.728.848,96	0	Triangular
<b>3</b>	-R\$ 1.104.388,52	-R\$ 958.827,67	-R\$ 1.249.949,37	0	Triangular
<b>4</b>	-R\$ 519.066,80	-R\$ 314.973,78	-R\$ 723.159,82	0	Triangular
<b>5</b>	R\$ 124.787,09	R\$ 393.265,50	-R\$ 143.691,32	0	Triangular
<b>6</b>	R\$ 800.833,67	R\$ 1.172.328,70	R\$ 464.750,60	0	Triangular
<b>7</b>	R\$ 1.510.682,59	R\$ 2.029.298,23	R\$ 1.103.614,63	0	Triangular
<b>8</b>	R\$ 2.256.023,94	R\$ 2.971.964,71	R\$ 1.774.421,85	0	Triangular
<b>9</b>	R\$ 3.038.632,37	R\$ 4.008.897,84	R\$ 2.478.769,43	0	Triangular
<b>10</b>	R\$ 3.860.371,22	R\$ 5.149.524,28	R\$ 3.218.334,40	0	Triangular
<b>Total</b>	R\$ 3.651.143,25	R\$ 8.271.071,37	R\$ 470.032,23	-R\$ 2.559.997,00	

Fonte: Elaborado pelos autores

Cada ano, seja para análise de FCL ou Saldo, é representado por três valores que ilustram os três cenários determinados, sendo assim, é necessário estabelecer uma distribuição triangular, ou seja, estabelecer os parâmetros e limites, para a simulação do valor daquele ano, utilizando, como mínimo, o valor pessimista; como mais provável, o valor real; e como máximo, o valor otimista.

A Figura 1 apresenta uma representação da Distribuição Triangular do Saldo do 1º ano após o investimento.



**Figura 1: Distribuição Triangular da variável de entrada do Saldo do 1º ano**

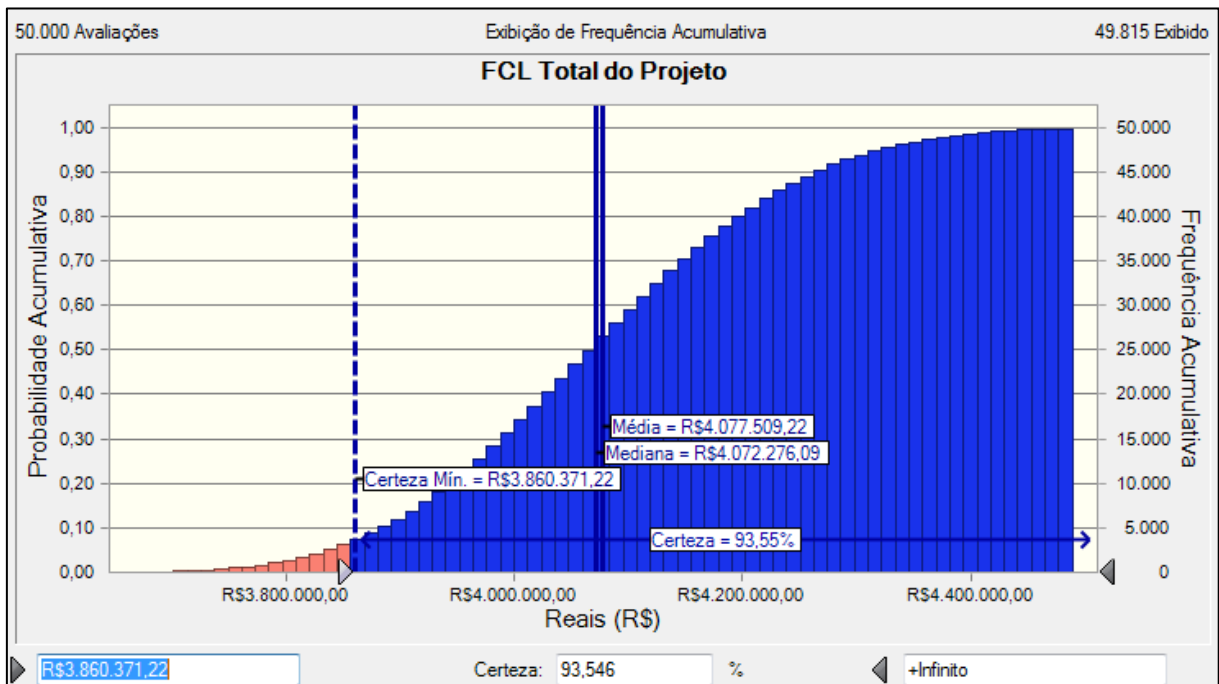
Fonte: Elaborado pelos autores

Para executar a simulação, deve ser informado o número de avaliações que serão executadas. Sendo assim, o número de avaliações, para o presente estudo, foi de 50.000 avaliações, um número, consideravelmente alto e capaz de fornecer estimativas consideráveis.

