



PROJETO DE GRADUAÇÃO 2

**AS VANTAGENS COMPETITIVAS DOS PRODUTORES DE
UVA E VINHO COM A INDÚSTRIA DO TURISMO NO DF E
RIDE: UMA APLICAÇÃO EM SMC E OR**

Por,

LUCAS AUGUSTO TRENTO GALLORO

19/0091568

Brasília, Junho de 2024.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA



As vantagens competitivas dos produtores de uva e vinho com a indústria do Turismo no DF e RIDE: Uma aplicação em SMC e OR

Relatório submetido ao curso de graduação em Engenharia de Produção na Universidade de Brasília para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção

Por,

LUCAS AUGUSTO TRENTO GALLORO

19/0091568

Professor Orientador

Prof. João Carlos Félix Souza, Unb/EPR

Brasília

2024

RESUMO

Este artigo examinou a viabilidade econômica do enoturismo em vinícolas brasileiras do cerrado (DF e RIDE – Região Integrada de Desenvolvimento) por meio da teoria de opções reais e simulações. A análise revelou uma forte tendência positiva, destacando o enoturismo como uma estratégia lucrativa para as vinícolas/vinhedos que ainda não possuem tradição vinífera. A rentabilidade do projeto na região está intrinsecamente ligada ao número de visitas anuais e ao preço por visita. A partir desses resultados, torna-se claro que uma abordagem baseada em dados é essencial para o desenvolvimento de estratégias de enoturismo bem-sucedidas. Ao considerar essas variáveis críticas, as vinícolas podem maximizar seu potencial de retorno sobre o investimento e contribuir significativamente para o crescimento econômico regional. Além de gerar receita adicional, o enoturismo enriquece a experiência dos visitantes, promove a cultura do vinho e fortalece o posicionamento das vinícolas no mercado.

Palavras-chave: Opções Reais; Vinícolas; Análise de Investimentos; Simulação de Monte Carlo; Enoturismo

ABSTRACT

This article examined the economic feasibility of wine tourism in Brazilian wineries located in the cerrado region (DF and RIDE - Integrated Development Region) through real options theory and simulations. The analysis revealed a strong positive trend, highlighting wine tourism as a profitable strategy for wineries/vineyards that do not yet have a wine tradition. The project's profitability in the region is intrinsically linked to the number of annual visits and the price per visit. From these results, it becomes clear that a data-driven approach is essential for the development of successful wine tourism strategies. By considering these critical variables, wineries can maximize their return on investment potential and significantly contribute to regional economic growth. In addition to generating additional revenue, wine tourism enriches visitors' experience, promotes wine culture, and strengthens wineries' positioning in the market.

Keywords: Real Options; Wineries; Investment Analysis; Monte Carlo Simulation; Wine Tourism

1. Introdução

Nos últimos anos, houve um notável aumento no mercado de vinhos no Brasil, refletindo uma mudança significativa nos hábitos de consumo e no paladar dos brasileiros. De acordo com a Embrapa (s.d.), a produção de uvas no país atinge cerca de 1,5 milhão de toneladas por ano, com metade destinada à produção de vinhos, sucos e outros produtos. A produção de vinhos representa aproximadamente 42% dos produtos derivados da uva. O crescimento na produção de uvas ao longo das décadas tem sido expressivo, com o Rio Grande do Sul liderando nesse aspecto. O Distrito Federal também registrou um notável aumento na produção de uvas, com um aumento de 32 vezes entre 2000 e 2017, indicando o fortalecimento da viticultura em diversas regiões do país.

Para a indústria vinícola, o Enoturismo surge como uma opção de diferenciação e aumento de rentabilidade do negócio, pois é uma forma de construir relações com os clientes que podem experimentar e conhecer os produtos em sua essência, impulsionando assim as vendas de produtos (Locks; Tonini, 2005).

Investir nessa estratégia não apenas impulsionará o desenvolvimento econômico local, mas também diversificará a oferta turística da região, tornando-a mais competitiva no mercado nacional e internacional. Nesse contexto, a Avaliação Econômica e Financeira dos projetos, bem como a Teoria de Opções Reais (TOR) com utilização da metodologia de Simulação de Monte Carlo emerge como uma abordagem robusta para avaliar a viabilidade do enoturismo nas vinícolas do Centro-Oeste. Ao incorporar flexibilidade e incerteza, essa teoria se mostra relevante para avaliar os investimentos em enoturismo, quando os fluxos de caixa estão sujeitos a diversas variáveis, como a demanda, custos e preços cobrados no novo negócio.

Este artigo é resultado do trabalho de pesquisa do Projeto “Desenvolvimento de Tecnologias para o Fomento da Vitivinicultura no DF e RIDE” (conhecido como “Vinhas Brasília”) financiado pelo Fundo de Apoio à Pesquisa do DF (FAP-DF) e executado pela Universidade de Brasília (UnB). O projeto busca auxiliar empreendedores de vinícolas e vinhedos da região, fornecendo ferramentas e tecnologias analíticas e metodológicas para avaliar a viabilidade econômica de investimentos no campo do enoturismo, entre outras iniciativas.

2. Justificativa

A implementação da Simulação de Monte Carlo na avaliação de projetos de viabilidade econômica do enoturismo em vinícolas emerge como uma estratégia crucial frente às complexidades intrínsecas ao ambiente econômico e operacional desse setor específico. Esta justificativa é sustentada por diversas razões, respaldadas por referências bibliográficas que exploram a aplicação desta técnica em contextos similares.

Como qualquer novo negócio, a rentabilidade da atividade de enoturismo está sujeita a variabilidades que relacionadas a demanda e precificação do serviço oferecido. Neste cenário, a Simulação de Monte Carlo destaca-se como uma abordagem capaz de modelar e quantificar a incerteza inerente a variáveis críticas, proporcionando insights valiosos para a gestão de riscos (PIDD, 2004).

Kliemann Neto et al. (2011) destaca a estreita relação entre o impacto dos riscos e incertezas e a duração de um projeto. Eles ressaltam que, em estudos de avaliação econômica, é imperativo realizar uma análise mais aprofundada dos potenciais impactos no resultado do investimento.

As decisões de investimento são frequentemente abordadas utilizando o método do Fluxo de Caixa Descontado (FCD). Esse método envolve a projeção dos fluxos de caixa futuros esperados, que são posteriormente descontados à taxa ajustada ao risco do projeto. Contudo, uma desvantagem significativa desse método é sua natureza simplista e estática, incapaz de capturar o valor associado às flexibilidades gerenciais (opções reais) e estratégicas, além de negligenciar as reações das empresas concorrentes (ALMEIDA et al., 2019, p. 119).

