

Universidade Estadual Paulista

Vitória Caroline Muxila Tavian

**VALORAÇÃO DE *STARTUP*:
UM ESTUDO DE CASO**

**Jaboticabal
2025**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

VALORAÇÃO DE STARTUP: UM ESTUDO DE CASO

VITÓRIA CAROLINE MUXILA TAVIAN

Orientador: Prof. David Ferreira Lopes Santos

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias
UNESP, Câmpus de Jaboticabal, como parte
das exigências para graduação em Administração.

Jaboticabal - SP
2025

T234v	Tavian, Vitória Caroline Muxila Valoração de startup : um estudo de caso / Vitória Caroline Muxila Tavian. -- Jaboticabal, 2025 47 p. : tabs. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Administração) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal Orientador: David Ferreira Lopes Santos 1. Fluxo de Caixa Descontado. 2. Startup. 3. Simulação de Monte Carlo. I. Título.
-------	--

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Dados fornecidos pelo autor(a).

VITÓRIA CAROLINE MUXILA TAVIAN

VALORAÇÃO DE STARTUP: UM ESTUDO DE CASO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, para obtenção do título de Bacharel em Administração.

Área de Concentração: Finanças

Data da defesa: 27/11/2025

☒ Aprovado
☐ Reprovado

Banca Examinadora:



Prof. Dr. David Ferreira Lopes Santos

UNESP – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Campus de Jaboticabal



Mestranda Amanda Maira Rosolem

UNESP – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Campus de Jaboticabal



Dra. Stela Basso Montoro

UNESP – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Campus de Jaboticabal

Aprovado em reunião do Conselho do Departamento em: *Ad. Prof. Dr. Adriano dos Reis Lucente* 01/12/2025


Prof. Dr. Adriano dos Reis Lucente
Chefe do Departamento

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, ao Prof. David Ferreira Lopes Santos, pela resiliência, paciência e constante disponibilidade ao orientar este trabalho. Sua dedicação, rigor acadêmico e apoio foram fundamentais para o desenvolvimento desta pesquisa.

À Universidade Estadual Paulista (UNESP), ao curso de Administração e a todos os professores que, ao longo da graduação, contribuíram para minha formação acadêmica, profissional e humana.

Agradeço também aos colegas e colaboradores que, direta ou indiretamente, participaram deste percurso.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho, primeiramente, a Deus, pela oportunidade, proteção e força concedidas ao longo desta jornada.

À minha mãe, pelo amor incondicional, por me esperar chegar de ônibus, muitas vezes tarde da noite, por acreditar em mim quando eu duvidava e pelas suas orações.

À minha família, pelo apoio constante e pelo incentivo desde o início da graduação.

Ao meu companheiro, por me dar forças nos momentos mais difíceis e por caminhar ao meu lado com compreensão e carinho.

Aos meus amigos, dentro e fora da graduação, pelas palavras de apoio, pelas trocas sinceras e pelos momentos de descompressão que tornaram esta caminhada mais leve.

E ao curso de Administração da UNESP de Jaboticabal, professores e colegas, que me ajudaram a enxergar o mundo de uma maneira diferente.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo estimar o valor de uma *startup* em estágio inicial por meio da aplicação do método de Fluxo de Caixa Descontado, buscando compreender os desafios e limitações do processo de valoração em negócios ainda pré-operacionais. A justificativa para o estudo fundamenta-se na crescente importância das startups no cenário econômico e na dificuldade em mensurar seu valor devido à ausência de histórico financeiro consolidado e às incertezas inerentes ao ambiente inovador em que atuam. Para alcançar o objetivo proposto, realizou-se um estudo de caso com uma empresa de base tecnológica incubada em uma universidade pública. Foram coletados dados por meio de entrevistas com os gestores e projeções de fluxo de caixa. Com base nessas informações, foi elaborado um modelo de Fluxo de Caixa Descontado que incorporou premissas de crescimento, estrutura de custos e taxa de desconto adequadas ao contexto da startup, complementado pela aplicação de uma Simulação de Monte Carlo para lidar com a incerteza dos cenários projetados. Os resultados evidenciaram que a valoração de empresas emergentes depende fortemente da qualidade das premissas adotadas e da capacidade de estimar fluxos de caixa futuros de forma realista. Constatou-se também que o método do Fluxo de Caixa Descontado, embora amplamente utilizado, apresenta limitações quando aplicado a negócios de alto risco e incerteza. Como contribuição, o estudo reforça a importância de adaptar modelos tradicionais de avaliação financeira à realidade das startups incorporando análises probabilísticas capazes de capturar melhor os riscos do ambiente inovador, oferecendo subsídios teóricos e práticos para empreendedores e investidores.

Palavras-chave: Fluxo de Caixa Descontado; Empreendedorismo; Inovação; Avaliação de Empresas; Finanças Corporativas.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the value of an early-stage startup through the application of the Discounted Cash Flow (DCF) method, seeking to understand the challenges and limitations of valuation processes in businesses that are still pre-operational. The research is justified by the growing importance of startups in the economic landscape and the difficulty of measuring their value due to the absence of consolidated financial history and the uncertainties inherent in innovative environments. To achieve the proposed objective, a case study was conducted with a technology-based company incubated at a public university. Data were collected through interviews with the company's managers and through the analysis of financial statements and cash flow projections. Based on this information, a DCF model was developed, incorporating growth assumptions, cost structure, and discount rate parameters suitable for the startup's context, supplemented by a Monte Carlo Simulation to account for uncertainty in the projected scenarios. The results showed that the valuation of emerging companies strongly depends on the quality of the assumptions used and on the ability to realistically estimate future cash flows. The study also found that, although the DCF method is widely used, it presents limitations when applied to high-risk and highly uncertain ventures. As a contribution, the research highlights the importance of adapting traditional financial valuation models to the reality of startups, incorporating probabilistic analyses capable of better capturing the risks inherent to innovative environments, thus offering theoretical and practical insights for entrepreneurs and investors.

Keywords: Discounted Cash Flow; Entrepreneurship; Innovation; Business Valuation; Corporate Finance.

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

AEGM: Abnormal Earnings Growth Model

DDM: Dividend Discount Model

EV/EBITDA: Enterprise Value/Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation, and Amortization

FCD: Fluxo de Caixa Descontado

FCFVM: Free Cash Flow Valuation Model

M&A: Mergers and Acquisitions

P/L: Preço/Lucro

REVM: Residual Earnings Valuation Model

RIV: Residual Income Valuation

TIR: Taxa Interna de Retorno

TMA: Taxa Mínima de Atratividade

TOR: Teoria das Opções Reais

VPL: Valor Presente Líquido

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tipos de tech	22
Quadro 2 - Áreas de atuação das deep tech	23
Quadro 3 - Estudos empíricos sobre métodos de <i>valuation</i> em Startups	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Detalhamento dos investimentos.....	30
Tabela 2 - Fluxo de caixa projetado	30
Tabela 3 - Fluxo de caixa livre médio projetado	31
Tabela 4 - Indicadores de viabilidade econômico-financeira.....	32

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Agrupamento dos investimentos	29
Gráfico 2 - Perfil do VPL em função da TMA.....	33
Gráfico 3: Distribuição de probabilidade dos VPLs (Simulação de Monte Carlo)	34

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1	Métodos de valoração de empresas	14
2.2	Startups: classificações e características.....	20
2.3	Evidências empíricas na valoração de <i>startups</i>	25
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	22
3.1	Contextualização da empresa	22
3.2	Procedimentos para a avaliação do valor da empresa	23
3.3	Justificativa da TMA adotada.....	26
3.4	Análise de sensibilidade e risco	27
4	RESULTADOS.....	28
4.1	Premissas de projeção.....	29
4.2	Projeção do fluxo de caixa.....	30
4.3	Simulação do fluxo de caixa.....	31
4.4	Análise de sensibilidade à taxa de desconto	33
4.5	Análise de risco via Simulação de Monte Carlo	33
5	DISCUSSÃO	35
6	CONCLUSÃO	37
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
	APÊNDICE A – Projeção detalhada da receita	45
	APÊNDICE B – Projeção detalhada dos custos e despesas	46

1 INTRODUÇÃO

Há diversas formas de se precificar uma organização, tendo em vista que essa informação é de interesse dos *stakeholders*, no entanto, todos os métodos geram aproximações de um valor designado para a organização em questão.

Ausloos et al. (2020) identificam três métodos de avaliação: o Modelo de Fluxo de Caixa Livre (FCFVM), o Modelo de Resultado Residual (REVM) e o Modelo de Crescimento de Resultado Anormal (AEGM), utilizam números contábeis e econométricos para estimar o valor de uma empresa, sendo amplamente utilizados na prática de *valuation* para fins de gestão orientada ao valor. De forma complementar, Liapis et al. (2023) ressalta que métodos de avaliação de empresas dividem-se em baseados no estado atual e em projeções futuras, como o Fluxo de Caixa Descontado (FDC), que avalia a empresa descontando seus fluxos de caixa futuros, requerendo a previsão de variáveis financeiras por meio de modelos estatísticos e técnicas operacionais, como a simulação de Monte Carlo, para uma estimativa robusta do valor.

Latruffe et al. (2023) classificam essas técnicas em métodos econômicos, baseados em fluxos de caixa e rentabilidade e métodos patrimoniais, que avaliam os ativos de forma isolada.

O método mais comum é através do FCD, que orienta vários estudos e disputas jurídicas no Brasil, como na determinação do valor de emissão de ações de uma companhia, porém não existe um modelo de avaliação ideal dado sua complexidade, devendo as organizações buscarem um modelo justo de acordo com suas características individuais e setor que se encontram (GALDI; TEIXEIRA; LOPES, 2008).

Entretanto, não se trata de um método ideal ou universal: sua aplicação exige premissas robustas e é sensível a alterações em parâmetros críticos, o que se torna ainda mais evidente em *startups*.

Para chegar ao fluxo de caixa esperado, projetam-se demonstrações de resultado e balanços patrimoniais e, conseqüentemente, desempenhos econômicos e financeiros de direcionadores de valor são estimados (CUNHA; MARTINS; ASSAF NETO, 2014). Entretanto, apesar de sua relevância, não existe um modelo único e ideal de *valuation*, exigindo que o analista escolha o método mais apropriada ao setor, à disponibilidade de dados e às características operacionais da firma avaliada.

Taborda (2006) define *startup* como empresas de pequena dimensão, porém dinâmicas e com alto potencial de crescimento e que se interessam na criação e desenvolvimento de conceitos inovadores, normalmente ligadas às universidades e incubadoras utilizando de seus conhecimentos e tecnologia para se desenvolver.

Diversas evidências na literatura corroboram essa caracterização das *startups*. Segundo Koskinen (2023), tais organizações integram uma “forma global de empreendedorismo”, marcada pela “simbiose entre o capital de risco e empresas em expansão”, refletindo sua natureza dinâmica e orientada ao crescimento. Andreas Kuckertz et al. (2023) reforçam esse entendimento ao apontar as startups como mecanismos essenciais de fomento à “inovação e ao crescimento econômico”. Complementarmente, Díaz-Santamaría et al. (2021) destacam que as *startups* de base tecnológica se configuram como “importantes motores econômicos regionais”, desempenhando papel estratégico na promoção do “crescimento econômico sustentável”.

A relevância prática de se discutir a valoração dessas empresas é amplificada pelo crescimento exponencial desse ecossistema. O mercado de *Venture Capital* (Capital de Risco), principal fonte de financiamento para *startups*, movimentou US\$ 314 bilhões em 2024 (TEARE, 2025). No Brasil, o cenário é similar, com US\$ 464 milhões (R\$ 2,54 bilhões) (ALVES, 2025). Esses números demonstram que a alocação de capital em negócios inovadores é massiva, e cada decisão de investimento é baseada em alguma forma de *valuation*.

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo estimar o valor de uma startup em estágio inicial por meio da aplicação do método de Fluxo de Caixa Descontado, buscando compreender os desafios e limitações desse processo em negócios ainda pré-operacionais. Para isso, realiza-se um estudo de caso com uma empresa de base tecnológica incubada em uma universidade pública, utilizando entrevistas com os gestores e a análise de projeções financeiras para construir o modelo de fluxos de caixa futuros.

Além da aplicação do FCD, este estudo incorpora Simulação de Monte Carlo, permitindo incorporar incertezas às premissas e estimar distribuições de probabilidade para o valor da empresa — abordagem alinhada às recomendações contemporâneas para *valuation* de negócios inovadores. Assim, a pesquisa busca oferecer contribuições teóricas e práticas para empreendedores, investidores e gestores, reforçando a importância de adaptar modelos tradicionais às especificidades das startups.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A valoração de empresas é um processo no campo das finanças corporativas, sendo relevante no caso das *startups*. Essas empresas, em sua maioria, têm um grande potencial de crescimento de receita. No entanto, seus fluxos de caixa atuais são negativos ou seus fluxos de caixa futuros são incertos.

Gornall e Strebulaev (2020) destacam que, apesar da crescente importância dos investimentos de capital de risco, a avaliação dessas empresas permanece uma “caixa-preta” devido à dificuldade de se avaliar companhias de alto crescimento e à complexidade de suas estruturas financeiras, pois ao contrário das empresas de capital aberto que geralmente possuem uma única classe de ações, as empresas financiadas por capital de risco (*venture capital*) costumam criar novas classes de ações a cada 12-24 meses, com classes diferentes detidas por fundadores, funcionários, fundos de capital de risco, fundos mútuos, fundos soberanos, investidores estratégicos, entre outros.

O capital de risco desempenha um papel fundamental no desenvolvimento de *startups*, fornecendo o financiamento necessário para transformar ideias inovadoras em realidade. Sem ele, a viabilização, teste, escalabilidade e implementação de novas tecnologias seriam extremamente difíceis para empreendedores sem suporte financeiro. Além de permitir o início das operações, o capital de risco influencia diretamente a trajetória de crescimento das *startups*, moldando seus processos de inovação e sua estrutura organizacional (THOMPSON, 2024).

Com o papel crucial do capital de risco no crescimento e inovação das *startups*, a avaliação dessas empresas se torna um desafio. Portanto, o *valuation* de *startups* exige uma abordagem cautelosa e flexível. Os métodos tradicionais podem ser adaptadas, mas é essencial considerar as particularidades das *startups*, como a incerteza em relação ao crescimento e ao fluxo de caixa, a inovação no modelo de negócios e o impacto do mercado de *venture capital*.