Segundo Garcia et al. (2010), é importante ressaltar que as populações a serem analisadas precisam conter certos parâmetros, como média e desvio padrão e podem demonstrar diversos comportamentos como Normal, Exponencial e Uniforme. As amostras adquiridas precisam ser aleatórias. Para isso, é necessário obter uma sequência de números aleatórios.

Os números gerados são pseudoaleatórios, mas, geralmente, são suficientes para obter aproximações aceitáveis de números aleatórios inteiros e podem ser utilizados para alcançar amostras aleatórias de alguma população de interesse (Garcia et al., 2010).

Por meio da execução da simulação, foi possível obter diversas representações e informações, tais como: o gráfico de frequência acumulativa, o FCL médio, mínimo e máximo do projeto, desvio padrão, mediana, variância, dentre outras informações, a partir do Gráfico 2.



**Gráfico 2: Gráfico de frequência acumulativa do FCL Total do Projeto**

Fonte: Elaborado pelos autores

Por meio da simulação, foi possível observar que a média obtida para o FCL total do projeto, foi de R\$ 4.076.384,95. Esse valor é maior do que o FCL do cenário real, estimado em R\$ 3.860.371,22.

O valor mínimo encontrado na simulação, para o FCL total do projeto, foi de R\$ 3.584.967,76, que é R\$ 366.633,36 maior do que o somatório do FCL pessimista. O FCL máximo encontrado na simulação foi de R\$ 4.776.896,73, que é R\$ 372.627,55 menor do que o somatório do FCL otimista.

O desvio padrão foi estimado em R\$ 146.033,75 e a mediana em R\$ 4.070.734,74.

Além disso, por meio da seleção de intervalo para análise, foi constatado que a probabilidade de o projeto apresentar um FCL superior a R\$ 3.860.371,22 (valor do Cenário Real) é de aproximadamente 93,55%, o que fortalece um indicador positivo para o investimento. A Tabela 11 apresenta

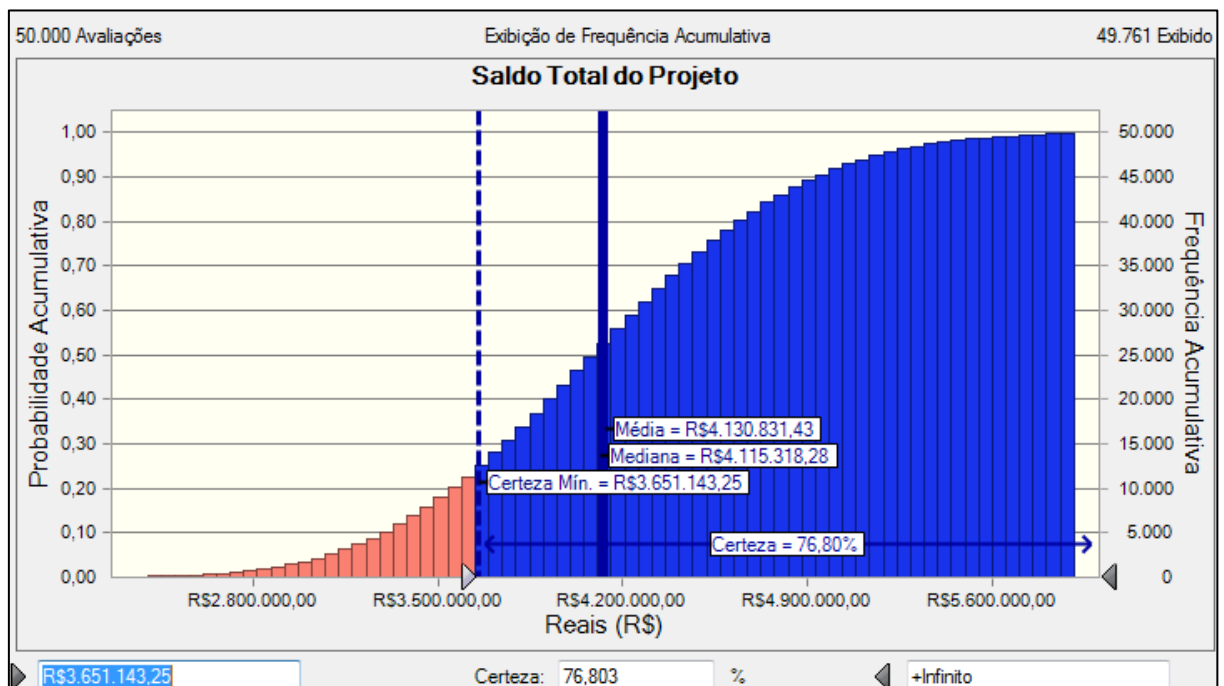
todas as estatísticas obtidas na simulação de Monte Carlo para o FCL total do projeto.