O pioneirismo em considerar a incerteza nos modelos analisados remonta ao trabalho de JAEDICKE e ROBICHEI (1964). Esses autores foram os primeiros a adotar a perspectiva de que as variáveis de entrada do modelo se comportavam como variáveis aleatórias contínuas. Em termos mais claros, uma variável aleatória é classificada como contínua quando tem a capacidade de assumir um conjunto ininterrupto de valores (SPIEGEL, 1967).

Essa abordagem inovadora abriu caminho para a introdução do método de Monte Carlo, um tipo especial de simulação aplicada em modelos que envolvem eventos probabilísticos. O termo "Monte Carlo" é escolhido devido ao uso de um processo aleatório, como o lançamento de dados ou o giro de uma roleta, para selecionar os valores de cada variável em cada tentativa

(MORSE, 1986). Essa técnica singular permite, essencialmente, simular o comportamento de processos dependentes de fatores aleatórios (SOBOL, 1983).

3. Objetivos

3.1. Objetivo Geral

Avaliar a viabilidade econômica da implantação da atividade de enoturismo que em uma vinícola que atua no mercado de produção e venda de vinhos.

3.2. Objetivos Específicos

1. Examinar e antecipar os fluxos de caixa que o empreendimento produzirá ao longo do tempo, levando em consideração as projeções de receitas, despesas e investimentos planejados.
2. Calcular e avaliar os indicadores de viabilidade econômica do projeto por meio de análises financeiras detalhadas.
3. Utilizar simulações para avaliar as flutuações no Valor Presente Líquido do projeto, considerando a possibilidade da atuação de premissas variáveis do empreendimento durante um período previamente estipulado.

4. Revisão de Literatura

No contexto de projetos no contexto do mercado de vinho, no trabalho de Santos (2022), uma investigação emerge da preocupação em revitalizar a Região Demarcada do Vinho de Carcavelos, destacando e promovendo o vinho generoso, notadamente representado pela marca Villa Oeiras. No contexto da avaliação da viabilidade econômica, o tipo de orçamento plurianual adotado é comumente denominado como "cash-flow do projeto", a partir do qual são estabelecidos diversos critérios de rentabilidade empresarial.

É possível identificar empreendimentos com Valor Presente Líquido (VPL) positivo, indicando viabilidade econômica, e outros com VPL inferior a zero. Projetos com VPL negativo podem, contudo, tornar-se rentáveis dependendo do desdobramento futuro dos eventos econômicos. Nesse contexto, investidores podem manifestar interesse em adquirir o direito de desenvolver esses empreendimentos em fases subsequentes (SOUZA; ROCHA; SOUZA, 2018).

Como forma de incorporar uma metodologia a análise de rentabilidade empresarial e destacando a relevância do Modelo de Simulação de Monte Carlo no processo decisório em condições de incerteza, Corrar (1993) enfatiza como essa abordagem pode contribuir para a análise de riscos e aprimoramento da tomada de decisões, além de apresentar um formato de modelo econômico a ser replicado.

Além disso, Lerche e Mudford (2005) desenvolvem um procedimento de estimação que avalia a quantidade necessária de realizações de Monte Carlo para atingir precisões predefinidas tanto no valor médio estimado quanto nas probabilidades acumuladas de ultrapassar ou ficar aquém de um determinado valor.

Dessa forma, ao integrar essas contribuições na revisão de literatura, busca-se fornecer uma visão abrangente e integrada sobre a utilização de métodos como Monte Carlo na análise econômica e tomada de decisões em setores específicos, como o de vinícolas.

5. Metodologia

5.1. Método na análise de investimentos

É viável definir investimento como a aquisição de bens (produtos ou serviços) pelos agentes econômicos, envolvendo o desembolso de recursos (valores monetários ou títulos). Essa aquisição é realizada na expectativa de obter um retorno futuro que supere os recursos investidos. Esse retorno pode derivar tanto de ganhos periódicos relacionados à utilização do bem quanto de um ganho único proveniente da venda (ASSAF NETO, 2007). Se os agentes financeiros não anteciparem retornos satisfatórios, é improvável que realizem o investimento (GITMAN, 2009).

A análise de investimentos desempenha um papel fundamental para as empresas alcançarem seu objetivo principal: gerar riqueza para os acionistas. Portanto, a alocação eficaz de capital envolve a escolha cuidadosa das opções de investimento, visando maximizar os resultados financeiros no horizonte de tempo estipulado (MOTTA; CALÔBA, 2002).

Do ponto de vista financeiro, um investimento bem-sucedido é aquele que, após a minuciosa análise das informações sobre variáveis como risco e retorno, melhor se alinha às expectativas do investidor (DAMODARAN, 2006). O autor destaca que um investimento é considerado ótimo quando maximiza a relação risco versus retorno dos agentes.

A avaliação econômica possibilita que os gestores compreendam e estimem as vantagens e desvantagens de um projeto, seja no setor público ou privado. Com acesso a mais dados e informações, é possível decidir qual projeto priorizar em termos de alocação de recursos (CARVALHO, 2015).

No contexto da análise de viabilidade de novos empreendimentos imobiliários, González e Formoso (2006) destacam que os estudos muitas vezes se baseiam em critérios simplificados ou subjetivos, ressaltando a importância de uma análise de mercado detalhada para mitigar os riscos do investimento. Lima Júnior, Monetti e De Alencar (2013) enfatizam que os Fluxos de Caixa são fundamentais para apoiar a tomada de decisão, sendo a base de referência para análises econômico-financeiras.

Com isso em mente, Vishwanath (2007) menciona três métodos tradicionais baseados em Fluxo de Caixa Descontado: Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e Payback Descontado. Purnus e Bodea (2016) também citam VPL e TIR como indicadores

amplamente utilizados para estimar a performance financeira de projetos. Além disso, Balarine (2004) destaca que o payback, devido à crescente incerteza associada aos longos períodos de retorno, é um indicador que relaciona o tempo de recuperação do investimento ao risco.

Entretanto, ciente de que as análises tradicionais não abordam as incertezas inerentes ao mercado, como mencionado anteriormente neste trabalho, a fundamentação teórica do Fluxo de Caixa Descontado (FCD) e o método de Simulação de Monte Carlo será o principal incremento de avaliação neste projeto de análise. No entanto, considerando que indicadores como VPL, TIR e payback são comumente analisados pelo mercado, é necessário apresentar a fundamentação teórica desses indicadores para uma análise abrangente.