2.1 Métodos de valoração de empresas

A avaliação de empresas é um processo complexo que tem como objetivo determinar o valor justo de uma empresa, considerando diversos fatores e métodos (MICIUŁA; KADŁUBEK; STĘPIEŃ, 2020).

A análise do FCD é uma ferramenta fundamental para avaliar investimentos empresariais e a valoração de empresas. Ela incorpora os princípios do valor do dinheiro no tempo e dos juros compostos, cujas raízes remontam à antiga Mesopotâmia (PARKER, 1968).

Os métodos tradicionais de análise de investimentos baseiam-se no FCD para suas aplicações, cujo objetivo é projetar os resultados futuros da empresa, seja com base nas suas

atividades atuais ou no valor gerado por um novo projeto de investimento, ele reflete o saldo líquido das entradas e saídas previstas para o projeto ao longo de sua vida útil, sem considerar os fluxos de caixa passados (ABENSUR, 2012).

Segundo Damodaran (2012), essa abordagem se baseia na regra do valor presente, segundo a qual o valor de qualquer ativo corresponde ao valor presente dos fluxos de caixa futuros esperados:

$$FCD = \frac{FC_1}{(1+i)^1} + \frac{FC_2}{(1+i)^2} + \frac{FC_3}{(1+i)^3} + \dots + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t} \quad (1)$$

Onde:

FC_t = representa o fluxo de caixa no período t

i = taxa de desconto

t = o período que o fluxo de caixa ocorre

A avaliação tradicional de investimentos, como o FCD, considera a incerteza por meio da taxa de desconto, porém, pode não capturar a flexibilidade gerencial, por outro lado, a Teoria das Opções Reais (TOR) surge como uma abordagem estratégica que incorpora essas variáveis, permitindo melhor adaptação a cenários incertos. Dessa forma, a TOR amplia a análise econômico-financeira, considerando o valor da flexibilidade na tomada de decisões (NARDELLI; MACEDO, 2011).

Na avaliação de investimentos em ativos reais em um cenário de incerteza, a TOR é uma abordagem adequada, pois considera as diferentes flexibilidades que a gestão pode adotar para ajustar o projeto conforme as incertezas se manifestam, permitindo mensurar o valor gerado pela capacidade de adiar, reduzir, expandir, interromper temporariamente, abandonar ou alterar insumos e produtos durante a execução do projeto (LOPEZ PANTOJA et al., 2016).

Para Cobb e Charnes (2007) os modelos oferecem diferentes abordagens para lidar com a incerteza e a flexibilidade:

- i. Simulação de Monte Carlo: método probabilístico que gera uma série de cenários possíveis, permitindo estimar o valor das opções ao simular os movimentos dos preços dos ativos.
- ii. Modelo de Black-Scholes (1973): estabelece uma relação entre o preço justo de uma opção e vários parâmetros de mercado (WEATHERALL, 2017). A equação

diferencial parcial do modelo pode ser derivada por diversos métodos, sendo que alguns oferecem uma compreensão mais profunda do que outros (WILMOTT, 2020). A fórmula calcula os preços das opções com base em fatores como o tempo até o vencimento, o preço do exercício, o preço atual da ação, a taxa de juros livre de risco e a variância do retorno das ações (MANASTER; KOEHLER, 1982):

$$w = xN(d_1) - ce^{-rt}N(d_2) \quad (2)$$

Com:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{x}{c}\right) + rt}{v\sqrt{t}} + \frac{v\sqrt{t}}{2} \quad (3)$$

$$d_2 = d_1 - v\sqrt{t} \quad (4)$$

Onde:

w = prêmio da ação

x = preço de mercado atual da ação subjacente ($x > 0$)

t = vida restante da opção ($t > 0$)

$N(.)$ = função de densidade normal padrão cumulativa

c = preço do exercício ($c > 0$)

r = taxa de juros contínua constante conhecida

v^2 = variância instantânea dos retornos das ações.

- iii. Modelos Lattice (árvore binomial): dividem o tempo em intervalos discretos e avaliam as opções em cada nó da árvore, permitindo visualizar sua evolução ao longo do tempo. Podem ser usados para avaliar contratos de seguro com múltiplos fatores de risco (DEVOLDER; RUSSO; STAINO, 2024), precificar dívidas corporativas e modelar processos de falência (BROADIE; KAYA, 2007).

Conforme Luenberger (2009), definimos v como a taxa de crescimento anual esperada:

$$v = E \left[\ln \left(\frac{S_t}{S_0} \right) \right] \quad (5)$$

Onde:

S_0 = preço inicial da ação

S_t = preço ao final de 1 ano

Definimos σ como desvio padrão anual:

$$\sigma^2 = \text{var} \left[\ln \left(\frac{S_t}{S_0} \right) \right] \quad (6)$$

Se um comprimento de período de Δ_t for escolhido, o qual é pequeno em comparado com 1, os parâmetros da rede binomial podem ser selecionados como:

$$p = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \left(\frac{v}{\sigma} \right) \sqrt{\Delta_t} \quad (7)$$

$$u = e^{\sigma \sqrt{\Delta_t}} \quad (8)$$

$$d = e^{-\sigma \sqrt{\Delta_t}} \quad (9)$$

Com essa escolha, o modelo irá se aproximar dos valores de v e σ , ou seja, a taxa de crescimento esperada de $\ln S$ no modelo binomial será quase v , e a variância dessa taxa será quase σ^2 . A proximidade da correspondência melhora se Δ_t tende a zero.

A avaliação por múltiplos é uma técnica usada para escolher ações, onde diferentes fatores, como crescimento de lucros e dividendos são combinados de forma ponderada. Essa abordagem mais automatizada substitui os métodos tradicionais usados por gestores de investimentos, tornando a análise mais eficiente. Para lidar com a diferença de escalas entre os fatores, são feitos rankings e aplicadas ponderações com base na importância de cada um (MICHAUD, 1990).

García, Ribal Sanchis e Ana (2021) afirmam que os múltiplos de mercado são métricas de avaliação frequentemente utilizadas para estimar o valor de uma empresa, levando em consideração seu desempenho financeiro em comparação com outras empresas do mesmo setor. Múltiplos como o Preço/Lucro (P/L) e o Valor da Empresa sobre EBITDA (EV/EBITDA) são particularmente populares, pois possibilitam a comparação da avaliação de uma empresa com a de seus pares, com base em indicadores como lucros ou fluxo de caixa.

A relação do múltiplo Preço/Lucro pode ser expressa pela seguinte equação:

$$P/L = \frac{\text{Preço da ação}}{\text{Lucro por ação}} \quad (10)$$

Já o múltiplo Valor da Empresa sobre o EBITDA é definido como:

$$EV/EBITDA = \frac{\text{Valor da empresa}}{EBITDA} \quad (11)$$

Segundo Liu, Nissim e Thomas (2002), a valoração por múltiplos é uma técnica que estima o valor de uma empresa ao multiplicar um indicador de desempenho financeiro (*value driver*) por um múltiplo derivado do mercado. Este múltiplo é calculado a partir da razão entre o preço da ação e o indicador financeiro de empresas comparáveis.

Além disso, Liu, Nissim e Thomas (2002) definem o *value driver* como elemento central que representa o desempenho financeiro ou operacional da empresa, sendo essencial para a eficácia da análise, uma vez que deve refletir importantes atributos da empresa, como crescimento e risco, e estar alinhado com o múltiplo utilizado.

Ohlson (1995) desenvolveu o modelo de avaliação (conhecido como modelo de Ohlson ou *residual income valuation* – RIV) estabelecendo uma relação entre o valor de mercado de uma organização e seus lucros, valores contábeis e dividendos, sendo fundamentado no conceito de lucro residual, que representa o lucro gerado por uma empresa após descontar o custo do capital.

A fórmula do RIV é usada para calcular o valor de uma empresa com base em seu rendimento residual, que é o lucro excedente ao retorno exigido pelos acionistas. Seu cálculo é dado abaixo:

$$FV_0 = PL_0 + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{LR_t}{(1+r)^t} \quad (12)$$

Onde:

FV_0 = valor da empresa no tempo 0

PL_0 = valor contábil no patrimônio líquido no tempo 0

LR_t = rendimento residual no tempo t, calculado como:

$$LR_t = NI_t - (r * PL_{t-1}) \quad (13)$$

Onde:

NI_t = lucro líquido no tempo t

r = taxa de retorno exigida pelos acionistas (custo do capital próprio)

PL_{t-1} = valor contábil do patrimônio líquido no final do período $t - 1$

Esse modelo de avaliação baseado na renda residual tem sido amplamente estudado, pois estabelece uma relação entre os valores de patrimônio líquido e variáveis contábeis, como lucros e valor contábil. Esse desenvolvimento tem gerado apoio significativo na pesquisa empírica e é considerado uma alternativa ao modelo de FCD na avaliação de ações (DECHOW; HUTTON; SLOAN, 1999).

O modelo de avaliação de descontos de dividendos (ou *Dividend Discount Model* – DDM) definida por Gordon (1959) explica que, quando o investidor adquire uma ação, está comprando uma sequência de pagamentos futuros de dividendos, ou seja, o valor de uma ação pode ser calculado levando em conta tanto o dividendo atual quanto a taxa de crescimento esperada dos dividendos.

A fórmula básica para calcular o DDM é:

$$P_0 = \frac{D_1}{k-g} \quad (14)$$

Onde:

P_0 = preço justo da ação hoje

D_1 = dividendo esperado no próximo período

k = taxa de desconto ou custo de capital próprio

g = taxa de crescimento constante dos dividendos

Essa fórmula permite calcular o valor presente dos dividendos futuros esperados descontados pela taxa de desconto exigida, levando em conta o crescimento dos dividendos ao longo do tempo.

O RIV é eficaz em identificar a criação de valor em relação ao custo do capital, mas também depende de dados contábeis que exigem cálculos completos (AUSLOOS, 2020).

Enquanto o FCD se destaca por ser mais resistente a manipulações contábeis, o RIV oferece outra perspectiva ao identificar a criação de valor em relação ao custo do capital, embora também dependa de dados contábeis detalhados.

Contudo, o método do FCD apresenta falhas quando aplicado a *startups*, pois a estimativa de fluxo de caixa futuro é complexa e imprecisa, especialmente devido à dificuldade de determinar uma taxa de desconto adequada, e a falta de lucros (reais e reportadas) para a maioria das *startups* torna impossível estimar o múltiplo de lucros (HIDAYAT et al., 2022).

A literatura de *valuation* apresenta diversas abordagens voltadas para empresas em funcionamento (*going concern*), especialmente aquelas com um histórico bem documentado de

vendas e receitas. No entanto, tais métodos tradicionais foram desenvolvidos para empresas já estabelecidas, portanto sua aplicação a negócios empreendedores é questionável. Como resultado, uma crescente demanda por valoração de empresas empreendedoras não encontra suporte adequado nas abordagens convencionais (AUDRETSCH; LINK, 2012).

Por fim, a escolha do método de *valuation* deve considerar não apenas as características individuais da empresa, mas também as condições de mercado e o objetivo específico da avaliação, garantindo precisão e relevância para a tomada de decisão.

2.2 *Startups*: classificações e características

As *startups* têm recebido maior atenção na economia global, decorrente do seu papel no impulsionamento da inovação e na transformação de mercados estabelecidos, como visto em empresas como Apple e Microsoft, no entanto, compartilhem uma lógica de crescimento acelerado, seus focos variam conforme a região: enquanto as iniciativas norte-americanas e europeias predominam nos setores de tecnologia da informação (TI), medicina e finanças, as asiáticas se destacam em inteligência artificial (IA), ciência e tecnologia, e análise de dados (SAVIN; CHUKAVINA; PUSHKAREV, 2023).

Essas organizações possuem características distintas que influenciam sua trajetória e sucesso no mercado. Essas empresas geralmente operam em pequena escala, com estrutura organizacional informal, centralização das decisões e acúmulo de funções pelos fundadores, o que as aproxima das micro e pequenas empresas (PMEs) tradicionais, no entanto, *startups* inovadoras seguem um processo de desenvolvimento empresarial diferente, exigindo políticas específicas para seu crescimento (ANTUNES et al., 2022; MATRICANO, 2023).

A avaliação dessas empresas, especialmente sem receita inicial, é desafiadora e considera fatores como forças de mercado, oferta e demanda de capital e apetite ao risco dos investidores, além da inovação, esses empreendimentos geram empregos e impulsionam o crescimento econômico global (AKKAYA, 2019).

As *startups* inovadoras têm o potencial de causar um grande impacto nas economias globais, mas para que políticas eficazes sejam formuladas, é essencial entender sua natureza heterogênea e sua trajetória de desenvolvimento (AUDRETSCH et al., 2020).

Os fatores de sucesso para *startups* variam entre países altamente desenvolvidos e países em desenvolvimento, com o capital humano e os fatores institucionais desempenhando papéis cruciais, sendo que países desenvolvidos oferecem vantagens competitivas institucionais para *startups*, enquanto as diferenças nos fatores de sucesso entre os países podem ser atribuídas ao capital humano e às instituições (SKAWIŃSKA; ZALEWSKI, 2020). Além disso, a

composição do conselho administrativo, incluindo o tamanho, a estrutura etária, a frequência de reuniões e a propriedade, afeta diretamente o desempenho das *startups*, especialmente em setores de rápido crescimento (LI et al., 2021).

A capacidade de conexão e interação com as partes interessadas (*stakeholders*) é outro diferencial, no entanto, pesquisas indicam que essa orientação social não impacta diretamente o desempenho econômico dessas empresas, que frequentemente priorizam seu objetivo social em detrimento da estabilidade financeira (HALBERSTADT et al., 2021).

As *startups* também enfrentam desafios significativos em sua gestão. Dentre os principais obstáculos, destacam-se a falta de recursos financeiros, a dificuldade em entender e alcançar consumidores, a complexidade de transformar tecnologias em negócios sustentáveis e o desequilíbrio entre o alto conhecimento técnico dos fundadores e sua limitada experiência em gestão (STOKAN; THOMPSON; MAHU, 2015).

Para mitigar esses desafios, é comum recorrer a incubadoras de empresas e parques tecnológicos, que fornecem suporte no desenvolvimento de ideias inovadoras e na busca por um modelo de negócio escalável e repetível (AMADEU et al., 2022).

