



Análise de viabilidade de investimento em máquinas e equipamentos: uma abordagem utilizando simulação de monte carlo

DANIELE DE OLIVEIRA (FATEC BRAGANÇA - JORNALISTA OMAIR FAGUNDES DE OLIVEIRA)

daniele.oliveira11@fatec.sp.gov.br

FABIANE CRISTINE SCANFERLA (FATEC BRAGANÇA - JORNALISTA OMAIR FAGUNDES DE OLIVEIRA)

fabiane.scanferla@fatec.sp.gov.br

RESUMO

A análise do projeto de investimento da empresa Scanferla Veículos revelou uma oportunidade promissora. A empresa é uma concessionária e restauradora de veículos que busca expandir suas operações e aumentar sua participação de mercado. Esse trabalho tem como objetivo demonstrar como o método de Monte Carlo contribui significativamente para a análise de investimentos. A expectativa é que a compra dos elevadores trará um aumento nas receitas para a empresa, impulsionando seu crescimento e fortalecendo sua posição no mercado automotivo. O método utilizado foi a simulação de Monte Carlo, os dados foram ajustados para uma distribuição de probabilidade triangular e, em seguida, os resultados foram comparados.

Palavras-chave: Análise, Investimento, Viável.

ABSTRACT

The analysis of the investment project of the company Scanferla Veículos revealed a promising opportunity. The company is a vehicle dealership and restorer looking to expand its operations and increase its market share. This work aims to demonstrate how the Monte Carlo method contributes significantly to the analysis of investments. The purchase of the elevators is expected to bring an increase in revenues to the company, driving its growth and strengthening its position in the automotive market. The method used was the Monte Carlo simulation, the data were adjusted to a triangular probability distribution and then the results were compared.

.Keywords: Analyze. Investment. viability.

1. Introdução

A empresa Scanferla Veículos, atuantes desde o ano de 2002, é do seguimento de veículos automotores, sujo proprietário Rafael Scanferla (empresário). Com sede na Avenida João Franco, número 1100, tinha por sua base inicial o direcionamento de mercado voltado exclusivamente para a venda de veículos.

Por volta do ano de 2012 em meio a uma queda nas vendas, o proprietário viu com bons olhos a oportunidade expandir seu negócio, acrescentando a ele a prestação de restauração de veículos. Tendo em vista que já realizava pequenos reparos em sua própria loja.

Com isso veio a necessidade de um investimento inicial, já que para tal feito era necessário a compra de equipamentos para a realização de um serviço de qualidade.

Toda e qualquer expansão de negócio, vem atrelada com a captação de novos clientes e para que isso fosse possível, compras de equipamentos foram realizados em prol de atender a necessidade da empresa e de quem iria atuar na realização dos serviços prestados.

O projeto de investimento realizado na empresa, com o objetivo de expandir os serviços oferecidos e lucro, especialmente na área de restauração de veículos. Uma parte importante desse investimento é a compra de três elevadores automotivos, que seriam essenciais para elevar os veículos durante o processo de restauração, garantindo uma melhor ergonomia para os trabalhadores e, conseqüentemente, um melhor serviço final.

O objetivo da empresa ao investir em elevadores automotivos é aumentar a eficiência operacional, garantindo precisão e rapidez para otimizar o funcionamento e, conseqüentemente, maximizar o lucro. Este trabalho visa demonstrar a utilidade da ferramenta Monte Carlo em problema de VPL onde há incerteza, auxiliando na tomada de decisão.

2. Referencial teórico

2.1. Análise de investimento

Um investimento é qualquer gasto ou aplicação que pode ser utilizado como uma proposta de aplicações a um negócio, com o objetivo de um retorno futuro (Remer; Nieto, 1995). De acordo com Queiroz (2001), a análise de investimento é fundamental para a tomada de decisão e assim destinar os recursos de maneira eficaz no ambiente organizacional.