5.2. Fluxo de Caixa Descontado e VPL

O método de avaliação conhecido como Fluxo de Caixa Descontado (FCD) fundamenta-se na ideia de que o valor de um empreendimento está vinculado aos benefícios futuros que ele proporcionará. Esses benefícios são descontados para o valor presente, utilizando uma taxa de desconto apropriada que reflita os riscos inerentes aos fluxos projetados (ENDLER, 2004).

Damodaran (1997) sugere que o FCD é mais adequado para empresas com fluxos de caixa positivos, que podem ser estimados com confiabilidade para períodos futuros, e onde existe um substituto para o risco que pode ser usado na determinação das taxas de desconto.

A abordagem do FCD determina o valor de um projeto com base nos fluxos de caixa estimados no futuro, descontados por uma taxa que representa o risco do investimento (COPELAND; ANTIKAROV, 2002).

Póvoa (2012) destaca três elementos essenciais para o cálculo do FCD: taxa de desconto, perpetuidade e taxa de crescimento. A falta de informação sobre qualquer um desses elementos pode resultar em erros significativos de análise.

Endler (2004) menciona duas abordagens do FCD: uma avalia apenas a participação acionária, enquanto a outra avalia a empresa como um todo. Ambas descontam os fluxos de caixa esperados, mas com definições distintas de fluxo de caixa e taxas de desconto.

Na avaliação pelo Patrimônio Líquido ou Fluxo de Caixa do Acionista, os fluxos de caixa esperados do acionista são descontados pela taxa de retorno exigida pelos investidores, após a dedução de despesas, bônus fiscais, pagamento de juros e principal (ENDLER, 2004).

$$VPL = \sum_{t=1}^{t=\infty} \frac{FCa}{(1+Ka)^t}$$

Onde:

VPL = Valor Presente Líquido

FCa = Fluxo de caixa do acionista no período t

Ka = Custo de Patrimônio Líquido (taxa de retorno exigida pelos acionistas)

Já na avaliação pelo enfoque da empresa como um todo, o valor presente da empresa é obtido pelos fluxos de caixa esperados descontados pelo Custo Médio Ponderado de Capital (WACC). O WACC representa o custo global de capital, considerando o capital próprio e de terceiros utilizado para financiar as atividades da empresa (ENDLER, 2004).

$$VPL = \sum_{t=1}^{t=\infty} \frac{FCe}{(1+WACC)^t}$$

Onde:

VPL = Valor Presente Líquido

FCe = Fluxo de caixa da empresa no período t

WACC = Custo médio de capital ponderado (*Weighted Average Cost of Capital*)

Identificar o custo de capital é crucial para as decisões de financiamento das empresas, pois influencia diretamente a rentabilidade do negócio (AZEVEDO, 2018). O WACC reflete como o capital da empresa está estruturado e representa o retorno exigido sobre o investimento para atingir o equilíbrio na aplicação dos recursos (ASSAF NETO, 2007).

O Custo Médio Ponderado de Capital é calculado considerando diversos fatores de risco econômico, como o Risco Econômico Operacional e o Risco Financeiro (AZEVEDO, 2018). A

taxa apropriada de desconto é a mínima necessária para tornar um investimento atrativo (Endler, 2004), e a fórmula mais aplicável para o cálculo do WACC é apresentada por Endler (2004).

$$WACC = K_{pl} [PL/(PL+D)] + K_d [D/(PL+D)]$$

Onde:

K_{pl} = custo do patrimônio líquido

K_d = custo da dívida após impostos

PL = patrimônio líquido a valor de mercado

D = dívida a valor de mercado

O Modelo de Precificação de Ativos de Capital (CAPM) é amplamente recomendado para medir o custo de capital próprio da empresa. Ele leva em conta a inflação do mercado e permite ajustar ao risco de mercado, indicando a rentabilidade mínima necessária para o investimento (MIZIARA, 2023).

O CAPM utiliza variáveis como a taxa livre de risco, o prêmio de risco de mercado e o coeficiente beta para determinar o retorno esperado (ROSS, 2000). O coeficiente beta indica a variabilidade do retorno de um ativo em relação ao mercado e é calculado a partir da Covariância e Variância dos retornos do ativo e do mercado (Endler, 2004).

$$\beta = \frac{Cov(r_j, r_m)}{Var(r_m)}$$

$$Cov(r_j, r_m) = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})$$

$$Var(r_m) = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$$

O custo de capital próprio pode ser calculado pela equação de Sharpe (1963), proporcionando uma medida precisa do retorno esperado para o investimento (ENDLER, 2004).

$$CAPM = r_f + \beta(r_m - r_f)$$

onde

r_f - Taxa de retorno livre de risco

r_m - Retorno de mercado

Damodaran (2012) destaca a importância de considerar dois períodos de fluxos de caixa ao avaliar uma empresa: o período determinado, geralmente de 5 a 10 anos, e a perpetuidade. A precisão das estimativas diminui após cinco anos, e é crucial respeitar condições como o crescimento não superior ao crescimento econômico, transição para características de uma empresa estável e reinvestimento adequado para manter o crescimento desejado (DAMODARAN, 2012).

NISHIWAKI (2023) destaca a necessidade de considerar o crescimento da economia como um limitador para o crescimento perpétuo da empresa. A taxa de perpetuidade é definida em função do crescimento do PIB.

$$g = \frac{\text{somatório da expectativa de crescimento do PIB}}{\text{inflação do último ano no horizonte da projeção}}$$

O cálculo da perpetuidade, conforme Póvoa (2021), pode ser realizado de acordo com a fórmula apresentada. Cunha (2011) propõe uma equação para o FCD em dois períodos: horizonte definido e perpetuidade.

$$\text{Perpetuidade} = \frac{FCFF (1+g)}{WACC-g} \text{ onde,}$$

FCFF = Fluxo de caixa no último período do horizonte estabelecido

WACC = Custo médio ponderado do capital

g = Taxa de crescimento na perpetuidade

$$V = \sum \frac{E(FC)_{projec\tilde{a}o}}{(1+K)^n} + \frac{E(FC)_{ap\acute{o}s\ projec\tilde{a}o}}{K-g}, \text{ onde}$$

E(FC) = equivalente certo do fluxo de caixa

K = Custo médio ponderado de capital

G = taxa de crescimento na perpetuidade

O Valor Presente Líquido (VPL) é utilizado como critério de aceitação de um projeto, sendo que um VPL maior que zero indica viabilidade e retorno esperado ao investidor (MACEDO & NARDELLI, 2009).