Os investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) têm um impacto menor na inovação das *startups* do que nas pequenas empresas mais experientes, no entanto, para *startups* que atuam em setores de alta tecnologia, buscar conhecimento externo é uma estratégia mais eficaz para impulsionar a inovação (GIMENEZ-FERNANDEZ; SANDULLI; BOGERS, 2020).

A inovação deve ser o eixo central de sua estratégia, garantindo avanços tecnológicos que diferenciem empresas dinâmicas daquelas com menor ritmo de evolução, mesmo em setores sofisticados (CÔRTEZ et al., 2005).

O financiamento da inovação é essencial para o desenvolvimento econômico, porém empresas inovadoras enfrentam dificuldades para obter recursos externos, isso ocorre devido à assimetria de informações, já que essas empresas possuem mais conhecimento sobre seus projetos do que os investidores, tornando o capital externo mais caro ou difícil de se acessar (FERRUCCI; GUIDA; MELICIANI, 2021).

O desenvolvimento de liderança também se mostra fundamental, com o aprendizado experiencial e o treinamento online sendo esperados como métodos predominantes na próxima década (PROMMER; TIBERIUS; KRAUS, 2020). Os fundadores costumam apresentar características comuns, como maior nível de escolaridade, experiência em gestão, mobilidade no trabalho e o fato de serem predominantemente homens (COAD; KAISER; KUHN, 2021).

Estudos recentes sobre modelos de negócios evidenciam a adaptabilidade desses empreendimentos. Estudos mostram que as *startups* utilizam diferentes tipos de modelos de negócios, variando entre aqueles com processos limitados e alta diferenciação de produto até modelos focados em relacionamentos com clientes e satisfação de necessidades de forma econômica (SLÁVIK et al., 2020).

Além dos desafios cotidianos, as *startups* também precisam reagir rapidamente a crises imprevistas. Um exemplo disso foi a pandemia de COVID-19, durante a qual demonstraram respostas heterogêneas, com algumas adaptando seus modelos de negócios para sobreviver às adversidades e outras inovando para buscar novas oportunidades (GUCKENBIEHL; CORRAL DE ZUBIELQUI, 2022).

Para superar o Vale da Morte - uma fase crítica de desenvolvimento inicial - as *startups* de alta tecnologia necessitam de um modelo abrangente que aborde diversos desafios, esse modelo, derivado de uma extensa revisão da literatura e dados empíricos, oferece uma abordagem holística para navegar por essa transição perigosa (GBADEGESHIN et al., 2022).

Savin, Chukavina e Pushkarev (2023) propõem uma nova classificação baseada em dados das *startups*, utilizando modelagem de tópicos, identificando 38 tópicos e analisando tendências ao longo do tempo e a distribuição geográfica.

O Quadro 1 apresenta os principais segmentos de *startups* tecnológicas e suas áreas de atuação, conforme o termo utilizado no ecossistema de inovação:

Quadro 1 - Tipos de tech

Segmento	Descrição
Adtech	(Advertising + Technology) são tecnologias voltadas para a análise e administração de publicidade no universo digital.
Agtech	Também conhecido como Agrotech, esse termo se refere às empresas de tecnologia aplicada ao agronegócio.
Autotech	Esse é o nome dado para startups que desenvolvem soluções voltadas para o segmento automotivo (mobilidade, transporte, logística e indústria automobilística).
Biotech	Abreviação de biotecnologia e engloba empresas inovadoras que utilizem em seus produtos e processos sistemas biológicos, organismos vivos, ou seus derivados.
Construtech	Negócios de base tecnológica que solucionem problemas do setor da construção civil.
Cleantech	Também denominado de Greentech, envolve empresas de qualquer base tecnológica que produzam um produto, um serviço ou um processo que não impacte negativamente o meio ambiente.
Datatech	Utiliza tecnologia para criar inovações ligadas à área de análise de dado, buscando auxiliar nas tomadas de decisões.
Edtech	Refere-se a empresas focadas em criar soluções que apliquem a tecnologia ao desenvolvimento de serviços relacionados à educação.
Energytech	Visa inovar no setor de energia, com foco em soluções sustentáveis e renováveis.
Femtech	Startups que utilizam a tecnologia para inovar em produtos e serviços voltados para o público feminino.

Fintech	Termo que surgiu da combinação das palavras financeira (financeiro) e technology (tecnologia). São serviços financeiros totalmente digitais que utilizam a tecnologia como diferencial.
Foodtech	Engloba empresas que procuram trazer soluções para mercado alimentício através da tecnologia.
Healthtech	São startups voltadas a resolverem problemas do setor de saúde, envolvendo gama ampla que vai de sistemas de informação gerencial a novos medicamentos.
RHtech ou HRtech	São empresas que desenvolvem, por meio de tecnologia e com o objetivo de aumentar a eficiência e a inteligência do setor, softwares que automatizam os processos e melhoram práticas de gestão de recursos humanos.
Insurtech	São startups focadas nas seguradoras e seus clientes.
Lawtech ou Legaltech	Essas startups criam produtos e serviços de base tecnológica para melhorar o setor jurídico.
Martech	O termo vem da junção das palavras <i>Marketing</i> e Tecnologia, reunindo empresas que utilizam tecnologia e inteligência para planejar, executar e mensurar qualquer tipo de estratégia de <i>marketing</i> .
Proptech	São startups que buscam revolucionar o setor imobiliário através da tecnologia.
Regtech	Sigla para Regulatory Technology, envolve startups que trabalham em setores regulados, oferecendo, a partir de tecnologias, estratégias para redução de riscos em nichos e segmentos específicos.
Retailtech	Destinadas aos mercados de varejo e consumo, essas empresas desenvolvem tecnologias para melhorar a experiência de compra.
Sportstech	Soluções que unem esporte e tecnologia, com o objetivo de solucionar problemas da gestão esportiva ou do desempenho esportivo.
Wealthtech	Também conhecidas como Invest-Techs, formam a subcategoria de fintechs ligadas ao desenvolvimento de serviços e produtos de investimento alternativos e gestão de ativos.

Fonte: “Glossário Startups – Saiba quais são os ramos de atuação – SUPERA Parque”

Há também as *deep techs*, uma categoria de *startup* de base científica que busca criar soluções para problemas complexos, como ampliar a oferta de alimentos, criar novas terapias contra doenças ou gerar energia limpa. Elas se distinguem de outras por proporem inovações com potencial disruptivo, apresentarem ciclos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) demorados e exigirem investimentos consideráveis e de longo prazo (ZIMMERMAN, 2024).

Enquanto as *startups* tradicionais focam em modelos de negócios inovadores, explorando tecnologias existentes para criar soluções e serviços, priorizando escalabilidade e crescimento acelerado, as *deep techs* baseiam-se em avanços científicos e tecnológicos disruptivos com foco em pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias.

As principais áreas de atuação dessas *startups* incluem:

Quadro 2 - Áreas de atuação das deep tech

Áreas de atuação	Descrição
Inteligência artificial	Criação de sistemas inteligentes capazes de simular a cognição humana e executar tarefas complexas, como aprendizado de máquina, visão computacional, processamento de linguagem natural (PLN), redes neurais artificiais.
Biotecnologia	Criação de biocombustíveis, plásticos biodegradáveis, novos medicamentos para a saúde.

Robótica	Robôs autônomos e colaborativos que otimizam processos e aumentam a produtividade, como veículos autônomos e soluções para cirurgias.
Computação quântica	Aplicações em simulações moleculares, criptografia avançada e desenvolvimento de novos materiais.
Energia	As energias renováveis e armazenamento (baterias) estão sendo aprimoradas com tecnologias de ponta, com foco em eficiência energética para reduzir o consumo e otimizar o uso de recursos.
Blockchain	Web 3.0, criptomoedas, carteiras digitais, contratos inteligentes.
Manufatura avançada	Robôs industriais, gêmeos digitais, construções em impressão 3D

Fontes: Alura (2024), Agência de Notícias da Indústria (2025)

Audretsch et al. (2020) revisam iniciativas políticas para *startups* inovadoras, enfatizando a necessidade de compreender sua natureza heterogênea e sua trajetória de desenvolvimento.

O setor de *fintechs* surgiu como uma área significativa, com estudos focados em desafios, regulamentação e colaboração (BARROSO; LABORDA, 2022). No setor de agronegócios, as AgTechs desempenharam um papel crucial na evolução tecnológica, com o estado de São Paulo abrigando 26% das AgTechs brasileiras (SILVEIRA; FARINA; DOS SANTOS, 2022).

Pesquisas também analisam como diferentes ambientes de suporte influenciam *startups*. Mancebo et al. (2024) investigam sistemas de gestão de desempenho em *startups* brasileiras, identificando fatores decisivos em cada fase. Asensio-ciria et al. (2024) estudam incubadoras espanholas, classificando-as conforme as quatro fases de incubação e destacando a importância das taxas de graduação no sucesso das *startups*.

O estudo das *startups* revela um ambiente dinâmico e inovador com impactos significativos na economia global. Suas características únicas como estrutura organizacional enxuta, foco em inovação e desafios financeiros as diferenciam de empresas tradicionais e exigem políticas específicas para impulsionar seu crescimento. Além disso, fatores institucionais e de capital humano desempenham um papel importante na determinação de seu sucesso.

A presença de suporte especializado como incubadoras, políticas públicas ou financiamento direcionado reforça a importância de um ambiente favorável para seu desenvolvimento. Modelos de negócios adaptáveis e a busca por inovação contínua são essenciais para garantir sua sobrevivência, principalmente em cenários de crise e transformação acelerada.

2.3 Evidências empíricas na valoração de *startups*

Startups em estágios iniciais priorizam as redes comerciais dos investidores, os vínculos com outros investidores e os contatos com clientes de varejo como recursos não financeiros cruciais (RIEPE; UHL, 2020).

Sua avaliação apresenta inúmeros desafios devido às suas características únicas e à dinâmica do mercado. A supervalorização constitui um risco significativo, frequentemente impulsionado pelo otimismo dos investidores e pelas tendências de mercado (SUGANTHI; SHANMUGAM, 2023). Além disso, a ausência de histórico financeiro consistente, a incerteza tecnológica e os riscos de mercado tornam os métodos tradicionais, como o FCD, menos eficazes quando aplicados sem adaptações.

Segundo Priyanka et al. (2023), *startups* enfrentam desafios como ausência de departamento de RH, dificuldade na atração de talentos, limitação de recursos e defasagem tecnológica, o que compromete sua capacidade de gestão e execução, esses fatores reduzem a atratividade para investidores e impactam negativamente sua valoração.

A complexidade do processo de avaliação aumenta quando as *startups* enfrentam simultaneamente desafios tecnológicos e de comercialização, o que pode acarretar dificuldades na captura de valor (ARORA et al., 2024). Para lidar com essas dificuldades, pesquisadores têm proposto a integração de teorias da gestão estratégica nos processos de *valuation*, considerando fatores internos, do setor e de redes (DHOCHAK; DOLIYA, 2019).

Além dos desafios operacionais, há também o problema de expectativas desalinhadas com a realidade de mercado. Gornall e Strebulaev (2020) mostram que *startups* classificadas como unicórnios frequentemente apresentam valorações que não se sustentam em fundamentos financeiros sólidos. Casos como o da WeWork ilustram esse fenômeno: avaliada em US\$ 47 bilhões antes do *IPO*, a empresa foi drasticamente reavaliada após a revelação de problemas de governança e resultados operacionais fracos (DANIEL, 2023). Esse tipo de dissociação entre valor percebido e valor real expõe investidores a riscos significativos.

A economia digital introduziu novas complexidades, tornando os mecanismos existentes de avaliação do potencial de crescimento de startups obsoletos ou incompletos (SIMÕES et al., 2020). Startups de software, em particular, enfrentam o desafio de equilibrar as necessidades de curto prazo com os requisitos futuros relacionados à tecnologia, processos e ferramentas (LEAL et al., 2020).

Os macrotemas fundamentais que influenciam na valoração de *startups* são: características do empreendedor, características da empresa, características do investidor, condições de mercado e condições do negócio (BERRE; LE PENDEVEN, 2023).

A avaliação de *startups*, especialmente as de base tecnológica, torna-se ainda mais complexa devido aos padrões de crescimento não lineares e às estruturas de capital formadas por diferentes classes de ações ao longo de sucessivas rodadas de investimento, diante disso, os métodos tradicionais de *valuation* mostram-se frequentemente inadequados, exigindo abordagens alternativas que considerem os termos contratuais específicos e mecanismos como as preferências de liquidação para refletir com maior precisão o valor real dessas empresas (BALCERZAK et al., 2023).

Para exemplificar a diversidade de métodos e desafios na valoração de *startups*, o Quadro 3 apresenta uma síntese de estudos empíricos recentes que aplicaram diferentes abordagens metodológicas a empresas de base tecnológica.

Quadro 3 - Estudos empíricos sobre métodos de *valuation* em Startups

Autores (ano)	Atividade Econômica	Método de Valoração Utilizado	Avaliação de Risco	Período Analisado	Resultado
Pedro H. F. Rodrigues, Vicente A. C. Ferreira, Celso F. Lemme, Luiz E. T. Brandão (2013)	Biotecnologia	Opções Reais e comparação com o método tradicional de FCD	Consideração do risco tecnológico e de mercado, com foco nas incertezas associadas ao desenvolvimento e comercialização de uma nova droga.	O estudo concentra-se na fase de desenvolvimento até o lançamento de uma nova droga no mercado, com referência a dados de 2011.	O estudo indicou uma subavaliação de aproximadamente 13%, destacando que a abordagem de Opções Reais captura melhor o valor das flexibilidades gerenciais em ambientes de alta incerteza.
Amril Nazir, Dina Tbaishat (2023)	Startups de tecnologia em estado inicial localizadas nos Emirados Árabes Unidos (UAE)	Regressão OLS, ATE, CATE, <i>Shapley Values</i> ; baseado em dados do Crunchbase	O risco das startups dificulta o retorno dos investimentos, mostrando que avaliar riscos é essencial na análise de valor e nos diferentes tipos de investimento.	O período analisado no estudo foi de 2000 até agosto de 2022.	Os resultados mostram que o financiamento de capital melhora a avaliação de mercado de startups, mas excesso de captação pode ser prejudicial; rodadas como <i>private equity</i> , Série B e Série C geram os maiores impactos positivos.
Björn Imbierowicz, Christian Rauch (2024)	Amostra de startups de alto crescimento financiadas por venture capital, incluindo as categorizadas como 'Unicórnios', isto é, startups com avaliação de pelo menos \$1 bilhão.	Métodos de Valoração Fundamental e Métodos de Valoração Relativa	Discute os riscos associados às valorações elevadas e à falta de clareza nos fundamentos de desempenho das startups, sugerindo que a falta de compreensão pode levar a mal-entendidos e destruição de valor econômico.	O período de análise abrange de 2009 a 2018, com a amostra abrangendo 223 investimentos feitos por gestores de fundos mútuos em 98 startups.	Os resultados mostram que o valor das startups é mais influenciado por quanto valem empresas concorrentes do que pelo próprio desempenho delas, indicando que fatores externos pesam mais na definição de seus preços.
Maude Lavanchy, Patrick Reichert e Amit Joshi (2022)	O artigo aborda startups variadas que participaram do programa de televisão Shark Tank-EUA, abrangendo diversas atividades econômicas.	O estudo utiliza modelos como análise de uma árvore de classificação e um modelo <i>probit</i> (binária) para estimar a probabilidade de receber ofertas durante as negociações de capital.	O risco é avaliado considerando as negociações, o valor da startup, a participação que os fundadores mantêm, a formação dos empreendedores e as características da equipe.	A análise é baseada nas temporadas 1 a 6 do programa Shark Tank (de 2009 até 2015), com um total de 495 <i>pitches</i> analisados.	Empreendedores que oferecem menos participação inicialmente têm mais chances de obter investimento; negociações se dão mais sobre porcentagem de <i>equity</i> do que valores monetários.