A sobrevivência de uma empresa no mercado competitivo está relacionada à forma como as organizações planejam estrategicamente seus negócios e dão atenção às suas finanças (Motta; Calôba, 2002). Sendo assim, de acordo com Lima et al. (2008) a geração de riquezas é o que

faz com que as empresas busquem investimentos, com intuito de retorno lucrativo e sustentável.

O processo de avaliação de empresas inicia-se através da análise das demonstrações contábeis. De acordo com Ching, Marques e Prado (2003, p. 6), “a natureza das informações da contabilidade gerencial é mais subjetiva, interpretativa e relevante”. Através de informações sobre os fatos e projetados, a contabilidade gerencial orienta à empresa e aos seus gestores, de forma relevante e com clareza, ajudando na tomada de decisões.

Cunha (2011) cita elementos relevantes a serem apurados diante a utilização do processo de avaliação de empresas, sendo eles: (1) verificar se o desempenho econômico-financeiro está sendo realizado; (2) apurar qual é o risco de negócio da empresa; (3) investigar se as práticas contábeis são condizentes com o seu desempenho; (4) conhecer as estratégias da empresa; (5) saber se a empresa tem potencial de crescimento; (6) informar se a empresa é um alvo potencial para fusão ou aquisição; (7) levantar o valor pela saída da sociedade; (8) disponibilizar o valor da empresa ao mercado financeiro, entre outros.

Diante disso, pensamos ser importante a análise de projeto de investimento, assim como, os benefícios resultantes dela.

2.2 Monte Carlo

De acordo com Evans e Olson (1998), a simulação de Monte Carlo é basicamente um experimento amostral cujo objetivo é estimar a distribuição de resultados possíveis da variável de interesse (variável de saída), com base em uma ou mais variáveis de entrada, que se comportam de forma probabilística de acordo com alguma distribuição estipulada.

Segundo Buratto (2002), a simulação de Monte Carlo é um processo de amostragem cujo objetivo é permitir a observação do desempenho de uma variável de interesse em razão do comportamento de variáveis que carregam elementos de incerteza.

2.3 Métodos para análise de investimento

A globalização da economia e o aumento da competitividade entre as empresas têm obrigado o investidor (empresa ou organização) a utilizar, cada vez mais, estratégias adequadas que permitam alcançar uma maior rentabilidade nos seus investimentos. Neste contexto, evidencia-se a relevância da avaliação de um investimento, e refere-se que esta deverá envolver um

conjunto de técnicas que permitam estabelecer parâmetros que contribuam para a sua viabilidade (Soares, 2006). Sendo assim, para obtenção do sucesso, é necessário mensurar os resultados dos reflexos financeiros.

São utilizados uma série de técnicas para a avaliação de um projeto de investimento, são elas:

2.3.1 Fluxo de caixa descontado (FDC)

O fluxo de caixa descontado é uma técnica utilizada para determinar o valor presente de um projeto de investimento. (Santos, Pamplona, 2005)

O método parte do princípio de que um investimento gera fluxo de caixa durante determinado período. Ele se emprega em qualquer situação em que você aplica o dinheiro em um ponto e recebe em outro no futuro e significa basicamente quanto vale o investimento.

2.3.2 Taxa mínima de atratividade (TMA)

De acordo com Casarotto e Koppitke (2000) o conceito de taxa mínima de atratividade é a taxa mínima de retorno que o investidor pretende conseguir como rendimento ao realizar algum investimento.

Pode ser entendida como o retorno que o investidor espera pelo capital que está empregando em determinado investimento, traduzido a uma taxa percentual sobre o próprio investimento, por um determinado espaço de tempo.

2.3.3 Valor presente líquido (VPL)

De acordo com Souza e Clemente (2009) o VPL (Valor Presente Líquido) é a concentração de todos os valores na data zero de um fluxo de caixa e, para Bangs (2000), é uma técnica que transmite os valores monetários do investimento medido pela diferença entre o valor presente da entrada e o valor presente da saída, a uma determinada taxa.

O VPL é uma métrica importante na avaliação de projetos de investimento porque leva em consideração o valor do dinheiro no tempo. Ou seja, ele reconhece que dinheiro recebido hoje é mais valioso do que dinheiro recebido no futuro, porque o dinheiro pode ser investido e ganhar juros ou ser usado para outras finalidades.