A fim de projetar o fluxo de caixa operacional de uma empresa, é necessário adotar premissas referente aos custos, receitas e taxas que contribuem para essa projeção. No entanto, o método FCD tradicionalmente não leva em consideração a análise de diferentes cenários e incertezas, o que se faz possível por meio da utilização do método de Simulação de Monte Carlo, descrita no próximo tópico.

5.3. Simulação de Monte Carlo

De acordo com Souza (2004), a Simulação de Monte Carlo (SMC) é um método estatístico que se define como uma abordagem que emprega uma sequência de números aleatórios para gerar uma simulação. Evans e Olson (1998) ressaltam a importância da identificação precisa das

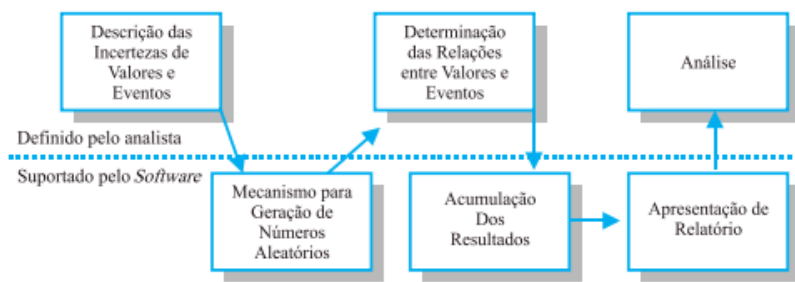
distribuições de probabilidade dos dados de entrada no processo de simulação. Para isso, recorre-se a análises empíricas e históricas dos dados, ajustando-os à distribuição ou escolhendo-a e ajustando seus parâmetros na ausência de dados disponíveis.

Law e Kelton (2000) argumentam que a implementação eficaz do modelo de SMC requer a escolha de um algoritmo que produza uma série de números aparentemente aleatórios, uniformemente distribuídos entre 0 e 1, sem correlação.

Buratto (2005) enfatiza a necessidade de verificar se o gerador de números aleatórios utilizado atende a essas propriedades antes da execução da simulação, podendo ser feito por meio de testes ou referências que respaldem sua utilização.

Após a compreensão dos fundamentos matemáticos e estatísticos que fundamentam a Simulação de Monte Carlo (SMC), torna-se crucial assimilar sua representação esquemática, conforme demonstrado por Grey (1995) na figura abaixo:

Figura 1 - Processo de Simulação de Monte Carlo



Fonte: Grey (1995)

O autor destaca que ao estabelecer o conjunto de distribuições de frequência e suas inter-relações, é viável realizar inúmeras iterações e armazenar os resultados usando ferramentas computacionais adequadas. Isso possibilita a criação de uma distribuição de frequência para as variáveis de saída, baseada nos resultados obtidos.

As etapas necessárias para desenvolver a sequência descrita em um projeto de viabilidade econômica estão detalhadas no trabalho de Oliveira e Neto (2012) e podem ser divididas em duas fases distintas. A primeira concentra-se na construção do modelo determinístico de avaliação de empresas por meio do fluxo de caixa descontado. Já a segunda fase envolve a identificação das

incertezas no modelo determinístico, seguida por uma análise estocástica de cenários através da Simulação de Monte Carlo. Essa abordagem considera o risco associado às premissas adotadas, permitindo a avaliação de valores diferentes daqueles projetados no modelo determinístico. Antes de apresentar essas etapas, é crucial introduzir a empresa objeto de estudo.

Figura 2 - Macro etapas da simulação



Fonte: Oliveira e Neto (2012)

Com 400 realizações de Monte Carlo, é possível atingir uma precisão no valor médio de 98,5%, e esse número aumenta para 99,25% com 1600 realizações. (LERCHE; MUDFORD, 2005).

5.4. Taxa Interna de Retorno

A Taxa Interna de Retorno (TIR) representa, por definição, a taxa que torna o Valor Presente Líquido igual a zero. Em termos mais simples, é a taxa média de desconto que anula o valor presente dos fluxos de caixa, equiparando-o ao investimento inicial (GALESNE; FENSTERSEIFER; LAMB, 1999; KASSAI et al., 1999).

Na abordagem para resolver o fluxo de caixa, assume-se que o Valor Presente Líquido é nulo ($VPL=0$), e os demais parâmetros são ajustados com base em cenários realistas. Nesse contexto, o critério de viabilidade é atendido quando a Taxa Interna de Retorno calculada supera a taxa mínima de atratividade estipulada pelo empreendedor (HIRSCHFELD, 2000).

Diferentemente do Valor Presente Líquido, a Taxa Interna de Retorno opera sob uma lógica distinta. Enquanto o VPL determina a viabilidade do projeto, a TIR é exclusivamente a taxa de desconto que iguala o valor presente das entradas de caixa ao investimento inicial do projeto. Ao contrário do método do VPL, o resultado da TIR não está condicionado a uma taxa de desconto

externa, pois sua conclusão é interna e intrínseca ao projeto, dependendo unicamente dos fluxos de caixa associados ao empreendimento (ROSS et al., 1995 citado por DOMIT, 2014, p. 14).

Para calcular a TIR, a seguinte equação (MOTTA; CALÔBA, 2002) é utilizada:

$$TIR = \sum_{j=0}^n \frac{FC_j}{(1+i)^j} = 0$$

Onde:

I = taxa de juros

FCj = fluxo de caixa qualquer genérico

5.5. Payback

Outra abordagem para avaliar a viabilidade de um investimento é por meio da estimativa do tempo necessário para recuperar o capital investido, conhecido como payback. Domit (2014, p. 14) define o payback com base em Ross, Waterfield e Jaffe (1995) como uma técnica que indica o período em anos necessário para recuperar o investimento inicial de caixa, estabelecendo uma relação entre o investimento fixo e as entradas de caixa anuais durante o período de recuperação.

O payback, ao indicar o número de períodos para a recuperação do investimento, funciona como um indicador de risco, e um payback menor sugere um menor risco no investimento. Assim, o payback busca determinar se o período de recuperação dos investimentos iniciais em um projeto está alinhado com o horizonte de planejamento (LIMA et al., 2013). Embora seja frequentemente considerado uma medida de risco mais do que de retorno de investimento, projetos com payback menor são percebidos como menos arriscados em comparação com aqueles com payback mais longo (KASSAI et al., 1999).