Sutan Emir Hidayat, Omar Bamahriz, Nadiah Hidayati, Citra Atrina Sari, Ginanjar Dewandaru (2022)	Setores como automotivo, software de aplicação, biotecnologia, eletrônica, telecomunicações, entre outros. O estudo utiliza uma amostra de 4903 startups em 13 sub-regiões.	Como faltavam dados financeiros tradicionais, foi usado um método indireto (proxy): o valor investido nas startups foi multiplicado por um fator (entre três e cinco). Também foram feitas análises estatísticas (regressões) para entender os fatores que influenciam o valor das startups.	O risco foi avaliado com base em fatores como setor de atuação, tecnologia usada, presença nas redes sociais e localização. Setores mais inovadores e tecnológicos tendem a ter maior valor de mercado, indicando menor risco percebido ou maior potencial de crescimento.	De 2008 a 2018, com análise de média de variáveis ao longo desse período.	Receitas, presença em redes sociais e uso de tecnologias como <i>big data</i> , clean tech, mobile e AR aumentam o valor das startups. Setores inovadores e sustentáveis tendem a ser mais valorizados, enquanto áreas tradicionais, como contabilidade e serviços jurídicos, mostram menor valorização.
Cristoval Neo Sasono, Adyatama Mahabarata, Kenneth Jayadi Yu, Nunung Nurul Qomariyah (2024)	Variadas indústrias, destacando-se autotransporte, viagens, hardware, inteligência artificial, comércio e varejo	Modelos de <i>machine learning</i> como Regressão Linear, ElasticNet, SVM, Árvores de Decisão, RandomForest e XGBoost, para prever o tempo até a startup atingir o status de unicórnio	Análise de variáveis como financiamento, idade da empresa e o uso de métodos de <i>machine learning</i> sugere uma avaliação indireta do risco de sucesso ou falha	Não mencionado um período exato, mas o estudo inclui startups recentes até suas avaliações atuais. Os dados incluem empresas fundadas na última década.	Startups mais novas, com maior financiamento e inovação, alcançam o status de unicórnio mais rapidamente, sendo o modelo XGBoost eficaz na previsão de investimentos bem-sucedidos.
Aysun Beyazkilic Koc, Nihan Yildirim (2023)	A startup atua na área de tecnologia, com foco em inovação e desenvolvimento de novos produtos.	O estudo aplicou uma abordagem multicritério, combinando os métodos AHP (<i>Analytic Hierarchy Process</i>) e TOPSIS (<i>Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution</i>) para selecionar o método de valoração mais adequado de ativos de PI.	A análise de risco considerou fatores como o nível de maturidade tecnológica (TRL), o tipo de ativo (se patentado ou em fase de solicitação), a incerteza dos fluxos de caixa e a falta de dados de mercado comparáveis. O ambiente de startups de base tecnológica foi classificado como altamente incerto, o que limita o uso de métodos quantitativos tradicionais, especialmente nas fases iniciais de desenvolvimento.	O estudo foi baseado em entrevistas com especialistas do EPO e escritórios de transferência de tecnologia, além de um processo Delphi com 17 especialistas internacionais, oferecendo uma visão atualizada sobre a valoração de PI.	Os resultados mostram que a escolha do método de valoração depende de fatores como contexto, tecnologia, estágio de desenvolvimento e objetivo. Métodos quantitativos são melhores quando há dados, e os qualitativos são mais adequados em fases iniciais. O modelo AHP-TOPSIS é eficaz para tornar o processo mais confiável e adaptado a universidades e startups.

Ashish Kumar Isher e Veer P. Gangwar (2024)	As startups atuam no setor Agri-Tech, utilizando inovação tecnológica para resolver problemas no agronegócio, como produção, logística e acesso a mercados.	Foram usados métodos quantitativos: CAGR para medir crescimento da geração de empregos, correlação de Pearson entre serviços de incubação e sucesso das startups, taxa de utilização de fundos públicos e ranking de Garrett para identificar os serviços de incubação mais relevantes.	Não há modelo de risco quantitativo, mas o estudo destaca riscos elevados no estágio inicial das startups, como mortalidade, baixa aceitação de mercado e falta de recursos. As incubadoras atuam como mitigadoras desses riscos, oferecendo suporte financeiro, técnico e de rede.	2016 a 2022, com foco em geração de empregos e investimentos no setor Agri-Tech.	Correlação positiva e significativa entre incubação e sucesso das startups, serviços mais impactantes: acesso a financiamento, mentoria e suporte jurídico, crescimento expressivo na geração de empregos, identificada subutilização de recursos públicos.
William W. Wilson, Lee Vetsch e David W. Bullock (2022)	Startup de biotecnologia agrícola (AgTech) especializada em controle biológico de pragas.	Utilizou-se o modelo de opções reais, que combina árvores de decisão para modelar o risco privado nas fases de P&D, árvore binomial estocástica para a fase de comercialização e simulação de Monte Carlo com 10.000 iterações. Comparou-se esse método com o FCD.	Riscos divididos em privados (tecnológicos, fase de P&D), de mercado (adoção comercial, precificação, competição). O modelo considera opcionalidades gerenciais como: abandonar ou continuar projetos em cada fase, o que flexibiliza a tomada de decisão.	O modelo considera 15 anos de vida útil comercial para cada produto, com cada fase de P&D com durações específicas estimadas entre 1 e 5 anos.	O valor da startup foi estimado em US\$ 187 milhões com opções reais (TOR), contra apenas US\$ 18 milhões com DCF tradicional; • Produto 1: ROV = US\$ 142 milhões (opção de abandono); • Produto 2: ROV = US\$ 45 milhões (opção sequencial); • O uso de opções reais capturou assimetria positiva (alto potencial de valorização).
Luiz E. Brandão, Gláucia Fernandes e James S. Dyer (2018)	Indústria farmacêutica (modelo hipotético).	Opções Reais com simulação Monte Carlo e Programação Dinâmica	Incorporação de risco técnico, de mercado e flexibilidade gerencial	Fases de P&D + 13 anos de patente	Opções de expansão e abandono aumentam significativamente o valor do projeto.
Alexander Baranov e Elena Muzyko (2015)	Projetos inovadores farmacêuticos (Rússia).	Método de Opções Reais, fórmula modificada de Geske, abordagem de opções compostas.	Considera a flexibilidade de investimentos parcelados e a possibilidade de interrompê-los.	Não especificado explicitamente.	A valorização do projeto cresce ao incluir o valor da opção composta, que reflete maior valor devido à flexibilidade e ao gerenciamento de riscos.
Ben McKeown, Jeff Coulton, Serkan Saydam e Andrew G. Dempster (2024)	Exploração comercial de recursos espaciais.	FCD com Taxa de Atratividade (RBUM).	Consideração de riscos específicos (legal, geológico, de mercado etc.).	Estágio de avaliação e financiamento inicial.	Sugere taxa mínima de retorno de 25% e taxa padrão de desconto de 10% para facilitar comparações.

Sasan Mansouri e Paul P. Momtaz (2022)	Startups sustentáveis financiadas via ICOs - <i>Initial Coin Offerings</i> (blockchain e tecnologia).	A valoração foi medida pelo valor captado nas ICOs.	O risco foi avaliado de forma indireta por meio da performance financeira pós-financiamento.	O estudo analisou 1.043 ICOs realizadas entre 2016 e 2020.	Startups ESG captam mais (28%) mas têm retorno financeiro menor no pós-listagem (-16%)
Alexander Baranov e Elena Muzyko (2015)	Projetos farmacêuticos com financiamento de VC	Opções reais com foco em opções compostas europeias	Separação de risco do fundo vs projeto; avaliação via <i>NPV</i> e <i>IRR</i> distintos	Não especificado	Flexibilidade no financiamento em fases agrega valor e reduz incertezas
Luiz E. Brandão, Gláucia Fernandes e James S. Dyer (2018)	Indústria farmacêutica (desenvolvimento de novos medicamentos)	Opções reais com modelagem de decisão por expansão/abandono	Risco técnico (ensaios clínicos) e financeiro (fluxo de caixa e custo de capital)	Ciclo completo do desenvolvimento	Valoração otimizada ao incluir incerteza e opções estratégicas de decisão
Mark A. Gagnon, Garrett Broad, Kelia Grandison e Robert M. Chiles (2023)	Carne cultivada em laboratório para substituição ou complemento à carne convencional.	Baseado em análises techno-econômicas e percepções de investidores sobre custos, escala e potencial de mercado.	Desafios tecnológicos, altos custos de produção, aceitação do consumidor, questões regulatórias e impactos ambientais.	Projeções de adoção a curto e médio prazo, com início esperado nos próximos anos, expandindo-se ao longo de décadas.	Mercado inicial em segmentos premium, com potencial de crescimento global à medida que os custos diminuem e a produção escala aumenta.

Fonte: elaborado pela autora com base em artigos científicos extraídos de bases como Scielo, Scopus e ScienceDirect

Nos estudos analisados, observa-se que os principais fatores que justificaram as valorações elevadas incluíram: presença em mercados inovadores (biotech, fintech), tecnologia proprietária, apoio de incubadoras e alta captação de investimentos. Em especial, os casos analisados mostraram que startups com base tecnológica, mesmo sem histórico financeiro consolidado, podem alcançar valorações elevadas quando demonstram potencial escalável, inovação validada e governança sólida.

Observa-se, a partir da análise dos estudos empíricos, uma diversidade significativa de métodos aplicados à valoração de *startups*. As abordagens variam conforme o setor, a maturidade da empresa e o objetivo da avaliação.

Entre os métodos identificados, destacam-se o FCD e a TOR, aplicados com maior frequência em estudos de caso específicos. Esses modelos se mostram mais robustos para lidar com ambientes de alta incerteza.

O FCD é frequentemente utilizado quando há disponibilidade mínima de dados financeiros projetáveis, enquanto as Opções Reais permitem incorporar a flexibilidade gerencial em contextos voláteis. Ambos demonstram capacidade de adaptação à realidade das *startups*.

Portanto, embora existam diversos métodos de *valuation*, é notória a preferência por abordagens que combinem análise financeira rigorosa e consideração das incertezas operacionais, especialmente em *startups* inovadoras e de base tecnológica.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo foi conduzido em um empreendimento inovador em estágio inicial, com o objetivo de estimar seu valor por meio do método de FCD. Para a coleta de dados, realizaram-se entrevistas com os gestores, buscando informações sobre o modelo de negócio, projeções de crescimento e principais desafios.

Não houve análise de demonstrações financeiras formais, uma vez que a empresa ainda não possuía histórico contábil consolidado. Os dados utilizados para a modelagem — incluindo receitas projetadas, estrutura de custos, despesas operacionais e premissas de expansão — foram fornecidos diretamente pelo sócio durante a entrevista. Após o aceite do empreendedor responsável, procedeu-se à avaliação do plano de negócio, das premissas operacionais e da lógica de funcionamento do serviço.

Em seguida, foi estruturado um fluxo de caixa compatível com o modelo de negócio da empresa e, a partir dele, aplicaram-se os conceitos do FCD. Para aprimorar a análise e incorporar o tratamento das incertezas inerentes ao ambiente de startups, realizou-se também uma Simulação de Monte Carlo, permitindo estimar a variabilidade dos fluxos de caixa projetados por meio de diferentes combinações probabilísticas das premissas do modelo. Essa abordagem possibilitou uma avaliação mais robusta e realista do valor econômico do empreendimento.

3.1 Contextualização da empresa

A empresa objeto deste estudo é uma startup voltada à prestação de serviços de polinização assistida por abelhas e ao desenvolvimento de soluções tecnológicas aplicadas ao agronegócio, com foco inicial em culturas de citros e café. Seu modelo de negócio combina a atuação direta no campo — por meio do aluguel de colmeias e serviços técnicos especializados — com uma plataforma digital especificamente projetada para conectar produtores rurais a prestadores de serviços de polinização, facilitando a contratação, o acompanhamento e a gestão das atividades.

Além dos serviços de polinização, a empresa busca capturar valor por meio de duas frentes adicionais:

- i. a intermediação tecnológica, mediante a cobrança de uma taxa sobre as transações realizadas pelo aplicativo voltado exclusivamente para o mercado de polinização; e

- ii. a comercialização direta de produtos apícolas, especialmente mel e própolis produzidos pelas próprias colmeias da empresa, ampliando a diversificação das fontes de receita.

O público-alvo da *startup* inclui produtores rurais de médio e grande porte, cooperativas e empresas agrícolas que visam aumentar a produtividade e a qualidade das safras por meio da polinização natural e assistida. O modelo proposto representa uma solução sustentável e inovadora, que integra tecnologia, biodiversidade e eficiência produtiva no setor agropecuário.

A estrutura de receitas projetada contempla duas frentes principais: receitas operacionais, provenientes dos serviços e produtos apícolas; e receitas tecnológicas, oriundas da intermediação do aplicativo.