**Tabela 11: Estatísticas obtidas na simulação do FCL**

<b>Estatística</b>	<b>Valores de previsão</b>
Avaliações	50.000
Média	R\$ 4.076.384,95
Mediana	R\$ 4.070.734,74
Desvio Padrão	R\$ 146.033,75
Variância	R\$ 21.325.855.053,92
Obliquidade	0,1889
Curtose	2,87
Coefficiente de Variação	0,0358
Mínimo	R\$ 3.584.967,76
Máximo	R\$ 4.776.896,73
Erro Padrão Média	R\$ 653,08

Fonte: Elaborado pelos autores

O mesmo vale para o Saldo Total do Projeto, no qual, após a execução da simulação, foi possível obter diversas representações e informações, tais como: o gráfico de frequência acumulativa, o Saldo médio, mínimo e máximo do projeto, desvio padrão, mediana, variância, dentre outras informações, a partir do Gráfico 3.



**Gráfico 3: Gráfico de frequência acumulativa do Saldo Total do Projeto**

Fonte: Elaborado pelos autores

Por meio da simulação, foi possível observar que a média obtida para o Saldo total do projeto, foi de R\$ 4.128.211,63. Esse valor é maior do que o Saldo do cenário real estimado que foi de R\$ 3.432.773,07. O valor mínimo encontrado, na simulação para o Saldo total do projeto, foi de R\$ 1.817.426,21, que é R\$ 1.347.393,98 maior do que o somatório do Saldo pessimista. O Saldo máximo encontrado na simulação foi de R\$ 6.525.783,45, que é R\$ 1.745.287,92 menor do que o somatório do Saldo otimista.

O desvio padrão foi estimado em R\$ 632.447,20 e a mediana em R\$ 4.113.002,76.

Ademais, por meio da seleção de intervalo para análise, foi constatado que a probabilidade de o projeto apresentar um Saldo superior a R\$ 3.651.143,25 (valor do Cenário Real) é de aproximadamente 76,80%, sendo assim, mais um indicador positivo para o investimento. A Tabela 12 apresenta todas as estatísticas obtidas na simulação de Monte Carlo para o Saldo total do projeto.

**Tabela 12: Estatísticas obtidas na simulação do Saldo**

<b>Estatística</b>	<b>Valores de previsão</b>
Avaliações	50.000
Média	R\$ 4.128.211,63
Mediana	R\$ 4.113.002,76
Desvio Padrão	R\$ 632.447,20
Variância	R\$ 399.989.458.679,32
Obliquidade	0,1262
Curtose	2,83
Coefficiente de Variação	0,1532
Mínimo	R\$ 1.817.426,21
Máximo	R\$ 6.525.783,45
Erro Padrão Média	R\$ 2.828,39

Fonte: Elaborado pelos autores

O Saldo médio obtido na simulação, estimado em R\$ 4.128.211,63, representa 161,25% do investimento inicial, um percentual bem alto, porém é preciso ter em mente que um período de 10 anos representa um espaço de tempo relativamente grande. A Tabela 13 apresenta os percentis obtidos na simulação, de acordo com os valores de previsão para o Saldo total do investimento.