Kliemann Neto (2005) acrescenta que o payback é um indicador complementar, sendo particularmente útil em situações de instabilidade econômica, alto risco ou sujeitas a oscilações frequentes. Entretanto, é importante observar que o payback, embora muitas vezes usado como critério de rentabilidade, é mais apropriado como uma medida da liquidez do capital investido no projeto (SPERANDIO, 2007, p. 17).

O payback descontado, como mencionado, indica o período necessário para a recuperação do investimento inicial, e para calcular o payback descontado, Rasoto et al. (2012) destacam a necessidade de resolver a inequação:

$$\text{Payback} = \text{mínimo}\{j\}, \text{ tal que: } \sum_{k=1}^j \frac{FC_k}{(1 + TMA)^k} \geq |FC_0|$$

Onde:

FC_k = Fluxo de caixa no tempo K

TMA = Taxa mínima de atratividade utilizada para a descapitalização composta

FC_0 = é o módulo do investimento inicial ou fluxo de caixa do período zero

6. Análise e Resultados

Foi respondido por donos de vinícolas e vinhedos vinculados ao Projeto Vinhas (Fase II), um questionário com o objetivo de coletar informações e dados acerca de todos os custos, despesas, preços praticados e volumes de produção e venda. Essa foi a principal fonte de dados para composição da estrutura financeira utilizada na modelagem, que foi complementada com uma análise de mercado via pesquisa secundária para determinação de taxas relevantes para o cálculo do VPL e projeções futuras do negócio como um todo.

Como premissa para a modelagem da simulação, foi elaborada uma estrutura financeira hipotética para uma vinícola ainda sem a presença da prática de enoturismo, com base nas referências coletadas na pesquisa com produtores. Essa vinícola opera em uma capacidade de produção de 5.333 garrafas de vinho de 750 ml por ano (4.000 litros) e cerca de 6.400 quilogramas de uva (destinação 100% para a produção de vinhos). Foi também considerado o preço de venda da garrafa de vinho em R\$ 100,00, média praticada pelas vinícolas parceiras, e a adoção do Anexo II (Indústria) do regime tributário do Imposto Simples Nacional, cuja alíquota sobre a Receita Bruta é de 10% para a faixa anual de faturamento da vinícola.

Tabela 1 – DRE simplificado da vinícola

	<i>Valores por ano</i>
Receita Bruta	R\$533.340,00
Venda de Vinhos	R\$533.340,00
(-) Imposto Simples Nacional	R\$53.334,00
Receita Líquida	R\$480.006,00
Despesas (CMV e Operacionais)	R\$365.367,90
Lucro Líquido	R\$114.638,10
<i>Margem Líquida</i>	<i>21%</i>

Fonte: Próprio Autor

É importante ressaltar que a linha de despesas engloba todos os custos necessários para produção e venda do vinho, desde dos insumos utilizados até as despesas administrativas, como mão de obra, manutenção de equipamentos, publicidade, custos administrativos, etc.

Em relação a implementação do enoturismo, a principal estratégia é utilizar boa parte da estrutura já existente da vinícola e os produtos ali produzidos para atrair a visitação dos clientes, que estariam dispostos a pagar um preço por essa visitação. Porém, para tal implementação é necessário a realização de um investimento inicial e também há a adição de novos custos dentro da estrutura financeira do negócio.

Para essa simulação, foi utilizado o valor de R\$ 100.000,00 para cobrir os gastos referentes a construção ou adaptação do espaço para recebimento e atendimento dos visitantes. A definição desse valor, foi realizada a partir do histórico de investimento dos produtores na implementação de tal negócio e considerando uma experiência para o cliente com espaço para degustação de vinhos e aperitivos, sem a presença de loja, bistrô ou restaurante.

Os custos adicionais relacionados ao enoturismos considerados na modelagem foram, uma despesa anual de R\$ 60.000,00 para cobrir gastos com atendimento de visitantes e administrativos, além de um custo de R\$ 40,00 por visitação para cobrir gastos com os vinhos e aperitivos utilizados na degustação, e um novo enquadramento no regime tributário do Imposto Simples Nacional para as receitas advindas de práticas de turismo, agora no Anexo

III (Serviços), com uma alíquota sobre a Receita Bruta é de 6% considerando a faixa anual de faturamento apenas da vertente de enoturismo do negócio.

A composição dessa nova fonte de receita para a vinícola é baseada na multiplicação de duas variáveis, o volume de visitas ao longo do ano e o preço cobrado por cada uma, e por isso foram escolhidas como as variáveis estocásticas para o modelo de simulação. Em ambas, foi utilizada a distribuição triangular, uma representação matemática de probabilidade, que é contínua, com um valor mínimo (a), um valor máximo (b) e um ponto mais frequente (moda c). Essa distribuição é adequada para conjuntos de dados limitados e esparsos devido à sua estrutura triangular, que se adapta bem a situações onde há poucos dados ou quando a distribuição dos dados é incerta.

Tabela 2 – Variáveis Estocásticas do modelo

	Mínimo	Moda	Máximo
Número de visitas	700	1000	1300
Preço da visita	R\$ 120	R\$ 150	R\$ 180

Fonte: Próprio Autor

Os valores adotados para a variável de número de visitas foram estimados de acordo com a capacidade operacional imaginada que a vinícola poderia comportar ao longo de um ano, enquanto o intervalo do preço cobrado por cada visita foi definido de acordo com os preços já cobrados por vinícolas parceiras do projeto que já atuam no ramo de enoturismo.

A projeção foi realizada considerando um intervalo de 5 anos, dentro do intervalo indicado por Damodaran (2012), com 1600 amostras de simulação (LERCHE & MUDFORD, 2005), e com a utilização das premissas presentes na Figura 4.