A estrutura de receitas projetada contempla, portanto, três frentes principais:

- i. receitas operacionais, provenientes dos serviços de polinização;
- ii. receitas de comercialização, oriundas da venda direta de mel e própolis; e
- iii. receitas tecnológicas, resultantes da taxa de intermediação cobrada pelo aplicativo voltado ao serviço de polinização.

Essa diversificação reforça o caráter híbrido do empreendimento e sua aderência às tendências das AgTechs emergentes no Brasil.

3.2 Procedimentos para a avaliação do valor da empresa

Para estimar o valor econômico da *startup* estudada foi conduzido um processo estruturado dividido em etapas analíticas, operacionais e financeiras, visando compreender a viabilidade e o potencial de crescimento do empreendimento. As principais atividades realizadas incluem:

- a. Levantamento e categorização das receitas e despesas relacionadas aos serviços de polinização, conservação, assistência/consultoria, comercialização de produtos apícolas e funcionamento do aplicativo, distinguindo custos fixos, variáveis e administrativos;
- b. Modelagem financeira projetada para cinco anos utilizando a simulação de Monte Carlo, considerando o crescimento do número de colmeias, expansão da base de clientes, aumento progressivo dos acessos à plataforma digital bem como para avaliar a variabilidade das receitas e o impacto das incertezas operacionais;
- c. Estimativa dos investimentos fixos e do capital de giro, abrangendo máquinas, equipamentos, veículo, infraestrutura e custos de implantação;

- d. Cálculo da depreciação contábil e operacional dos ativos conforme a vida útil estimada e o cronograma de aquisição;
- e. Definição da estrutura tributária com base no regime do Simples Nacional: as atividades de prestação de serviços (polinização própria, intermediação via aplicativo, consultoria e conservação) foram tributadas pelo Anexo III, cuja alíquota é aplicada sobre o faturamento de serviços enquanto as receitas provenientes da comercialização de mel e própolis não podem ser classificadas como serviços e, portanto, foram enquadradas no Anexo I (Comércio), que possui alíquota distinta.
- f. Cálculo do FCL a partir do Fluxo de Caixa Operacional ajustado pelos investimentos e reinvestimentos;
- g. Determinação da Taxa Mínima de Atratividade (TMA) por meio do modelo CAPM, considerando três cenários de risco (11,42%, 17,14% e 22,84%);
- h. Cálculo do Valor Presente Líquido (VPL) para cada cenário, incluindo o valor residual (perpetuidade) como proxy de continuidade operacional do empreendimento.

Essas etapas permitiram mensurar o valor econômico da empresa estudada com base em projeções realistas, fundamentadas na literatura de *valuation* e nas práticas financeiras aplicadas a startups e empresas do setor agropecuário.

Essas etapas foram essenciais para garantir a consistência dos dados financeiros e a confiabilidade das projeções, assegurando que o *valuation* refletisse o potencial econômico e os riscos inerentes ao estágio de maturidade da empresa analisada.

Além do cálculo do FCD, foram aplicadas duas abordagens complementares de análise:

- i. análise de sensibilidade, por meio da Função do VPL,
- ii. simulação de Monte Carlo.

A análise de sensibilidade permitiu avaliar o impacto das variações na TMA sobre o VPL, evidenciando o comportamento do *valuation* frente a diferentes níveis de risco.

Já a simulação de Monte Carlo foi empregada para mensurar o risco e a variabilidade dos resultados, atribuindo distribuições de probabilidade às variáveis de receita com 50 iterações/ano. Essa técnica possibilitou estimar a distribuição de probabilidade do VPL, oferecendo uma visão mais abrangente da incerteza e robustez do empreendimento avaliado.

A projeção de receitas da startup foi construída a partir das premissas operacionais obtidas na entrevista com o sócio, considerando a capacidade produtiva das colmeias e o potencial de demanda nacional. Como referência, adotou-se a área total estimada para culturas atendidas pelo serviço de polinização no Brasil de 591.000 hectares (IBGE - Produção Agrícola

Municipal, 2024), o que permitiu dimensionar o mercado-alvo e o volume potencial de contratações.

Para captar a variabilidade operacional, o modelo considerou que as colmeias operam entre 85% e 100% de sua capacidade em cada período projetado, refletindo flutuações plausíveis de produtividade. Além disso, a penetração do aplicativo — uma das principais fontes de receita tecnológica — foi modelada com crescimento progressivo e conservador: inicia entre 1% e 3% no Ano 1, com tração lenta, e evolui de forma suavizada, alcançando gradualmente níveis próximos a 10% apenas no Ano 5.

A receita total resulta da soma das duas frentes do negócio:

- i. os serviços diretos de polinização, calculados a partir da quantidade de serviços gerados pelas colmeias; e
- ii. as receitas provenientes do marketplace, cuja remuneração corresponde a 5% por serviço intermediado pelo aplicativo.

Para representar as incertezas inerentes ao negócio, especialmente na produtividade das colmeias e na adoção da plataforma, empregou-se uma Simulação de Monte Carlo com 50 iterações/ano, que variou automaticamente esses parâmetros dentro de suas faixas operacionais. Dessa forma, obteve-se uma distribuição probabilística das receitas anuais, permitindo calcular tanto o fluxo de caixa livre médio quanto o cenário base, conferindo maior robustez às estimativas utilizadas no *valuation*.

Para a elaboração das projeções, adotou-se uma atualização anual das despesas operacionais e administrativas a uma taxa de inflação de 5% ao ano. Esse percentual foi utilizado como premissa de crescimento nominal dos custos e despesas, assegurando que os valores refletissem a reposição inflacionária necessária para manter o poder de compra dos insumos e serviços ao longo do horizonte de projeção.

A construção dos fluxos de caixa considerou duas abordagens distintas. O FCL Base foi elaborado a partir das médias das receitas obtidas na Simulação de Monte Carlo, sendo essas médias aplicadas de forma determinística sobre a estrutura de custos, despesas e impostos do modelo. Dessa forma, o caso base representa um cenário central, sem variações probabilísticas, derivado dos valores médios de receita projetados ao longo das 50 iterações simuladas.

Por outro lado, o FCL Médio foi obtido de maneira mais abrangente: para cada uma das 50 iterações da simulação, foram calculados individualmente todos os elementos do fluxo — custos, despesas, impostos e fluxo de caixa livre — respeitando as variações estocásticas de cada rodada. Em seguida, os FCLs anuais resultantes foram agregados e sua média foi

calculada, originando um fluxo de caixa que incorpora diretamente a distribuição de incertezas gerada pela simulação. Assim, enquanto o FCL Base representa um cenário determinístico baseado em médias de receita, o FCL Médio expressa um fluxo probabilisticamente consistente, refletindo a variabilidade total do modelo.

3.3 Justificativa da TMA adotada

A TMA foi determinada com base no modelo CAPM, que relaciona o risco de um ativo com seu retorno esperado. Especificamente, o modelo estabelece uma relação entre o retorno esperado de um ativo financeiro, o retorno do mercado e o risco sistemático do ativo, medido pelo beta (β). Esse modelo é utilizado para determinar o custo de capital próprio, mostrando que o retorno esperado de um ativo depende do risco sistemático em relação ao mercado como um todo (ELBANNAN, 2014; ALHABEEB, 2020).

De forma geral, os critérios de avaliação de investimentos, como o VPL e a Taxa Interna de Retorno (TIR), baseiam-se na análise de fluxos de caixa descontados por uma taxa de referência denominada TMA, que representa o retorno mínimo esperado para que um projeto seja considerado viável, assim, quando a TIR de um projeto é superior à TMA, o investimento é considerado economicamente atrativo, pois cobre os custos de capital e ainda gera valor adicional para a empresa (SCHROEDER et al., 2005; ISRAEL et al., 2025).

Para o presente estudo, considerou-se uma taxa livre de risco de 10% a.a. (Selic projetada para 2028), um prêmio de risco de mercado de 7,5% a.a., e um beta setorial de 0,74, conforme dados médios de empresas agroindustriais listadas na B3. A inflação esperada foi de 3,7% a.a., segundo o Boletim Focus (2028).

A partir desses parâmetros, obteve-se uma TMA nominal de 15,55% a.a., que corresponde a uma TMA real de aproximadamente 11,42% a.a. após o ajuste inflacionário.

Entretanto, por tratar-se de uma *startup* em fase de estruturação e validação de mercado, considerou-se adequado aplicar cenários de risco adicionais conforme o grau de incerteza do empreendimento. Assim, foram analisadas três situações:

- Cenário Base: TMA de 11,42% a.a. — refletindo o risco médio do setor agropecuário;
- Cenário Moderado: TMA de 17,14% a.a. — com acréscimo de 50% sobre a taxa base, representando risco operacional e tecnológico;
- Cenário Pessimista: TMA de 22,84% a.a. — com acréscimo de 100% sobre a taxa base, representando o risco máximo de startups em expansão.

3.4 Análise de sensibilidade e risco

Para complementar a avaliação de valor econômico e testar a robustez do modelo proposto, foram aplicadas duas abordagens quantitativas adicionais: a análise de sensibilidade da TMA e a simulação de Monte Carlo.

A análise de sensibilidade teve como objetivo observar o comportamento do VPL diante de variações na TMA. Para tanto, foi construída a Função do VPL, que relaciona diferentes taxas de desconto ao valor presente do fluxo de caixa projetado. Essa ferramenta permitiu identificar o ponto em que o VPL se aproxima de zero, bem como avaliar a resiliência do projeto em cenários de maior custo de capital.

Além disso, para mensurar o impacto das incertezas nas variáveis operacionais e financeiras, foi empregada a Simulação de Monte Carlo, método amplamente utilizado em modelagem financeira sob risco. Nessa simulação, foram atribuídas distribuições de probabilidade às principais variáveis do modelo — como crescimento da receita, variação dos custos e investimentos —, permitindo a geração de uma distribuição de probabilidade dos VPLs possíveis. Foram realizadas 50 iterações do modelo, o que possibilitou mensurar não apenas o valor médio esperado do VPL, mas também a probabilidade de ocorrência de resultados negativos.

Essas duas ferramentas ampliaram a consistência do processo de *valuation*, proporcionando uma análise mais completa sobre o comportamento do valor econômico do empreendimento diante de diferentes graus de risco e incerteza. Assim, a avaliação final da startup não se limita a um valor estático, mas reflete uma estimativa dinâmica, ajustada à natureza volátil e incerta do ambiente em que opera.

4 RESULTADOS

Devido a sua complexidade e volatilidade, a precificação se torna diferente das organizações de capital aberto, para isso, o presente trabalho busca, através de um estudo de caso, analisar a aplicabilidade do FCD em uma organização que se encontra incubada dentro da universidade.

Uma incubadora de empresas é um espaço compartilhado que visa apoiar a transformação de potenciais negócios oferecendo um ambiente favorável e todo um suporte necessário para que se transformem em empreendimentos de sucesso (ENGELMAN; FRACASSO, 2013).

Dado esse conjunto de atributos, o objetivo deste trabalho é identificar dentro da universidade uma empresa e estudar seu negócio bem como estruturar um fluxo de caixa para a mesma, impondo os conceitos do método do FCD e verificando sua aplicabilidade em um ambiente de incerteza e poucos históricos.

Devido à sua complexidade e volatilidade, a precificação de empresas em estágio inicial exige aprofundamento analítico; por esse motivo, o presente estudo utilizou as projeções financeiras construídas para a organização como base para mensurar seu desempenho econômico ao longo do horizonte projetado.

A partir das premissas operacionais e dos cenários financeiros modelados, observou-se um padrão claro: há uma fase inicial de desembolso relevante, concentrada nos investimentos necessários para operar e escalar (infraestrutura, maquinário e desenvolvimento da plataforma), seguida por um processo de recuperação progressiva por meio das atividades recorrentes e da expansão prevista. Esse comportamento evidencia a típica dinâmica de startups: investimentos iniciais intensos, posterior ganho de escala e melhora da geração de caixa operacional conforme as receitas se consolidam.

O horizonte de projeção de cinco anos foi adotado em conformidade com as recomendações da literatura de *valuation*, que indica esse intervalo como o mais adequado para modelos aplicados a empresas em crescimento e com alto nível de incerteza. Projeções mais longas tendem a perder confiabilidade, uma vez que as premissas de receita, custos e investimentos se tornam progressivamente especulativas. Em startups, essa limitação é ainda mais evidente devido à ausência de histórico operacional consolidado e ao processo acelerado de adaptação e aprendizado característico dos primeiros anos do negócio.

Além disso, o período de cinco anos captura de forma adequada o ciclo inicial de maturação da startup analisada, contemplando as fases de estruturação, tração e início de escala da operação. Esse intervalo permite observar a estabilização relativa do modelo de negócio, a

consolidação das receitas provenientes dos serviços e do aplicativo, e a evolução da eficiência operacional, garantindo um equilíbrio entre realismo analítico e aderência metodológica. Dessa forma, o horizonte adotado se mostra suficiente para fundamentar a valoração, sem incorrer em projeções excessivamente incertas.

4.1 Premissas de projeção

As projeções foram construídas com base no Cenário Base, refletindo a visão dos gestores sobre o plano de negócios.

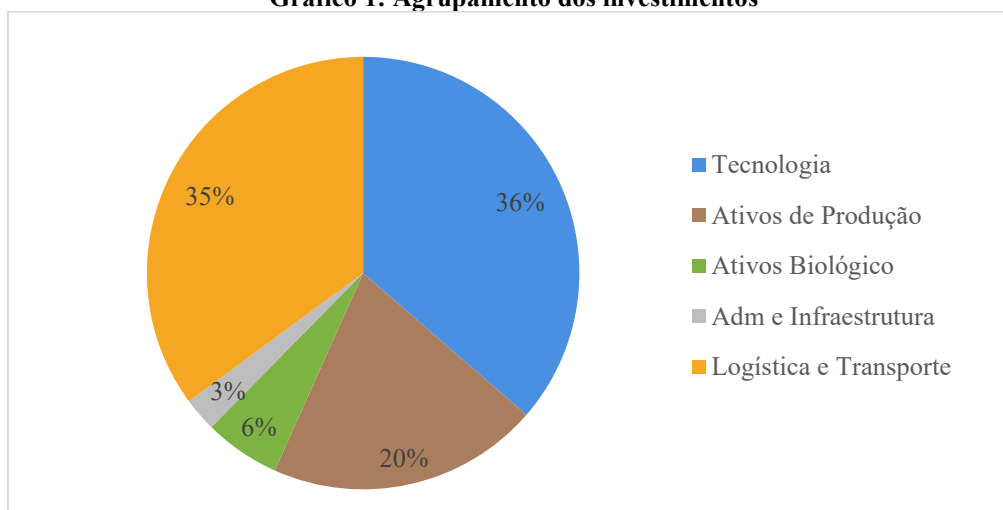
Receitas: A projeção de receita da empresa é composta por duas fontes principais:

- i. Serviços de Polinização Direta: Receita gerada pela alocação das colmeias físicas da própria empresa em propriedades rurais.
- ii. Receita do Aplicativo (Marketplace): Receita gerada por uma taxa de serviço (modelo marketplace – 5% de cada contrato) cobrada sobre as transações de aluguel de colmeias de terceiros (outros apicultores) que utilizam a plataforma digital para se conectar com agricultores.