Se o VPL for positivo, significa que o projeto gera valor financeiro e é considerado viável. Se o VPL for zero, o projeto não gera nem perde valor financeiro. Se o VPL for negativo, significa que o projeto não gera valor financeiro e é considerado inviável.

A seguir está apresentada a estrutura tradicional do fluxo de caixa para avaliação de investimentos. (ASSAF NETO, 2005).

- (+) Receita
- (-) Deduções da Receita
- (=) Receita Líquida
- (-) Custos
- (-) Despesas
- (=) EBTIDA
- (-) Depreciação
- (=) Lucro antes do IR (LAIR)
- (-) IR + CSLL
- (=) Lucro Líquido
- (+) Depreciação
- (=) FCL

Através dessa estrutura é possível realizar o cálculo do VPL, utilizando a seguinte formula (Motta e Calôba 2002):

$$VPL = \sum_{n=1}^{n=N} \frac{FC_t}{(1+i)^n} \quad \text{Eq. 1}$$

2.3.4 Custo de capital próprio (CAPM)

O custo de capital próprio da empresa é a taxa de retorno que os acionistas exigem para investir na empresa. É a taxa de retorno mínima que a empresa deve oferecer para atrair investidores e manter o valor de suas ações.

Para calcular o custo do capital próprio é utilizado o modelo do CAPM (Capital Asset Pricing Model). Esse modelo considera o risco do investimento em relação ao mercado como um todo, levando em conta a taxa livre de risco (geralmente utilizada como a taxa de juros de títulos públicos) e o prêmio de risco (diferença entre a taxa de retorno do mercado e a taxa livre de risco).

3. Procedimento metodológico

No decorrer do projeto, utilizamos a metodologia Monte Carlo para analisar diferentes cenários ao longo de 5 anos em relação ao Valor Presente Líquido (VPL). A escolha dessa ferramenta se deve à sua capacidade de lidar com a incerteza presente em problemas de VPL, fornecendo uma visão mais abrangente e realista das possíveis variações nos resultados financeiros de um projeto.

Para a geração dos cenários, inserimos o fluxo de caixa esperado pela empresa na ferramenta Monte Carlo, permitindo assim a criação de múltiplas simulações que refletem a incerteza inerente ao ambiente empresarial. Configuramos a ferramenta para uma distribuição de probabilidade triangular e foi considerado a taxa Selic vigente em 2024, que era de 10,75% ao ano. Além disso, solicitamos um cenário pessimista que partia de um VPL inicial de 4.000,00 reais, com um incremento de 2.000,00 reais a cada ano. Essa abordagem nos permitiu avaliar de forma mais precisa e abrangente o desempenho financeiro do projeto, levando em conta as variações nas receitas ao longo do tempo, e considerando um ambiente econômico com suas flutuações típicas.

4 Desenvolvimento e análise

4.1 Orçamentos

São apresentados a seguir os orçamentos realizados de Elevadores Automotivos:

4.1.1 Orçamento 1

Tabela 1 – Orçamento realizado pela empresa Monte sua Oficina, de Araucária – PR, em março de 2024

Empresa: Monte Sua Oficina - Araucária-PR	
Descrição	Elevador automotivo RDV 4.0 s1 trifásico 220v lub. A óleo (cód. 3390)
Tempo de entrega	6 dias úteis
Frete	Grátis
Qualidade	<ul style="list-style-type: none">• Único elevador do mercado com 4 sistemas de segurança.• Colunas fechadas.• Correntes e engrenagens de transmissão com lubrificação automática.• Sistema de elevação construído com dois fusos, tipo rosca sem fim, em aço trefilado de alta resistência com acabamento super polido.• Braços rebaixados de construção robusta. Grande facilidade de posicionamento de veículos importados ou rebaixados.• Coluna robusta com trilho guia interno.• Sistema de Lubrificação manual com óleo antigotas nos fusos.
Garantia	24 meses <ul style="list-style-type: none">• Elevador para 4.000 Kg.• Simétrico.
Especificações	<ul style="list-style-type: none">• Tempo de elevação 60s.• Altura de elevação 1,86m.• Peso 870 Kg.
Preço	R\$ 17.737,00
Formas de pagamento	R\$ 17.737,00 em até 10x de R\$ 1.773,70 sem juros no cartão R\$ 19.439,75 em até 11x de R\$ 1.767,25 com juros no cartão