Tabela 3 – Premissas da projeção

	Valor	Fonte	Aplicação
CAGR Vinhos	4,3%	Mordor Intelligence (2024-2029)	Aumento das Receitas (Vendas de Vinhos e Enoturismo)
IPCA	3,5%	Relatório Focus 16/04 - Banco Central (Média anual até 2027)	Reajuste de preços (Receitas e CMV)
IGP-M	3,7%	Relatório Focus 16/04 - Banco Central (Média anual até 2027)	Reajuste de despesas fixas
WACC	9,04%	Próprios Autores	Utilização como taxa de desconto no cálculo do VPL

Fonte: Próprio Autor

O WACC foi calculado utilizando as premissas representada na Figura 6. O imposto foi considerado com 0,00% na composição da fórmula devido a adoção do regime tributário do Imposto Simples Nacional, que por incidir em sua completude sobre o valor da Receita Bruta, não apresenta nenhum benefício fiscal à nível de dedução de valores tributários sobre o pagamento de juros relativos a dívidas. Para o cálculo da variância e covariância, que compõe o Beta Risco, foi utilizado o índice Ibovespa com índice do mercado (Rm) e o IAGRO, índice de empresas do Agronegócio da B3, como índice do setor de atuação (Ri), já que o modelo de negócios se enquadra na indústria do agronegócio.

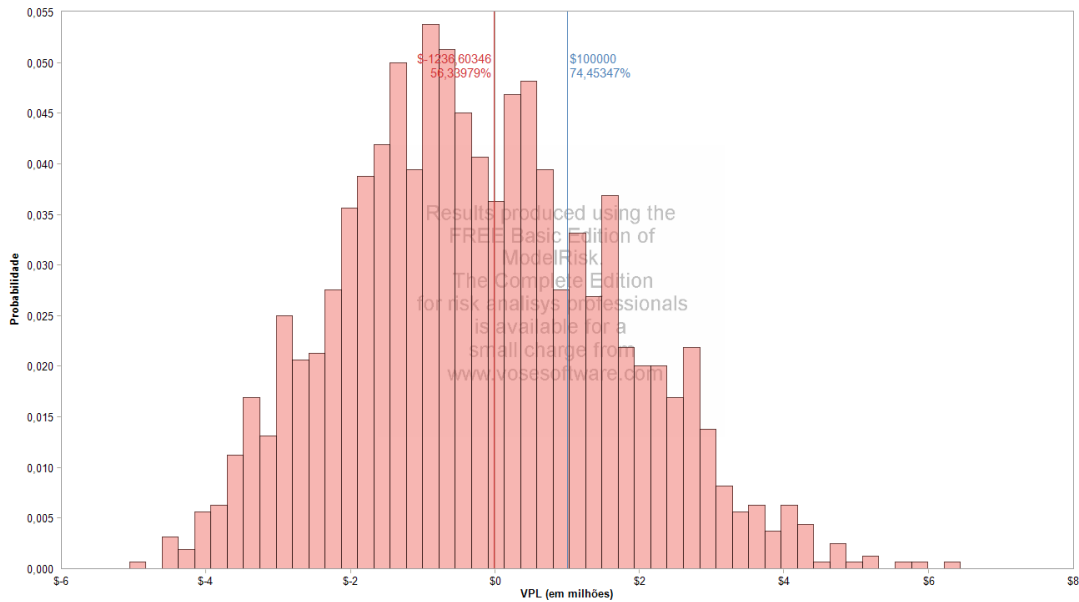
Tabela 4 – Premissas do cálculo do WACC

var(Rm) (x10.000)	0,85	
Cov(Ri;Rm) (x 10.000)	0,83	
Beta	0,98	
Fonte		
% financiado do total investido	49,64%	Balanco Patrimonial Grupo Wine dez/2023
Imposto	0,00%	Imposto Simples Nacional
Rf %	10,75%	Taxa Sellic
média Rm	10,05%	Ibovespa (Últimos 10 anos)
Kd	8,00%	Pronamp BNDES 2024
Ke	10,06%	
WACC	9,04%	

Fonte: Próprio Autor

Após rodada a simulação é possível perceber que em cerca de 44% das amostras o incremento de fluxo de caixa no negócio, atingiu um VPL positivo, o que representaria uma rentabilidade atrativa para o negócio. O incremento mencionado leva em consideração novas fontes de receitas, deduzindo todos os custos adicionais e investimento inicial para implementação enoturismo na vinícola.

Gráfico 1 – Histograma do VPL



Fonte: Próprio Autor

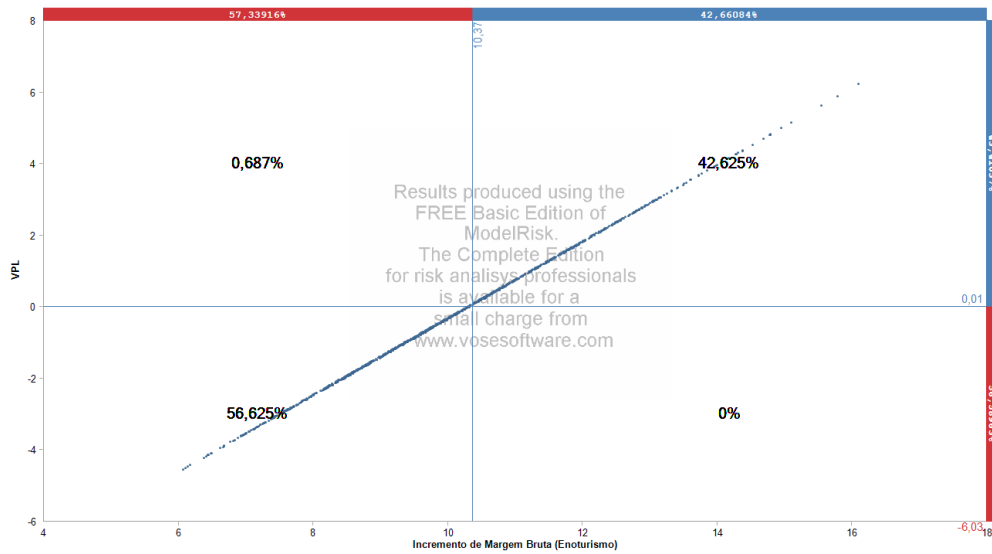
Porém, é notável que ainda 55% dos casos apresentaram VPL negativo, o que levanta um alerta para a análise do empreendimento e reforça a necessidade de assertividade na escolha do valor cobrado por cada visitação e o estabelecimento de metas de volume de visitas.