As premissas detalhadas de quantidade produzida, preço, produtividade por colmeia e receitas específicas de cada linha de produto encontram-se descritas no Apêndice A.

Investimentos (CAPEX): o investimento inicial (Ano 0) é de R\$ 259.639,00 (Tabela 1). Este valor é composto pelos principais ativos necessários para a operação, detalhados no plano de investimentos da empresa, que incluem o desenvolvimento do aplicativo (R\$ 144.000), aquisição de um veículo utilitário (Fiat Strada), colmeias, enxames, máquinas de processamento (centrífuga, mesa desoperculadora) e a outorga de poço artesiano.

Gráfico 1: Agrupamento dos investimentos



Fonte: elaborado pela autora

Necessidade de Capital de Giro (NCG): seguindo as premissas metodológicas, a NCG foi calculada considerando um ciclo financeiro de 62 dias. Isso resulta em uma necessidade de investimento em giro de R\$ 160.474,05 no Ano 0 (Tabela 1) para suportar o início das operações.

O detalhamento completo dos custos fixos, variáveis e administrativos utilizados na projeção encontra-se apresentado no Apêndice B.

O Tabela 1 consolida os principais CAPEX para os primeiros cinco anos de projeção.

Tabela 1 - Detalhamento dos investimentos			
Item (Ativo)	Valor Total (R\$)	Vida Útil (Anos)	Depreciação Anual (R\$)
Desenvolvimento do app	144.000		
130 caixas de madeira	36.000	5	7.200
150 enxames - sem ferrão	22.500		
Carrinho tecnológico	1.000	5	200
Centrífuga de quadros automática	4.500	10	450
Mesa desoperculador automática	15.000	10	1.500
Máquina de envase de pote para mel (sachê)	5.219	10	522
Outorga de poço artesiano	5.000		
Fumegador e macacão	1.700	2	850
Tonel de inox 100 litros	1.000	10	100
150x Suporte para as colônias	7.500	5	1.500
2x Fiat Strada	133.892	5	11.291
Carretinha	5.000	5	1.000
Notebook administrativo + periféricos	5.000	5	1.000

Fonte: elaborado pela autora

4.2 Projeção do fluxo de caixa

Com base nas premissas estabelecidas, foi projetado o Fluxo de Caixa Livre (FCL) do cenário base. A tabela 2 detalha a projeção do Ano 0 ao Ano 5.

Tabela 2 - Fluxo de caixa projetado						
Descrição	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
(+) Receita Bruta	931.785	1.031.389	1.646.819	1.801.559	1.991.321	
(-) Impostos e deduções	81.346	95.788	163.772	190.078	222.337	
(=) Receita Líquida	850.439	935.601	1.483.047	1.611.481	1.768.983	
(-) Custos e Despesas	603.085	635.255	899.578	952.785	1.020.382	
(=) EBITDA	247.354	300.346	583.469	658.696	748.601	

(-) Depreciação		31.558	31.558	40.780	40.780	40.780
(=) LAIR		215.795	268.788	542.689	617.916	707.821
(+) Depreciação		31.558	31.558	40.780	40.780	40.780
(=) Fluxo de Caixa Operacional (FCO)		247.354	300.346	583.469	658.696	748.601
(-) Investimentos	420.113	18.854	107.691	156.022	34.381	1.700
(=) Fluxo de Caixa Livre (FCL)	-420.113	228.500	192.656	427.448	624.315	746.901
(=) Fluxo de Caixa Descontado (FCD)		205.079	155.187	309.025	405.090	434.958
(=) Valor Residual (Perpetuidade)						6.215.494
(=) Valor Presente da Perpetuidade						3.619.594

Fonte: elaborado pela autora

Observa-se um investimento inicial significativo no Ano 0, concentrado em ativos fixos, infraestrutura e tecnologia, necessários para a operacionalização do modelo de negócio. A partir do primeiro ano de operação, a empresa passa a gerar caixa positivo, refletindo a consolidação gradual das receitas e o controle dos custos operacionais.

No terceiro ano, verifica-se um novo pico de investimento, associado ao aumento na quantidade de exames e consequentemente a aquisição de um novo veículo, e na aquisição de uma máquina de envase para produção do mel em sachê, ampliação da capacidade produtiva e ao aprimoramento da plataforma tecnológica, o que resulta em elevação expressiva do fluxo de caixa operacional nos anos subsequentes. Esse comportamento demonstra a tendência de crescimento sustentável do empreendimento, com progressiva expansão da margem e maior eficiência financeira ao longo do horizonte projetado.

4.3 Simulação do fluxo de caixa

A Tabela 3 apresenta o fluxo de caixa livre médio das 50 iterações da simulação de Monte Carlo com as despesas variáveis e impostos aplicados para cada iteração e o fluxo de caixa livre do cenário provável projetados para o horizonte de cinco anos, consolidando as principais premissas operacionais e financeiras do empreendimento. Ambos os fluxos foram elaborados a partir do modelo de FCD, utilizando como taxa de desconto base a TMA de 11,42% a.a., conforme definida pelo modelo de precificação de ativos de capital (CAPM).

Tabela 3 - Fluxo de caixa livre médio projetado

Ano	FCL Médio	FCL Base
0	-R\$ 420.113,05	-R\$ 420.113,05
1	R\$ 220.714,91	R\$ 228.499,55
2	R\$ 274.703,68	R\$ 192.655,68

3	R\$ 559.219,66	R\$ 427.447,71
4	R\$ 635.993,85	R\$ 624.314,84
5	R\$ 727.796,41	R\$ 746.901,01

Fonte: elaborado pela autora

Com base nesses fluxos, calcularam-se os principais indicadores de viabilidade econômico-financeira, apresentados na Tabela 4. Os resultados apontam valores positivos de VPL e taxas internas de retorno (TIR) expressivamente superiores à TMA, demonstrando a atratividade do investimento proposto.

Tabela 4 - Indicadores de viabilidade econômico-financeira

Métrica	FCL Médio	FCL Base
TMA	11,42%	11,42%
VPL	1.240.047,52	1.089.225,94
TIR	76,97%	69,28%
MTIR	46,66%	43,90%

Fonte: elaborado pela autora

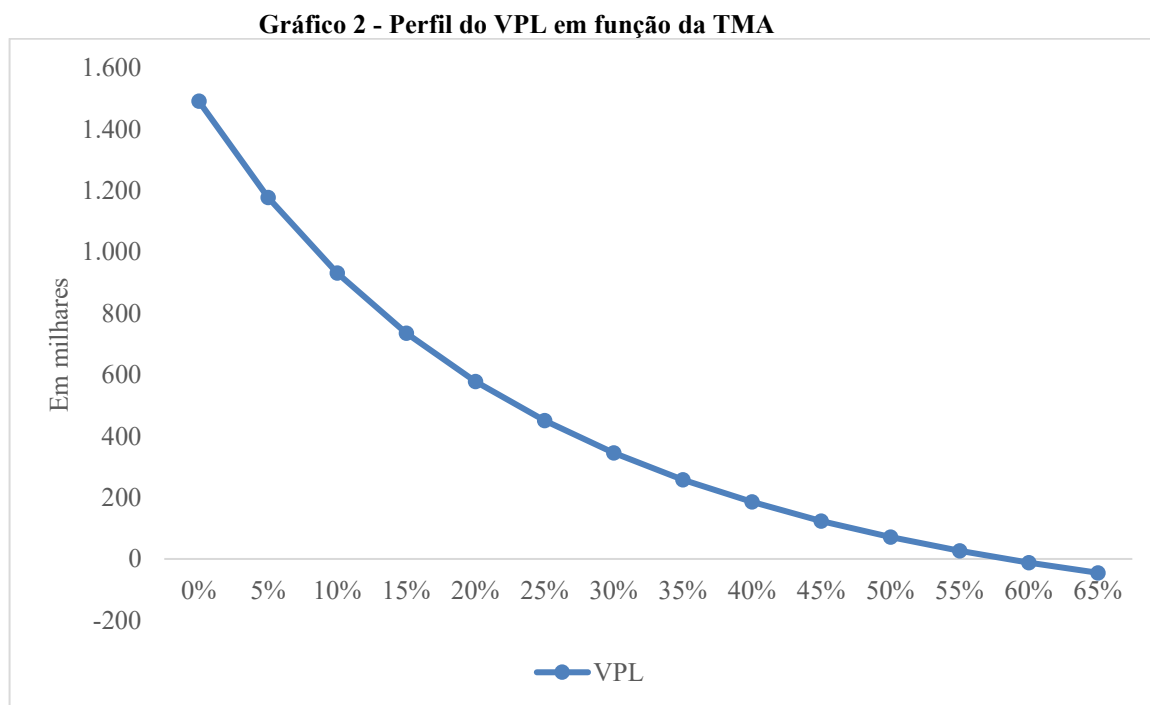
Os resultados indicam que o projeto é economicamente viável: em ambos os fluxos considerados o VPL permanece positivo e a TIR supera amplamente a TMA adotada (11,42% a.a.), confirmando a atratividade financeira do investimento. No cenário médio, que incorpora a variabilidade probabilística da simulação, o empreendimento apresentou VPL de R\$ 1.240.047,52, TIR de 76,97% a.a. e MTIR de 46,66% a.a.; já no cenário base, mais conservador, os indicadores foram VPL de R\$ 1.089.225,94, TIR de 69,28% a.a. e MTIR de 43,90% a.a..

Em termos de liquidez e recuperação do investimento, o *payback* descontado resultou em aproximadamente 2,0 anos no cenário médio e 2,2 anos no cenário base, o que indica que o aporte inicial é recuperado em prazo relativamente curto mesmo após o desconto pelo custo de capital. Esse perfil reduz a exposição a riscos temporais e reforça a atratividade do projeto.

Apesar desses sinais positivos, deve-se considerar que startups operam em ambientes de elevada incerteza: pequenas variações nas premissas de crescimento, custos ou investimentos podem alterar de forma significativa o VPL e o *valuation*. Por essa razão, o trabalho complementou a análise determinística com procedimentos de sensibilidade (Perfil do VPL) e análise estocástica (Simulação de Monte Carlo), permitindo avaliar com maior amplitude o impacto das incertezas sobre o valor econômico do empreendimento.

4.4 Análise de sensibilidade à taxa de desconto

Para avaliar o efeito das variações no custo de capital sobre o *valuation*, foi realizada uma análise de sensibilidade da TMA, construindo-se a Função do VPL, conforme demonstra o Gráfico 2.

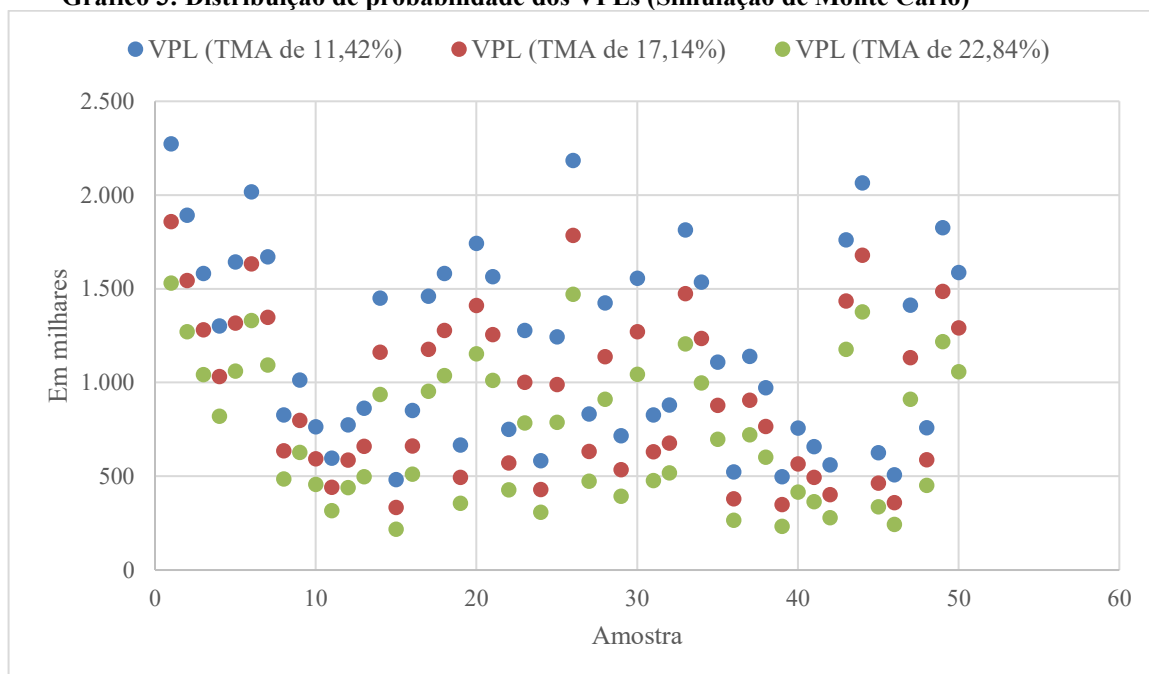


Fonte: elaborado pela autora

A curva apresenta o comportamento esperado de declínio do VPL à medida que a taxa de desconto aumenta, refletindo o efeito do risco e do custo de capital sobre a atratividade do investimento. Observa-se que o VPL se mantém positivo até taxas próximas de 55%, indicando robustez do projeto mesmo sob cenários de maior incerteza. Essa resiliência é particularmente relevante para empreendimentos em fase inicial, nos quais o risco percebido tende a ser mais elevado, mas o potencial de crescimento pode compensar tal exposição.