Fonte: Orçamento realizado pela empresa Monte Sua Oficina - Araucária-PR (2024)

4.1.2 Orçamento 2

Tabela 2 – Orçamento realizado pela empresa Casa do Frentista, de Curitiba - PR, em março de 2024

Empresa - Casa do Frentista - Curitiba-PR	
Descrição	Elevador automotivo 4,1t trifásico a óleo - GP MOTORS
Tempo de entrega	3 dias úteis
Frete	R\$ 678,88
Qualidade	O Elevador Gp Motors utiliza a mais alta tecnologia em segurança, pois atua com sistema SAT - Sistema Anti - travamento. Desta forma o operador trabalha com segurança e tranquilidade. Desenvolvido para quem atua com veículos robustos, o elevador Gp Motors é indicado para veículos de até 4100Kg como vans, camionetes, utilitários entre outros. Seu acionamento por 2 motores trifásicos de 4CV cada, aumenta a vida útil do equipamento.
Garantia	12 meses
Especificações	<ul style="list-style-type: none">• Capacidade de carga: 4.100 kg• Motores: 4Cv trifásico cada• Lubrificação dos fusos: óleo• Tempo de elevação: 55 segs.• Altura máxima de elevação: 1.870 mm• Dimensões da base: 1.310x3.030mm• Distância entre colunas: 2.474mm• Certificado pelo Cesvi Brasil Nr ATP 095/11
Preço	R\$ 16.500,00
Formas de pagamento	R\$ 14.850,00 à vista no boleto, depósito ou PIX (com 10% de desconto) R\$ 16.500,00 em até 10x de R\$ 1.650,00 sem juros no cartão

Fonte: Orçamento realizado pela empresa Casa do Frentista - Curitiba-PR (2024)

4.1.3 Orçamento 3

Tabela 3 – Orçamento realizado pela empresa Loja do Mecânico, de Franca - SP, em março de 2024

Empresa - Loja do Mecânico - GurgelMix Máquinas e Ferramentas S.A. – Franca - SP	
Descrição	Elevador Trifásico 4cv 4000Kg – JMEQUIPAMENTOS - 6512
Tempo de entrega	5 dias úteis
Frete	R\$ 99,90
Qualidade	Os elevadores possuem sistema de construção de colunas de elevação em chapa de aço dobradas sem solda, o que garante maior estabilidade e segurança. Possuem sistema de elevação por dois fusos (rosca sem fim), em aço trefilado e polido.
Garantia	3 meses
Especificações	<ul style="list-style-type: none">• Tensão: 220V• Motor: 4cv• Tempo de elevação: 60 seg• Altura total de elevação: 1,8m• Distância entre colunas: 2,65m• Peso: 4000Kg
Preço	R\$ 15.555,44
Formas de pagamento	R\$ 13.999,90 com 10% de desconto à vista no Pix ou em 1x no cartão de crédito R\$15.555,44 em até 12x de R\$ 1.296,29 sem juros no cartão

Fonte: Orçamento realizado pela empresa Loja do Mecânico – Franca - SP (2024)

Após os orçamentos enviados, por empresas diferentes, foi selecionado o orçamento 1, fornecido pela empresa Monte Sua Oficina, de Araucária-PR.

Foi levado em consideração a garantia de 2 anos fornecida pela empresa, frete grátis e a qualidade/segurança oferecidas no produto. Como serão realizadas as aquisições de 3 produtos, a empresa dará o suporte necessário para o seu manuseio e instalação.