Analisando graficamente o VPL de acordo com o incremento de Margem Bruta (Equação 2) do negócio com a implementação do enoturismo, foi identificado que para garantir um VPL positivo é necessário alcançar um valor de R\$ 103.700,00 de incremento de Margem Bruta (Figura 8).

$$\text{Incremento de Margem Bruta} = ((\text{Preço} * \text{Volume}) * (1 - \text{Imposto})) - (\text{Volume} * \text{CMV por visitação})$$

(2)

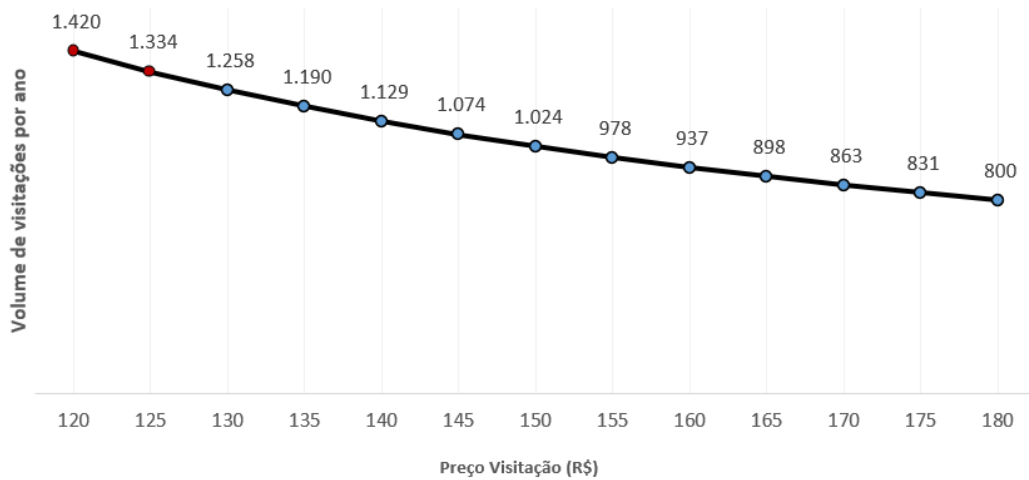
Gráfico 2 – VPL por Incremento de Margem Bruta



Fonte: Próprio Autor

A partir desse valor base é possível traçar estratégias de precificação e estabelecer metas de atração de clientes. O gráfico da Figura 9 mostra o volume de visitas por ano necessário para garantir um VPL positivo, de acordo com o preço definido por visita.

Gráfico 3 – Necessidade de volume de visitas por preço definido



Fonte: Próprio Autor

Naturalmente a necessidade de clientes reduz com o aumento do preço médio, porém é interessante ressaltar dois pontos: valores menores que R\$ 130,00 impossibilitam a rentabilidade do empreendimento já que seria necessário um volume acima do valor máximo estipulado no modelo (Figura 4) e à nível estratégico o ideal é a definição do preço cobrado em torno dos R\$ 150,00, já que assim a necessidade se aproxima mais do valor moda também estipulado no modelo (Figura 4).

7. Conclusão

A análise de viabilidade econômica por meio da Teoria de Opções Reais em simulações revelou resultados promissores para a implementação do enoturismo em vinícolas brasileiras, em especial aquelas de cultivo não-tradicional. Com uma probabilidade de 44% dos casos apresentando um Valor Presente Líquido (VPL) positivo, fica evidente que há potencial lucrativo dessa iniciativa para as vinícolas/vinhedos da região Centro-Oeste, porém é necessário definir uma precificação assertiva e garantir um volume alvo para alcançar esse potencial. Esses resultados corroboram a importância estratégica do enoturismo como uma alavanca para o crescimento econômico e turístico do setor vinícola brasileiro.

Além disso, os dados destacam a relevância das variáveis relacionadas ao número de visitas por ano e ao preço cobrado por visita na determinação da rentabilidade do projeto de enoturismo. Observou-se que a definição de um valor base próximo dos R\$ 150,00 e o recebimento de cerca de 1.000 visitantes ao longo de um ano, garantem um nível de rentabilidade mais seguro. Portanto, fica claro que essas variáveis devem ser cuidadosamente consideradas e continuamente monitoradas em qualquer estratégia de negócio relacionada ao enoturismo.

Diante desses resultados, é fundamental que os gestores de vinícolas adotem uma abordagem orientada por dados ao desenvolver e implementar suas estratégias de enoturismo. Ao considerar cuidadosamente as variáveis críticas e realizar análises de viabilidade abrangentes, as vinícolas podem maximizar o potencial de retorno sobre o investimento no enoturismo, garantindo assim uma maior sustentabilidade e competitividade no mercado.

Em conclusão, o mercado de vinícolas no Distrito Federal e RIDE está em um estágio promissor de crescimento e desenvolvimento. Apesar de ainda estar se consolidando em

comparação com regiões mais tradicionais de produção de vinho no Brasil, como a Serra Gaúcha e o Vale do São Francisco, as vinícolas locais estão emergindo com uma oferta diversificada e de qualidade. Além de impulsionar o desenvolvimento econômico da região, o enoturismo pode ampliar a visibilidade das vinícolas locais, contribuindo para o fortalecimento da indústria vitivinícola regional e promovendo a diversificação da oferta turística.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, G. L. Um modelo de opções reais com jogos aplicado ao mercado imobiliário residencial do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, v. 21, n. 1, p. 118-135, jan./mar. 2019.
- ASSAF NETO, A. **Os métodos quantitativos de análise de investimentos**. Caderno de Estudos, 6, p. 01–16, 1992.
- ASSAF NETO, A. **Finanças corporativas e valor**. 3 ed. Atlas, São Paulo, 2007.
- AZEVEDO, G. C. de. **Governança corporativa: uma análise do ROE, ROIC e WACC de empresas integrantes do “novo mercado” da BM&FBOVESPA**. 2018. Monografia (Graduação em Ciências Contábeis) – Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas, Centro Universitário de Brasília, Brasília, DF, 2018.
- CALÔBA, G. M., MOTTA R. R. **Análise De Investimentos**. Atlas. Vol. 1, 2002.
- CARVALHO, E. B. **Proposta alternativa de avaliação econômica aplicada a investimentos em infraestrutura hidrovial brasileira utilizando opções reais**. 2015. 139 p. Tese (Doutorado em Transporte) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2015.
- COPELAND, T. E.; ANTIKAROV, V. **Opções reais: um novo paradigma para reinventar a avaliação de investimentos**. Rio de Janeiro: Campus, 2002.
- CORRAR, L. J. **O modelo econômico da empresa em condições de incerteza aplicação do método de simulação de Monte Carlo**. Caderno de Estudos, 8, 01–11, 1993.
- CUNHA, M. F. da. **Avaliação de empresas no Brasil pelo fluxo de caixa descontado: evidências empíricas sob o ponto de vista econômico-financeiro**. 2011. 170 p. Tese (Doutorado em Ciências Contábeis) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.
- DAMODARAN, A. **Valuation Approaches and Metrics: A Survey of the Theory and Evidence**. Foundations and Trends in Finance, 1(8), 693–784, 2006.
- DAMODARAN, A., John, K., & Liu, C. H. **The determinants of organizational form changes: Evidence and implications from real estate**. Journal of Financial Economics, 45(2), 169–192, 1997.
- DAMODARAN, Aswath. **Valuation: como avaliar empresas e escolher as melhores ações**. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
- de SOUZA, M. C. M. **Quantificação das incertezas na avaliação de projetos: o modelo utilizado na Agência de Fomento do Estado da Bahia**, 134p (Tese de doutorado apresentada a

Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.), 2004.