**Tabela 13: Percentis da simulação do Saldo Total do Projeto**

Percentis	Valores de previsão
0%	R\$ 1.817.426,21
10%	R\$ 3.323.150,32
20%	R\$ 3.584.143,31
30%	R\$ 3.778.154,42
40%	R\$ 3.947.714,94
50%	R\$ 4.113.002,24
60%	R\$ 4.278.450,78
70%	R\$ 4.456.127,51
80%	R\$ 4.662.819,44
90%	R\$ 4.962.301,23
100%	R\$ 6.525.783,45

Fonte: Elaborado pelos autores

Através da análise dos percentis do Saldo total do investimento, é possível investigar os intervalos de previsão, que complementam as estimativas proporcionadas pela simulação e auxiliam na definição de parâmetros acerca do sucesso e viabilidade do projeto. É evidente que os saldos definidos nos cenários Pessimista e Otimista não foram alcançados na simulação, e conseqüentemente, não estão inseridos nos intervalos de percentis, entretanto, devem ser encarados como importantes especificações acerca do sucesso do projeto, tendo em vista que são originados de variáveis que apresentam distribuições gerenciáveis de forma individual.

Dessa forma, pode-se concluir que as chances tanto do FCL quanto do Saldo total do projeto atingirem tanto os índices mais pessimistas ou otimistas dentro da simulação, é de 0%, em virtude da distribuição triangular previamente estabelecida. Por outro lado, vale ressaltar que cada simulação no *Crystal Ball* apresentará indicadores (média, mínimo, máximo, mediana, etc.) diferentes entre elas, mesmo se forem realizadas com os mesmos valores de entrada.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo de caso foi tratado, para conduzir uma situação real, em que a simulação de Monte Carlo representou uma boa maneira de promover estimativas precisas e essenciais para o sucesso na tomada de decisão. Todavia pode-se concluir que a simulação foi capaz de garantir, com quase 100% de certeza, que valores de FCL e Saldo são viáveis, nos 10 anos do

projeto e forneceu informações valiosas, para conhecer os riscos de viabilidade do projeto.

Diante do cenário apresentado pela simulação, é possível que os gestores atuem junto aos fatores que podem influenciar positiva ou negativamente o fluxo de caixa da empresa ou o saldo, em razão do investimento inicial e, se for o caso, faça uma reserva contingencial, para as dificuldades que podem ser encontradas, com o passar do tempo, mas ela não pode ser tratada como a única fonte a ser considerada, para a decisão em um projeto, visto que seus resultados são puramente estatísticos em virtude do que é conhecido e disponibilizado por um indivíduo.

Os resultados demonstraram que todas as oportunidades econômicas, para aquisição da empresa de móveis planejados, no presente trabalho, são viáveis ao investimento, no cenário real, otimista e pessimista em razão de seus resultados serem satisfatórios no *Payback*, TIR e VPL e, com isso, seus resultados ficaram acima do esperado, quando comparados com rendimentos financeiros de renda fixa.

Como sugestão para trabalhos futuros, o processo de gerenciamento de riscos pode ser explorado e aprofundado, a fim de proporcionar o estudo e conhecimento de novas atividades presentes na realidade de qualquer organização, expandindo o conhecimento além de projetos de investimento, utilizando a estratégia para determinar o sucesso de decisões que aumentem a competitividade e a capacidade produtiva da organização.

## REFERÊNCIAS

Abensur, E. O. (2012). Um modelo multiobjetivo de otimização aplicado ao processo de orçamento de capital. *Gestão & Produção*, 19(4), 747-758.

Ackermann, H., Fochmann, M., & Wolf, N. (2016). The effect of straight-line and accelerated depreciation rules on risky investment decisions: an experimental study. *International Journal of Financial Studies*, 4(4), 1-26.

Assaf Neto, A. (1997). A Dinâmica das decisões financeiras. *Caderno de Estudos*, São Paulo, FIFECAPI, (16), 9-25.

Baraldi, P. (2010). *Gerenciamento de Riscos* (3a ed.). Rio de Janeiro: Campus.

Bieger, M., & Pudiel, V. (2010). Análise de decisão de investimentos: um estudo de caso em indústrias do setor metal mecânico de médio porte da



região da grande Santa Rosa do Rio Grande do Sul. In: Congresso Virtual Brasileiro de Administração, 7., 2010. *Anais...* São Paulo: CONVIBRA.

Borgmann, V. P., & Nunes, F. L. (2016). Análise da viabilidade econômica da proposta de implantação de RFID em processos de expedição em uma empresa moveleira: um estudo de caso. *Latin American Journal of Business Management*, 7(2), 5-26.