4.2 Análise de investimento Scanferla Veículos

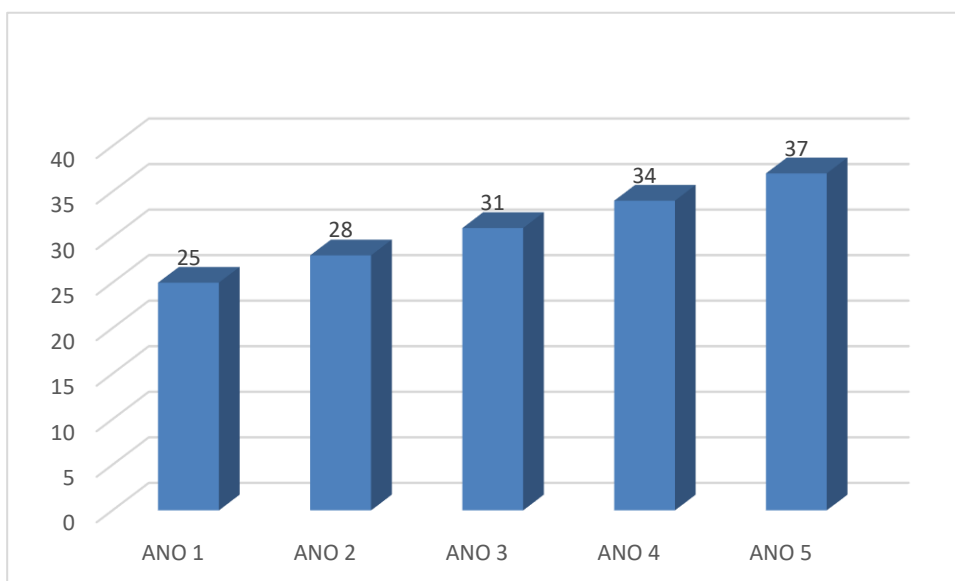
Após a análise do orçamento para a aquisição dos elevadores automotivos, realizamos uma expectativa de lucro para a empresa para os próximos 5 anos.

Para essa análise foram considerados:

- O Investimento necessário em ativos (máquinas e equipamentos) foi orçado em R\$ 53.211,00;
- Taxa Selic: 10,75%
- Na ferramenta Monte Carlo, estimamos um cenário pessimista, onde o VPL começa em R\$ 4.000,00 no primeiro ano e aumenta em R\$ 2.000,00 até o último ano.

As demandas foram distribuídas da seguinte forma:

Gráfico 1 - Distribuição de demanda Scanferla Veículos



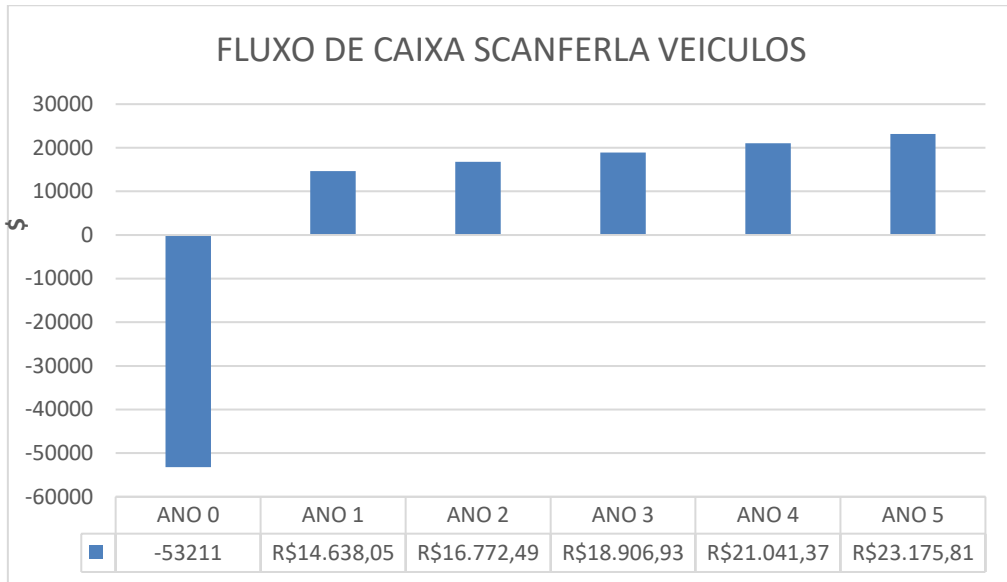
Fonte: própria, 2024.