DOMIT, Alexandre Luis Dal Molin. **Análise de viabilidade de um empreendimento imobiliário em Porto Alegre**. 2014. 52p. Monografia (Graduação em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

ENDLER, L. Avaliação de empresas pelo método de fluxo de caixa descontado e os desvios causados pela utilização de taxas de desconto inadequadas. **ConTexto**: Contabilidade em Texto, Porto Alegre, v. 4, n. 6, 1. sem., 2004.

EMBRAPA. **Inteligência e mercado de uva e de vinho: a Viticultura no Brasil**. Obtido de <<https://www.embrapa.br/cim-uva-e-vinho/a-viticultura-no-brasil>>, s.d.

EMBRAPA. **Sistema de Produção de Vinho Tinto** – (atualizado em Março/2012). Obtido de <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/>>, 2006.

EVANS, J. R., & OLSON, D. L. **Introduction to simulation and risk analysis**. Prentice Hall. Vol.1, 1998.

GALESNE, A.; FENSTERSEIFER, J.; LAMB, R. **Decisões de investimentos da empresa**. São Paulo: Atlas, 1999.

GITMAN, L. J. **Princípios De Administração Financeira**. Addison Wesley. Vol. 1, 2009.

GODINHO, P.; SOUZA, J.C.F.; TORRES, P. **Real options-based valuation of infrastructure expansion: the case of a Brazilian port**. 39 th Business & Economics Society International Conference Rome, Italy. IEEE - Infrastructure, Macroeconomics, and Finance Issues, 2022.

GONZÁLEZ, M. A. S.; FORMOSO, C. T. Análise de Viabilidade Econômico-Financeira de Construções Residenciais. *Revista Tecnologia e Humanismo*, v. 15, n. 20, p. 28-37, 2001.

HIRSCHFELD, H. **Engenharia econômica e análise de custos**: aplicações práticas para economistas, engenheiros, analistas de investimentos e administradores. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

KASSAI, J. R. **Retorno de investimento**: abordagem matemática e contábil do lucro empresarial. São Paulo: Atlas, 1999.

KLIEMANN NETO, F. J. **Apostila de Engenharia Econômica e Decisão Multicritério**. Porto Alegre, RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Engenharia de Produção e Transporte, 2005.

KLIEMANN NETO, F. J. A gestão de riscos como ferramenta para aumento da competitividade das empresas. *In*: OLIVEIRA, V. F.; CAVENAGHI, V; MÁSCULO, F. S. (Org.). **Tópicos**

emergentes e desafios metodológicos em engenharia de produção: casos, experiências e proposições. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2011.

LAZZAROTTO, J. J.; PROTAS, J. F. da S. **Custos e demanda de capital para a produção, em espaldeira, de uvas viníferas para processamento em Bento Gonçalves (RS).** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2020.

LERCHE, I., & MUDFORD, B. S. **How Many Monte Carlo Simulations Does One Need to Do?** *Energy Exploration & Exploitation*, 23(6), 405–427, 2005.

LIMA, J. D. Propostas de ajuste no cálculo do payback de projetos de investimentos financiados. **Custos e agronegócio**, v. 9, n. 4, p. 162-180, out./dez. 2013.

LOCKS, E. B., & TONINI, H. **Enoturismo: O vinho como produto turístico.** *Revista Turismo em Análise*, 16(2), 157, 2005.

MORDOR INTELLIGENCE. **Tamanho do mercado de Vinho e análise de participação – Tendências e previsões de crescimento.** Obtido de <https://www.mordorintelligence.com/pt/industry-reports/wine-market>, 2023.

NARDELLI, P. M.; MACEDO, M. Á. da S. Análise de um projeto agroindustrial utilizando a Teoria de Opções Reais: a opção de adiamento. **Revista de Economia e Sociologia Rural, Piracicaba**, SP, v. 49, n. 4, p. 941-966, out./dez. 2011.

NISHIWAKI, F. **Avaliação do valor intrínseco por fluxo de caixa:** estudo de caso da empresa JHSF. 2023. 71 p. Monografia (Graduação em Engenharia Mecânica) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Guaratinguetá, SP, 2023.

OLIVEIRA, M. R. G. D. & L. B. M. NETO. **Simulação de Monte Carlo e Valuation: Uma Abordagem Estocástica.** *Revista de Gestão*. p. 19(3), 493–512, 2012.

PÓVOA, Alexandre. **Valuation:** como precificar ações. Rio de Janeiro: Elsevier, 2021.

RASOTO, A. **Gestão financeira:** enfoque em inovação. 1. ed. Curitiba: Aymar, 2012. v. 6. (Série UTFinova).

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JORDAN, B. D. **Princípios de administração financeira.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

SHARPE, W. F. A simplified model for portofolio analysis. **Management Science**, v. 9, n. 2, p. 277-293, jan. 1963.

SOUZA, J. C. F., ROCHA, C. H., & SOUZA, J. G. D. M. **Modelo de opções reais para avaliação de investimentos em novos portos e terminais portuários brasileiros.** *Trasportes*, 26(4), 103–115, 2018.

SOUZA, J. C. F., & SOUZA, J. G. de M. Abordagem de Opções Reais em Investimentos no Armazém do Porto de Santarém (PA) – Brasil. **Brazilian Journal of Development**, 6(9), Artigo 9, 2020.

SPERANDIO, D. R. **Análise de viabilidade de um empreendimento imobiliário**. 2007. 37p. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade São Francisco, Itatiba, 2007.

STAPLETON, R. C., BREALY, R., & MYERS, S. Principles of Corporate Finance. **The Journal of Finance**, 36(4), 982, 1981.

VIVIANE, J.-L. Protection Against Wine Price Risks: A Real Option Approach. **Journal of Wine Economics**, 2(2), 168–186, 2007.