4.5 Análise de risco via Simulação de Monte Carlo

A fim de mensurar a incerteza associada às projeções financeiras, foi realizada uma Simulação de Monte Carlo com 50 iterações, aplicando distribuições probabilísticas às principais variáveis do modelo (crescimento da receita, variação de custos e investimentos). O resultado é apresentado no Gráfico 3 que exhibe a distribuição de probabilidade dos VPLs simulados à diferentes TMAs.

Gráfico 3: Distribuição de probabilidade dos VPLs (Simulação de Monte Carlo)

Fonte: elaborado pela autora

A simulação produziu um VPL médio de R\$ 1.002.344,87, com valor mínimo de R\$ 126.637,58 e valor máximo de R\$ 2.621.987,32. O histograma demonstra uma concentração de probabilidade em torno do valor médio, indicando uma distribuição assimétrica positiva, com baixa dispersão de resultados negativos. De fato, em todas as simulações realizadas utilizando os 3 cenários de TMAs, a probabilidade de o VPL ser inferior a zero foi de 0%, sugerindo alta resiliência econômica e baixo risco de inviabilidade.

Esse resultado reforça a consistência do modelo, uma vez que, mesmo sob cenários conservadores, o empreendimento mantém geração de valor positiva, validando a aplicabilidade do método do FCD para startups que operam sob incertezas operacionais e mercadológicas. Assim, a combinação entre a análise de sensibilidade e a simulação de Monte Carlo oferece uma visão integrada de retorno, risco e robustez do *valuation*.

5 DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no estudo de caso, embora específicos para a startup analisada, levantam pontos cruciais sobre o processo de valoração de empresas em estágio inicial, confirmando os desafios apontados pela literatura (SUGANTHI; SHANMUGAM, 2023). A discussão a seguir aborda a validação da hipótese central do trabalho e a interpretação das variáveis mais sensíveis do modelo.

O método do FCD mostrou-se aplicável e eficaz para estimar o valor econômico de uma startup incubada, ainda que está se encontre em estágio inicial e com restrições de informações históricas. Conforme destaca Damodaran (2012), o valor de um negócio depende fundamentalmente da capacidade de gerar fluxos de caixa futuros e do grau de risco associado à sua realização. As projeções elaboradas demonstraram esse comportamento, indicando que, após um período inicial de investimentos intensos, a geração de caixa tende a se estabilizar e a apresentar crescimento sustentado à medida que a operação alcança maturidade e eficiência.

Uma das principais críticas ao FCD é sua sensibilidade à TMA, que representa o "risco percebido" mencionado por Damodaran (2012). Em vez de apenas adotar uma taxa, foi realizada uma análise de sensibilidade através do gráfico da Função do VPL (ou Perfil do VPL). Conforme apresentado no Gráfico 2 o *valuation* do projeto é, de fato, altamente sensível à TMA. Contudo, a análise revelou uma extrema robustez: o VPL do projeto (com base nos fluxos de caixa médios) permanece positivo mesmo com uma TMA de 45%, indicando uma TIR muito superior ao custo de capital. Isso demonstra que, mesmo em um cenário de alto custo de oportunidade (juros altos), o projeto continua a gerar valor.

O comportamento do fluxo de caixa livre ao longo do horizonte projetado confirma a lógica de desenvolvimento gradual das *startups* incubadas, que inicialmente necessitam de aportes de capital para estruturação de operações, mas que, com o avanço do negócio, passam a gerar caixa positivo de forma recorrente. Esse movimento corrobora o papel das incubadoras universitárias, conforme salientam Engelman e Fracasso (2013), ao proporcionar suporte técnico e gerencial necessário para que negócios inovadores avancem da fase de concepção à de viabilidade econômica. Assim, observa-se que o apoio institucional e o planejamento financeiro adequado foram determinantes para a sustentabilidade do modelo avaliado.

O problema central deste estudo era como aplicar o FCD em um ambiente de alta incerteza. A hipótese era que a simulação de cenários seria a abordagem metodológica necessária para lidar com essa questão. Para validar esta hipótese, foi empregada a Simulação de Monte Carlo, gerando 50 cenários distintos de VPL baseados na variação aleatória das receitas. O Histograma de Distribuição de VPLs (Gráfico 3) é a principal resposta a este

problema. A simulação revelou um VPL Médio de R\$ 1.240.047,52. Mais importante, a análise permite quantificar o risco de fracasso: em nenhum dos 50 cenários simulados o VPL se tornou negativo, ou seja, a probabilidade de o projeto destruir valor ($VPL < 0$) foi de 0% para os três cenários estudados. Portanto, a hipótese é validada: a simulação de cenários não apenas se mostra aplicável, como evidencia que, mesmo diante da incerteza das receitas, o projeto apresenta elevada robustez econômica. Esses resultados não seriam captados por uma abordagem determinística tradicional, baseada em um único conjunto de premissas e um único valor de VPL, a qual não contempla a variabilidade e o risco inerentes ao ambiente das startups.

6 CONCLUSÃO

O estudo teve como objetivo principal realizar a valoração de uma startup (AgTech) em estágio inicial utilizando o método do FCD e verificar a aplicabilidade desse método em um cenário de alta incerteza. A hipótese central foi que a incorporação da simulação de cenários tornaria o FCD uma ferramenta mais viável e robusta para a análise de startups.

Os objetivos específicos foram atingidos através da estruturação detalhada das premissas operacionais e financeiras da empresa, que fundamentaram a projeção dos fluxos de caixa. Os resultados demonstraram a necessidade de um investimento inicial significativo, focado principalmente em ativos intangíveis (software), e projetaram um crescimento expressivo de receita ao longo dos cinco anos. O Fluxo de Caixa Livre (FCL) demonstrou uma trajetória de maturação, iniciando negativo devido aos investimentos, mas tornando-se positivo nos anos subsequentes, culminando em um *valuation* que reflete o potencial do negócio.

A hipótese do trabalho foi confirmada e quantificada. A aplicação do FCD, frequentemente criticada na literatura por sua rigidez e dependência de dados históricos (AUDRETSCH; LINK, 2012), mostrou-se plenamente viável ao ser complementada pela análise de sensibilidade e simulação de cenários. Esta abordagem permitiu quantificar o impacto de variáveis-chave, como a taxa de penetração do aplicativo, transformando a incerteza de um obstáculo em um fator de risco gerenciável, alinhando-se às discussões sobre a necessidade de adaptação metodológica (CUNHA; MARTINS; ASSAF NETO, 2014).

Demonstrou-se que o processo de *valuation*, mais do que definir um preço, funciona como uma ferramenta de diagnóstico estratégico, identificando os principais direcionadores de valor e os riscos do negócio, o que é vital para evitar as armadilhas da superavaliação (SUGANTHI; SHANMUGAM, 2023).

Como limitação, este trabalho é um estudo de caso único, de modo que suas conclusões não podem ser generalizadas para todas as startups. Além disso, a precisão do valor estimado depende diretamente da qualidade e da coerência das premissas adotadas para um negócio que ainda está em fase pré-operacional.

Para pesquisas futuras, sugere-se a aplicação longitudinal deste modelo para comparar as projeções com os resultados reais da empresa após o início de suas operações. Recomenda-se também a aplicação comparativa de outros métodos de *valuation*, como a TOR ou o método de Múltiplos, a fim de contrastar os resultados e ampliar a discussão sobre a avaliação de empresas de base tecnológica (ANTUNES et al., 2022; MATRICANO, 2023).

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABENSUR, E. O. Um modelo multiobjetivo de otimização aplicado ao processo de orçamento de capital. **Gestão & Produção**, v. 19, n. 4, p. 747–758, 2012.

AKKAYA, M. Startup Valuation: Theories, Models, and Future. **Valuation Challenges and Solutions in Contemporary Businesses**. IGI Global, 2019. cap. 8. p. 137–156.

ALHABEEB, M. J. On the Validity of the Capital Asset Pricing Model (CAPM). **International Journal of Marketing Studies**, v. 12, n. 4, p. p1, nov. de 2020.

ALVES, A. P. B. **Apesar dos Juros Altos, Venture Capital Volta a Crescer no Brasil**. Disponível em: <<https://forbes.com.br/forbes-money/2025/06/apesar-dos-juros-altos-venture-capital-volta-a-crescer-no-brasil/>>. Acesso em: 1 nov. 2025.

ANTUNES, L. G. R. et al. Dynamic framework of performance assessment for startups. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 71, n. 7, p. 2723–2742, ago. de 2022.

ARORA, A.; FOSFURI, A.; RØNDE, T. The missing middle: Value capture in the market for startups. **Research Policy**, v. 53, n. 3, p. 104958, 2024.

ASENSIO-CIRIA, A. et al. Typology of Business Incubators in Spain According to the Stages of Startups Incubation. **Administrative Sciences**, v. 14, n. 11, p. 291, nov. de 2024.

AUDRETSCH, D. et al. Innovative start-ups and policy initiatives. **Research Policy**, v. 49, n. 10, p. 104027, dez. de 2020.

AUDRETSCH, D. B.; LINK, A. N. Valuing an entrepreneurial enterprise. **Small Business Economics**, v. 38, n. 2, p. 139–145, fev. de 2012.

AUSLOOS, M. Valuation Models Applied to Value-Based Management—Application to the Case of UK Companies with Problems. **Forecasting**, v. 2, n. 4, p. 549–565, 2020.

BALCERZAK, A. P. et al. Technology-oriented start-ups and valuation: A novel approach based on specific contract terms. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 197, p. 122876, 2023.

BARANOV, A.; MUZYKO, E. Valuation of Compound Real Options for Investments in Innovative Projects in Pharmaceutical Industry. **Procedia Economics and Finance**, v. 27, p. 116–125, jan. de 2015.

BARROSO, M.; LABORDA, J. Digital transformation and the emergence of the Fintech sector: Systematic literature review. **Digital Business**, v. 2, n. 2, p. 100028, jan. de 2022.

BASTOS, A. **O que é uma startup deep tech? | Alura**. Disponível em: <<https://www.alura.com.br/empresas/artigos/deep-tech?srsltid=AfmBOoqLZw6aB69Ehs40gq1jaaDjDE2U7QlwnXS6WbVzVODIe7I9aZ1R>>. Acesso em: 5 abr. 2025.

BERRE, M.; LE PENDEVEN, B. What do we know about startup-valuation drivers? A systematic literature review. **Venture Capital**, v. 25, n. 4, p. 385–429, 2023.

BEYAZKILIC KOC, A.; YILDIRIM, N. A multi-criteria decision framework for IP valuation method selection: “Valuation case” matters. **World Patent Information**, v. 73, p. 102176, jun. de 2023.

BRANDÃO, L. E.; FERNANDES, G.; DYER, J. S. Valuing multistage investment projects in the pharmaceutical industry. **European Journal of Operational Research**, v. 271, n. 2, p. 720–732, dez. de 2018.

BROADIE, M.; KAYA, Ö. A binomial lattice method for pricing corporate debt and modeling chapter 11 proceedings. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, v. 42, n. 2, p. 279–312, 2007.

COAD, A.; KAISER, U.; KUHN, J. Spin doctors vs the spawn of capitalism: Who founds university and corporate startups? **Research Policy**, v. 50, n. 10, p. 104347, dez. de 2021.

COBB, B. R.; CHARNES, J. M. Real options valuation. **Proceedings - Winter Simulation Conference**, p. 173–182, dez. de 2007.

CÔRTEZ, M. R. et al. Cooperação em empresas de base tecnológica: uma primeira avaliação baseada numa pesquisa abrangente. **São Paulo em Perspectiva**, v. 19, n. 1, p. 85–94, mar. de 2005.

CUNHA, M. F. da; MARTINS, E.; NETO, A. A. Avaliação de empresas no Brasil pelo fluxo de caixa descontado: evidências empíricas sob o ponto de vista dos direcionadores de valor nas ofertas públicas de aquisição de ações. **Revista de Administração**, v. 49, n. 2, p. 251–266, abr. de 2014.

DAMODARAN, A. Chapter 19: Book Value Multiples. **Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset**. 3.ed. Wiley, 2012. cap. 19. p. 511–541.

DANIEL, W. **WeWork: \$47 billion to \$270 million—a “going concern”** | **Fortune**. Disponível em: <<https://fortune.com/2023/08/09/wework-going-concern-bankruptcy-risk-47-billion-valuation-adam-neumann/>>. Acesso em: 7 jun. 2025.

DECHOW, P. M.; HUTTON, A. P.; SLOAN, R. G. An empirical assessment of the residual income valuation model. **Journal of Accounting and Economics**, v. 26, n. 1–3, p. 1–34, 1999.

DEVOLDER, P.; RUSSO, E.; STAINO, A. Fair valuations of insurance policies under multiple risk factors: A flexible lattice approach. **ASTIN Bulletin**, v. 54, n. 2, p. 385–409, fev. de 2024.

DHOCHAK, M.; DOLIYA, P. Valuation of a startup: Moving towards strategic approaches. **Journal of Multi-Criteria Decision Analysis**, v. 27, n. 1–2, p. 39–49, 2019.

DÍAZ-SANTAMARÍA, C.; BULCHAND-GIDUMAL, J. Econometric Estimation of the Factors That Influence Startup Success. **Sustainability**, v. 13, n. 4, p. 1–14, 2021.

ELBANNAN, M. A. The Capital Asset Pricing Model: An Overview of the Theory. **International Journal of Economics and Finance**, v. 7, n. 1, dez. de 2014.

ENGELMAN, R.; FRACASSO, E. M. Contribuição das incubadoras tecnológicas na internacionalização das empresas incubadas. **Revista de Administração**, v. 48, n. 1, p. 165–178, 2013.

FERRUCCI, E.; GUIDA, R.; MELICIANI, V. Financial constraints and the growth and survival of innovative start-ups: An analysis of Italian firms. **European Financial Management**, v. 27, n. 2, p. 364–386, mar. de 2021.

GAGNON, M. A. et al. AgriTech investor and informant perspectives about cellular agriculture. **International Food and Agribusiness Management Review**, v. 26, n. 1, p. 89–109, 2022.

GALDI, F. C.; TEIXEIRA, A. J. C.; LOPES, A. B. Análise empírica de modelos de valuation no ambiente brasileiro: fluxo de caixa descontado versus modelo de Ohlson (RIV). **Revista Contabilidade & Finanças**, v. 19, n. 47, p. 31–43, mai. de 2008.

GARCÍA, R. V.; SANCHIS, J. R.; RUIZ, A. B. Stock market multiples in the valuation of unlisted agrifood companies [Múltiplos de mercado en la valoración de empresas agroalimentarias no cotizadas]. **Volume 31, Pages 198 - 225**, v. 31, p. 198–225, 2021.