Quadro 1 – Demonstração de resultado Scanferla Veículos

SCANFERLA VEICULOS	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
Receita Bruta	R\$ 72.500,00	R\$ 81.200,00	R\$ 89.900,00	R\$ 98.600,00	R\$ 107.300,00
ICMS	R\$ 13.050,00	R\$ 14.616,00	R\$ 16.182,00	R\$ 17.748,00	R\$ 19.314,00
Receita Líquida	R\$ 59.450,00	R\$ 66.584,00	R\$ 73.718,00	R\$ 80.852,00	R\$ 87.986,00
Custos	R\$ 37.500,00	R\$ 41.400,00	R\$ 45.300,00	R\$ 49.200,00	R\$ 53.100,00
EBITDA	R\$ 21.950,00	R\$ 25.184,00	R\$ 28.418,00	R\$ 31.652,00	R\$ 34.886,00
Depreciação	R\$ 444,26	R\$ 444,26	R\$ 444,26	R\$ 444,26	R\$ 444,26
LAIR	R\$ 21.505,74	R\$ 24.739,74	R\$ 27.973,74	R\$ 31.207,74	R\$ 34.441,74
IRPJ+CSLL	R\$ 7.311,95	R\$ 8.411,51	R\$ 9.511,07	R\$ 10.610,63	R\$ 11.710,19
Resultado	R\$ 14.193,79	R\$ 16.328,23	R\$ 18.462,67	R\$ 20.597,11	R\$ 22.731,55

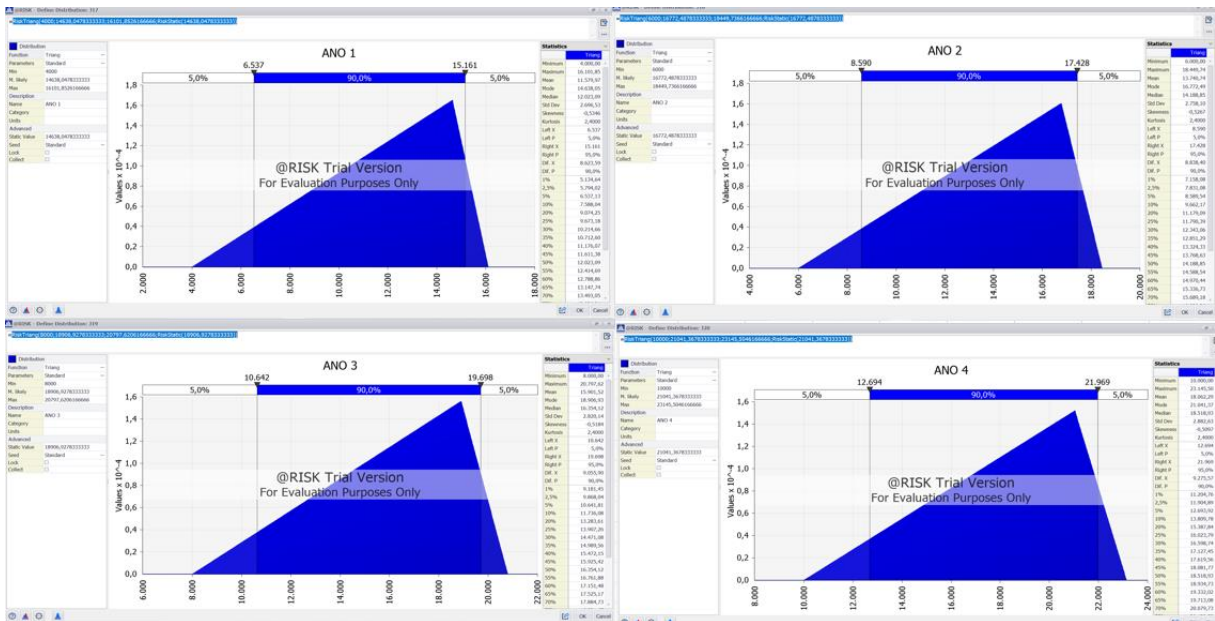
Fonte: Própria, 2024.