Bruni, A. L., Famá, R., & Siqueira, J. O. (1998). Análise do risco na avaliação de projetos de investimento: uma aplicação do método de Monte Carlo. *Cadernos de Pesquisa em Administração*, 1(6), 62-74.

Correia Neto, J. F., Moura, H. J., & Forte, S. H. A. C. (2002). Modelo prático de previsão de fluxo de caixa operacional para empresas comerciais considerando os efeitos do risco, através do método de Monte Carlo. *Revista Eletrônica de Administração*, 8(3), 1-23.

Garcia, S., Lustosa, P. R. B., & Barros, N. R. (2010). Aplicabilidade do método de simulação de Monte Carlo na previsão dos custos de produção de companhias industriais: o caso da Companhia Vale do Rio Doce. *Revista de Contabilidade e Organizações*, 4(10), 152-173.

Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa* (4a ed.). São Paulo: Atlas.

Gitman, L. J. (2001). *Princípios da administração financeira: essencial* (2a ed.). Tradução: Jorge Ritter. Porto Alegre: Bookman.

Guinski, G. S. (2016). *Iemi lança Relatório Brasil Móveis 2016*. Recuperado em 28 de abril, 2017, de <http://www.emobile.com.br/site/industria-e-marcenaria/iemi-relatorio-brasil-moveis-2016>

Hoji, M. (2006). *Administração financeira: uma abordagem prática* (5a ed.). São Paulo: Atlas.

Hulse, D. S., & Livingstone, J. R. (2010). Incentive effects of bonus depreciation. *Journal of Accounting and Public Policy*, 29(6), 578-603.

Kennedy, M. D., McComb, S. A., & Vozdolska, R. R. (2011). An investigation of project complexity's influence on team communication using Monte Carlo simulation. *Journal of Engineering and Technology Management*, 28(3), 109-127.

Lakatos, E. M., & Marconi, M. A. (2003). *Fundamentos de metodologia científica* (5a ed.). São Paulo: Atlas.

Lustosa, P. R. B., Ponte, V. M. R., & Dominas, W. R. (2004). Simulação. In: Corrar, L. J., & Theóphilo, C. R. (Org.). *Pesquisa Operacional para decisão em contabilidade e administração* (2a ed.). São Paulo: Atlas.

Machado, N. R. S., & Ferreira, A. O. (2012). Método de simulação de Monte Carlo em planilha Excel: desenvolvimento de uma ferramenta versátil para análise quantitativa de riscos em gestão de projetos. *Revista de Ciências Gerenciais*, 16(23), 223-244.

Moreira, D. A. (2010). *Pesquisa Operacional: curso introdutório* (2a ed.). São Paulo: Cengage Learning.

Pires, V. A. V., Silva, M. L., Silva, C. M., Rezende, A. A. P., Cordeiro, S. A., Jacovine, L. A. G., & Soares, N. S. (2008). Viabilidade econômica de implantação da central de gerenciamento de resíduos no polo moveleiro de Ubá, MG. *Cerne*, 14(4), 295-303.

PMI. (2013). *Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (Guia PMBOK®)* (5a ed.). Project Management Institute – PMI.

Ross, S. A., Westerfield, R. W., Jordan, B. D, & Lamb, R. (2013). *Fundamentos de Administração Financeira* (9a ed.). Porto Alegre: AMGH.

Sakurada, N., & Miyake, D. I. (2009). Aplicação de simuladores de eventos discretos no processo de modelagem de sistemas de operações de serviços. *Gestão & Produção*, 16(1), 25-43.

Saraiva Júnior, A. F., Tabosa, C. M., & Costa, R. P. (2011). Simulação de Monte Carlo aplicada à análise econômica de pedido. *Produção*, 21(1), 149-164.

Souza, A., & Clemente, A. (2004). *Decisões financeiras e análise de investimento*. São Paulo: Atlas.

Williams, T. (2003). The contribution of mathematical modeling to the practice of project management. *IMA Journal of Management Mathematics*, 14(1), 3-30.

Yang, W., & Tian, C. (2012). Monte-Carlo simulation of information system project performance. *Systems Engineering Procedia*, 3(1), 340-345.

Yin, R. K. (2005). *Estudo de caso: planejamento e métodos* (3a ed.). Porto Alegre: Bookman.