GBADEGESHIN, S. A. et al. Overcoming the Valley of Death: A New Model for High Technology Startups. **Sustainable Futures**, v. 4, p. 100077, 2022.

GIMENEZ-FERNANDEZ, E. M.; SANDULLI, F. D.; BOGERS, M. Unpacking liabilities of newness and smallness in innovative start-ups: Investigating the differences in innovation performance between new and older small firms. **Research Policy**, v. 49, n. 10, p. 104049, dez. de 2020.

GORDON, M. J. Dividends, Earnings, and Stock Prices. **The Review of Economics and Statistics**, v. 41, n. 2, p. 99–105, mai. de 1959.

GORNALL, W.; STREBULAEV, I. A. Squaring venture capital valuations with reality. **Journal of Financial Economics**, v. 135, n. 1, p. 120–143, jan. de 2020.

GUCKENBIEHL, P.; ZUBIELQUI, G. C. de. Start-ups' business model changes during the COVID-19 pandemic: Counteracting adversities and pursuing opportunities. **International Small Business Journal: Researching Entrepreneurship**, v. 40, n. 2, p. 150–177, fev. de 2022.

HALBERSTADT, J. et al. Social entrepreneurship orientation: Drivers of success for start-ups and established industrial firms. **Industrial Marketing Management**, v. 94, p. 137–149, abr. de 2021.

HIDAYAT, S. E. et al. Value drivers of startup valuation from venture capital equity-based investing: A global analysis with a focus on technological factors. **Borsa Istanbul Review**, v. 22, n. 4, p. 653–667, jul. de 2022.

IMBIEROWICZ, B.; RAUCH, C. What drives startup valuations? **Journal of Banking & Finance**, v. 168, p. 107251, nov. de 2024.

ISHER, A. K.; GANGWAR, V. P. Driving Innovation and Economic Development: The Role of Business Incubators in Agri-Tech Start-Up Ecosystems. **Economic Affairs (New Delhi)**, v. 69, n. 2, p. 831–841, jun. de 2024.

ISRAEL, S. M. B. et al. Além do Prato: Um Ensaio de Viabilidade Econômico-Financeira Focado em Receitas Sustentáveis Para o Público Vegano e Vegetariano. **Anais do CONICAT 2025**, Recife, Brasil, 2025.

KOSKINEN, H. Outlining startup culture as a global form. **Journal of Cultural Economy**, v. 16, n. 6, p. 812–828, nov. de 2023.

KUCKERTZ, A.; BREM, A. Supporting innovation and growth through entrepreneurship: reflections on the German Federal Government's "startup strategy". **Journal of Entrepreneurship and Public Policy**, v. 12, n. 3–4, p. 197–208, nov. de 2023.

LAPASINI LEAL, G. C. et al. Practices and Tools for Software Start-Ups. **IEEE Software**, v. 37, n. 1, p. 72–77, 2020.

LATRUFFE, L. et al. Methods for Farm ValuationLes méthodes d'évaluation des exploitations agricolesMethoden zur Bewertung von landwirtschaftlichen Betrieben. **EuroChoices**, v. 22, n. 2, p. 36–37, ago. de 2023.

LAVANCHY, M.; REICHERT, P.; JOSHI, A. Blood in the water: An abductive approach to startup valuation on ABC's Shark Tank. **Journal of Business Venturing Insights**, v. 17, p. e00305, jun. de 2022.

LI, Q. et al. Risk and Financial Management Do Board Characteristics Matter for Growth Firms? Evidence from China. **Journal of Risk and Financial Management**, v. 14, n. 8, p. 380, 2021.

LIU, J.; NISSIM, D.; THOMAS, J. Equity Valuation Using Multiples. **Journal of Accounting Research**, v. 40, n. 1, p. 135–172, 2002.

LUENBERGER, D. G. Chapter 11: Models of Asset Dynamics. **Investment Science: International edition**. Oxford University Press, 2009. cap. 11. p. 313.

MAIA, A. **O que são deep techs e por que elas são importantes para a indústria? - Agência de Notícias da Indústria.** Disponível em: <<https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/inovacao-e-tecnologia/o-que-sao-deep-techs-e-por-que-elas-sao-importantes-para-a-industria/>>. Acesso em: 5 abr. 2025.

MANASTER, S.; KOEHLER, G. The Calculation of Implied Variances from the Black-Scholes Model: A Note. **The Journal of Finance**, v. 37, n. 1, p. 227–230, mar. de 1982.

MANCEBO, V. O. C. et al. Performance management systems in startups: an analysis of stages of development and catalyst factors. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 74, n. 1, p. 358–386, jan. de 2024.

MANSOURI, S.; MOMTAZ, P. P. Financing sustainable entrepreneurship: ESG measurement, valuation, and performance. **Journal of Business Venturing**, v. 37, n. 6, p. 106258, nov. de 2022.

MATRICANO, D. Designing policy based on entrepreneurial venture type: the effects of innovation, hiring practices and patent ownership on enterprise development. **Journal of Small Business and Enterprise Development**, v. 30, n. 7, p. 1377–1395, dez. de 2023.

MCKEOWN, B. et al. What is an appropriate investment hurdle rate for commercial space resource development projects? **Space Policy**, v. 70, p. 101630, nov. de 2024.

MICHAUD, R. Demystifying Multiple Valuation Models. **Financial Analysts Journal**, 1990. p. 6–8.

MICIUŁA, I.; KADŁUBEK, M.; STEPIEN, P. Modern Methods of Business Valuation—Case Study and New Concepts. **Sustainability**, v. 12, n. 7, p. 22, mar. de 2020.

MORESI, E. A. D.; FILHO, M. de O. B.; BARBOSA, J. A. Modelo de análise de prontidão para inovação para empresas nascentes. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 5, p. 40685–40704, mai. de 2022.

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

NAZIR, A.; TBAISHAT, D. The impact of funding on market valuation in technology start-up firms: Implication for open innovation. **Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity**, v. 9, n. 2, p. 100028, jun. de 2023.

OHLSON, J. A. Earnings, Book Values, and Dividends in Equity Valuation*. **Contemporary Accounting Research**, v. 11, n. 2, p. 661–687, 1995.

PANTOJA, D. E. L. et al. Valoração econômica da flexibilidade de produção em diferentes regiões do setor sucroalcooleiro brasileiro. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, v. 18, n. 60, p. 226–244, 2016.

PARKER, R. H. Discounted Cash Flow in Historical Perspective. **Journal of Accounting Research**, v. 6, n. 1, p. 71, 1968.

PRIYANKA, R. et al. A fuzzy DEMATEL decision modeling framework for identifying key human resources challenges in start-up companies: Implications for sustainable development. **Decision Analytics Journal**, v. 6, p. 100192, 2023.

PROMMER, L.; TIBERIUS, V.; KRAUS, S. Exploring the future of startup leadership development. **Journal of Business Venturing Insights**, v. 14, p. e00200, nov. de 2020.

RIEPE, J.; UHL, K. Startups' demand for non-financial resources: Descriptive evidence from an international corporate venture capitalist. **Finance Research Letters**, v. 36, p. 101321, out. de 2020.

RODRIGUES, P. H. da F. et al. Avaliação de empresas start-up por Opções Reais: o caso do setor de biotecnologia. **Gestão & Produção**, v. 20, n. 3, p. 511–523, 2013.

SASONO, C. N. et al. Decoding Unicorn Success: A Comprehensive Analysis of Predictive Company Models. **Procedia Computer Science**, v. 245, n. C, p. 720–729, jan. de 2024.

SAVIN, I.; CHUKAVINA, K.; PUSHKAREV, A. Topic-based classification and identification of global trends for startup companies. **Small Business Economics**, v. 60, n. 2, p. 659–689, fev. de 2023.

SCHROEDER, J. T. et al. O CUSTO DE CAPITAL COMO TAXA MÍNIMA DE ATRATIVIDADE NA AVALIAÇÃO DE PROJETOS DE INVESTIMENTO. **Revista Gestão Industrial**, v. 1, n. 2, jun. de 2005.

SILVEIRA, G. B.; FARINA, M. C.; DOS SANTOS, I. C. High-technology based startup in agribusiness sector: mapping linkages, products and services. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 61, n. 1, p. e246210, fev. de 2022.

SIMÕES, J. C. M. et al. A cognition-driven framework for the evaluation of startups in the digital economy: Adding value with cognitive mapping and rule-based expert systems. **Management Decision**, v. 58, n. 11, p. 2327–2347, dez. de 2020.

SKAWIŃSKA, E.; ZALEWSKI, R. I. Success Factors of Startups in the EU—A Comparative Study. **Sustainability**, v. 12, n. 19, p. 8200, out. de 2020.

SLÁVIK, Š. et al. Cluster typology of business models of start-ups. (example of Slovakia). **Administrative Sciences**, v. 10, n. 3, set. de 2020.

STOKAN, E.; THOMPSON, L.; MAHU, R. J. Testing the Differential Effect of Business Incubators on Firm Growth. **Economic Development Quarterly**, v. 29, n. 4, p. 317–327, nov. de 2015.

SUGANTHI, P.; SHANMUGAM, K. Navigating the valuation conundrum: Unravelling challenges and flaws within the startup's valuation technique. **Journal of Information Technology Teaching Cases**, v. 15, n. 1, p. 73–80, 2023.

TABORDA, A. **O que é uma start-up?**. Disponível em: <http://www.gesentrepreneur.com/pdf/o_que_e_uma_start_up.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2023.

TEARE, G. **Startup Funding Regained Its Footing In 2024 As AI Became The Star Of The Show**. Disponível em: <<https://news.crunchbase.com/venture/global-funding-data-analysis-ai-eoy-2024/>>. Acesso em: 1 nov. 2025.

THALASSINOS, E. et al. Forecasting Methods of Key Ratios and Their Impact in Company's Value. **Journal of Risk and Financial Management 2023, Vol. 16, Page 140**, v. 16, n. 3, p. 140, fev. de 2023.

THOMPSON, J. B. A Peregrinação a Sand Hill Road: Investimento de capital de risco em startups de tecnologia relacionadas ao setor editorial. **Matrizes**, v. 18, n. 2, p. 19–46, 2024.

WEATHERALL, J. O. The Peculiar Logic of the Black-Scholes Model. **SSRN Electronic Journal**, mai. de 2017.

WILMOTT, P. The two best ways to derive the Black–Scholes PDE. **China Finance Review International**, v. 10, n. 2, p. 168–174, mar. de 2020.

WILSON, W. W.; VETSCH, L.; BULLOCK, D. W. Valuing an agricultural technology startup using real options. **Agribusiness**, v. 38, n. 4, p. 771–785, jan. de 2022.

ZIMMERMAN, C. As deep techs, startups de base científica que desenvolvem soluções para problemas complexos, ganham foco e interesse no país. **Revista Pesquisa FAPESP**, 23 dez. 2024.

APÊNDICE A – PROJEÇÃO DETALHADA DA RECEITA

Categoria	Produto/Serviço	Unidade	Ano 1 (R\$)	Ano 2 (R\$)	Ano 3 (R\$)	Ano 4 (R\$)	Ano 5 (R\$)
Mel	Potes de 700 ml	9.643	433.929	433.929	723.214	723.214	723.214
	Sachês de 5 g	450.000			175.500	175.500	175.500
Própolis	Sem ferrão	33–67 L	1.333	1.333	2.667	2.667	2.667
	Com ferrão	333–667 L	10.000	10.000	20.000	20.000	20.000
Serviços de Polinização	Própria		25.225	25.157	49.734	49.712	49.788
	Via aplicativo		425.498	525.171	639.905	794.665	984.352
Consultoria e Assistência Técnica	Serviços técnicos e de suporte (R\$ 45/hora)	240 horas	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800
Conservação	R\$ 500 por atividade	50	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000
Total Receita Bruta (R\$)			931.785	1.031.389	1.646.819	1.801.559	1.991.321

APÊNDICE B – PROJEÇÃO DETALHADA DOS CUSTOS E DESPESAS

Item / Descrição	Ano 1 (R\$)	Ano 2 (R\$)	Ano 3 (R\$)	Ano 4 (R\$)	Ano 5 (R\$)	Natureza
Rótulo embalagens	771	771	1.286	1.286	1.286	Variável
Pote embalagem 700g vidro	53.036	53.036	88.393	88.393	88.393	Variável
Papel filtro (extrações)	39	39	65	65	65	Variável
Tubo para sachê (1 kg = 10 kg mel)			14.216	14.216	14.216	Variável
Álcool de cereais (própolis)	4.547	4.547	9.093	9.093	9.093	Variável
Embalagem vidro âmbar 30ml	1.155	1.155	2.310	2.310	2.310	Variável
Transporte (combustível – conservação)	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	Variável
Transporte (combustível – técnico)	1.200	1.260	2.646	5.557	11.669	Variável
Alimentação	10.500	10.500	10.500	10.500	10.500	Variável
“Empreita” – conservação	22.500	22.500	22.500	22.500	22.500	Variável
“Empreita” – mel	9.000	9.000	18.000	18.000	18.000	Variável
“Empreita” – própolis	9.000	9.000	18.000	18.000	18.000	Variável
Técnico em apicultura	71.613	75.194	157.907	165.803	174.093	Fixo
Energia elétrica	3.120	3.276	6.880	7.224	7.585	Fixo
Água	960	1.008	1.058	1.111	1.167	Fixo
Internet	1.440	1.512	1.588	1.667	1.750	Fixo
Manutenção (infra geral)	6.000	6.000	12.000	12.000	12.000	Fixo
Manutenção carro	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	Variável

Seguro/Impostos carro	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	Fixo
Manutenção e atualização do app	23.040	23.040	23.040	23.040	23.040	Fixo
Andaime	700	700	700	700	700	Variável
Caminhão munck	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	Variável
Hospedagem do aplicativo	24.000	30.000	42.000	54.000	72.000	Administrativo
Marketing da marca e app	111.814	123.767	197.618	216.187	238.958	Administrativo
Contabilidade	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	Administrativo
Analista de contratos	62.000	65.100	68.355	71.773	75.361	Administrativo
Pró-labore	144.000	151.200	158.760	166.698	175.033	Administrativo
Aluguel/IPTU/ITR	250	250	250	250	250	Fixo
Plano SaaS básico	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	Fixo
Legalização e registros	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	Fixo
Totais (R\$)	603.085	635.255	899.578	952.785	1.020.382	