Gráfico 2 – Fluxo de caixa investimento Scanferla Veículos.



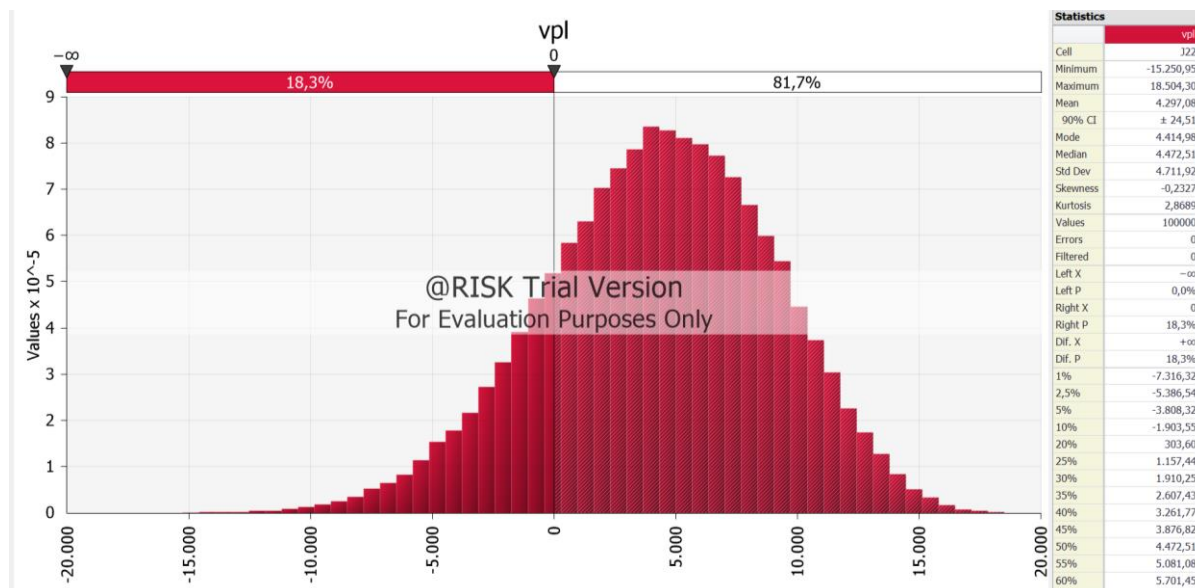
Fonte: própria, 2024.

Gráfico 3- Fluxos de caixa Projetados pelo Monte Carlo



Fonte: Própria, 2024.

Gráfico 4- Projeção de VPL feito na Ferramenta Monte Carlo



Fonte: Própria, 2024.

O resultado da análise realizada revelou que o cálculo do Valor Presente Líquido (VPL) de forma pura resultou em R\$ 13.990,88, indicando que o projeto seria viável segundo o modelo tradicional. No entanto, ao empregar a ferramenta Monte Carlo, foi possível obter uma visão mais abrangente da viabilidade do investimento para a empresa.

A análise de Monte Carlo revelou que, embora o VPL calculado inicialmente sugira viabilidade, há uma probabilidade de 18,3% de o projeto não ser viável.

Além disso, ao considerar cenários pessimistas na simulação, nos quais o VPL se iniciava em R\$ 4.000,00 e aumentava R\$ 2.000,00 a cada ano até o quinto ano, foi possível compreender melhor a sensibilidade do projeto a cenários menos favoráveis.

Esses resultados demonstram a importância de não apenas calcular o VPL de forma estática, mas também de empregar ferramentas como Monte Carlo para avaliar a probabilidade de sucesso do investimento sob diferentes condições e incertezas, fornecendo uma análise mais robusta e realista para embasar decisões estratégicas.

Considerações finais

Com base na análise realizada utilizando a ferramenta Monte Carlo para avaliar a viabilidade do investimento em elevadores automotivos pela empresa Scanferla Veículos, podemos concluir que a expectativa de que essa compra seria viável foi alcançada. Os resultados obtidos revelaram que há 81,7% de chances de a aquisição dos elevadores trazer bons resultados para a empresa, considerando as probabilidades geradas pela simulação de Monte Carlo.

Esses dados são fundamentais para embasar a decisão do empresário Rafael Scanferla, pois demonstram de maneira objetiva e quantitativa as perspectivas de sucesso desse investimento. A análise realizada neste trabalho teve como objetivo principal mostrar como a ferramenta Monte Carlo é uma aliada poderosa na hora de tomar decisões estratégicas, especialmente em cenários de incerteza como o apresentado.

É importante ressaltar que, mesmo considerando um cenário pessimista na simulação, onde foram avaliadas as probabilidades de não ser viável, a análise mostrou que a decisão de investir nos elevadores automotivos é altamente favorável para a empresa. Com isso, o empresário pode tomar sua decisão com maior confiança e embasamento, sabendo que a expansão dos serviços oferecidos pela Scanferla Veículos tem grandes chances de ser bem-sucedida e contribuir para o crescimento e lucratividade do negócio.

REFERÊNCIAS

ASSAF NETO, Alexandre Neto. **Finanças corporativas e valor**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

BAGNS Jr, David H. **Planejamento de Negócios**. São Paulo: Nobel, 2000.

BURATTO, M. V.; **Construção e Avaliação de um Modelo de Simulação de Monte Carlo para Analisar a Capacidade de Pagamento das Empresas em Financiamentos de Longo Prazo**, Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2002).

CASAROTTO FILHO, Nelson.; KOPITTKE, Bruno Harmut. **Análise de Investimentos**. 9.ed. São Paulo: Atlas.2000.

CUNHA, M. F. **Avaliação de empresas no Brasil pelo fluxo de caixa descontado: evidências empíricas sob o ponto de vista do desempenho econômico-financeiro**. Tese de Doutorado (Contabilidade). Universidade de São Paulo, 2011

CHING, Y. H.; MARQUES, F. & PRADO, L. **Contabilidade e finanças para não especialistas**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.

EVANS, J. R., Olson, D. L. **Introduction to simulation and risk analysis**. New Jersey: Prentice Hall, 1998.

LIMA, JR. M. P. et al. **Simulação de Monte Carlo auxiliando a análise de viabilidade econômica de projetos**. In: Anais do Congresso Nacional de Excelência em Gestão. Niterói, 2008.

MOTTA, R. R.& CALÔBA, G. M. **Análise de investimentos: tomada de decisão em projetos industriais**. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

QUEIROZ, J. A. **Aplicação do valor no risco (VAR), do modelo de precificação dos ativos de capitais e da teoria de precificação por arbitragem na avaliação econômica dos projetos de investimento em condições de risco**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção Mecânica, Campus de São Carlos, Brasil. 2001.

REMER, D. S. & NIETO, A. P. **A compendium and comparison of 25 project evaluation techniques**. Part 1: et present value and rate of return methods. *International Journal of Production Economics*, v. 42, n. 1, 1995, pp. 79-96.

SANTOS, Elieber M.; PAMPLONA, Edson de O. **Teoria das Opções Reais: uma atraente opção no processo de análise de investimentos**. *Revista de Administração da USP – RAUSP*, São Paulo, v. 40, n. 3, p. 1-41, jul./set., 2005.

SOARES, J. A. R. **A análise de risco, segundo o método de Monte Carlo, aplicada à modelagem financeira das empresas**. Porto Alegre, RS: Faculdade de Ciências Econômica. Dissertação de Mestrado - Faculdade de

Ciências Econômicas da UFRGS. 2006.

SOUZA, A.; CLEMENTE, A. **Decisões Financeiras e Análise de Investimentos: Fundamentos, técnicas e aplicações**. 6 ed. 186 p. São Paulo: Atlas, 2009