



APLICAÇÃO DO MÉTODO DE MONTE CARLO AO VALUATION

Wesley de Souza Teixeira
wesleydsteixeira@gmail.com
UFC

Pedro Gomes Jacome
jacomepd@gmail.com
UniFOA

Paulo André Dias Jacome
pauloandre@ufc.br
UFC

Resumo: Objetiva-se calcular o valor justo das ações da empresa Cielo S.A. através do Valuation com aplicação da simulação do método de Monte Carlo e comparar o valor calculado ao praticado no mercado. A metodologia é baseada na teoria do fluxo de caixa descontado aplicando variações dos dados de entrada com utilização do método de Monte Carlo. Determinou-se um valor por ação superior ao praticado no mercado, o valor da empresa foi estimado em R\$ 22.575.038.971,37 com preço por ação de R\$ 8,31. Ao comparar com o valor de R\$ 5,24, cotação das ações da empresa em 31/12/2022, há uma diferença de -36,95% do valor apurado, portanto, existe uma possível subvalorização do valor da empresa.

Palavras Chave: Valuation - Método monte carlo - Preços de ativos - Fluxo de caixa - Método estocástico

1. INTRODUÇÃO

Existem diversos métodos para avaliar e calcular o valor justo de uma empresa, tais como, a avaliação patrimonial, avaliação patrimonial de mercado, avaliação com base no lucro econômico, avaliação com base no fluxo de caixa descontado, avaliação por opções reais e avaliação relativa ou por múltiplos conforme Costa (2010), portanto, fica a cargo dos profissionais de mercado e analistas utilizarem os modelos que melhor se adequam a cada segmento de mercado. O objetivo deste trabalho é verificar, utilizando a metodologia de fluxo de caixa descontado, se o valor da ação da empresa está super ou subavaliado, para tanto, serão analisados o setor de meio de pagamentos e a situação financeira da empresa, assim como, determinadas as variáveis que envolvem o modelo utilizado e, por fim, comparar o valor obtido através do modelo com o valor praticado no mercado. O processo metodológico será analisar o setor em que a empresa está inserida, a fim de formular premissas, determinar suas fontes de receita e, coletar dados do balanço financeiro para o desenvolvimento do método. A simulação do Método de Monte Carlo (MMC) será aplicada para verificar, mediante variações dos dados de entrada, as oscilações de resultados do valor do ativo da empresa. O cenário macroeconômico foi analisado com base em observação de relatórios de instituições públicas e anuários setoriais de meio de pagamento, possibilitando explorar as tendências do mercado interno e global. A análise macroambiente tecnológico e sociocultural foi realizada com a exploração de relatórios de consultores especializados disponíveis na internet. Para a análise específica da empresa, são utilizadas informações dos relatórios fornecidas pelo departamento de relações de investimento da própria Cielo S.A.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. MERCADO DE ADQUIRÊNCIA

O arranjo existente na indústria de meios de pagamentos é formado por vários agentes que atuam para formar uma cadeia interligada com o objetivo de validar as transações. Para entender melhor como funciona esse arranjo e qual é o papel das adquirentes nesse processo, a Figura 1 descreve as principais relações e interações de cada agente nessa cadeia. O Banco Central define esses agentes como: Bandeira são as instituidoras do arranjo, e conectam o mundo inteiro para que o dinheiro do comprador chegue no vendedor (ex: Visa, Mastercard, Elo, Hipercard); Emissores e processadores dos pagamentos são instituições financeiras ou de pagamentos e tem papel variado, respectivamente, gestão das contas correntes bancárias, a emissão de instrumentos de pagamentos como cartão de crédito e débito; Adquirentes são responsáveis por habilitar estabelecimentos comerciais, para aceitação de instrumento de pagamento; Estabelecimentos são os comerciantes que possuem os terminais POS (*Point of Sale*) do adquirente; Portadores são pessoas físicas ou jurídicas que utilizam o cartão como instrumento de pagamento para compra de bens ou serviços.

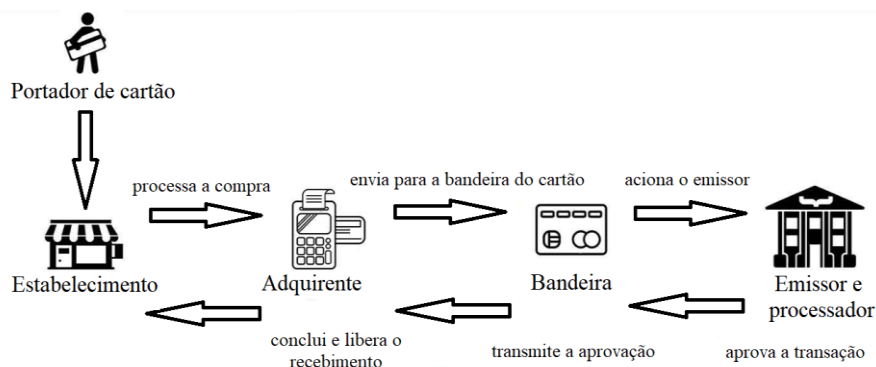




Figura 1: Arranjo do meio de pagamento

Fonte: Elaborada pelos autores

2.2. MERCADO MUNDIAL

Segundo o relatório *The Global Payments Report* (FIS GLOBAL, 2022) que apresenta dados de meios de pagamentos globais, o uso do cartão de crédito caiu em 2021 e a participação do débito aumentou, pode-se perceber uma migração do uso do cartão para as carteiras móveis de transferência de pagamentos. Os cartões de crédito representaram 23,9% do valor de transações nos métodos de pagamento em pontos de venda (PDV) em 2021, um valor de mais de US\$11,1 trilhões. Estima-se que a participação do crédito até 2025 seja de US\$ 13,2 trilhões, representando 22,4% do total. Os cartões de débito aumentaram sua participação nos gastos globais em 2021 para 22,7%, estima-se que a participação do débito caia para 22,3% até o ano projetado de 2025. O uso das carteiras móveis vem aumentando no mercado global, com previsão de crescimento à medida que haja maior penetração dos terminais de pagamentos sem contato com PDVs. Segundo o relatório, a participação das carteiras móveis nas transações globais saltou mais de 21% em relação ao ano anterior (2020), aumentando para 28,6% do valor das transações globais em PDVs, sendo cerca de US\$13,3 trilhões. Estima-se que as carteiras móveis em todo o mundo atinjam 38,6% de participação ou cerca de US\$ 22,7 trilhões até 2025. Na Tabela 1, observa-se o percentual de participação referente a cada método de pagamento no comércio eletrônico em 2021 e a previsão para 2025 apresentada pelo relatório.

Tabela 1: Métodos de pagamento globais no comércio eletrônico

	2021	Projetado 2025
Carteira Digitais/Móveis	49%	53%
Cartões de Crédito/Recarregáveis	21%	19%
Cartões de Débito	13%	13%
Transferência Bancária	7%	6%
Compre Agora, Pague Depois	3%	5%
Pagamento na Entrega	3%	1%
Débito Direto	1%	1%
Pagamento Antecipado	1%	1%
Outros	1%	1%
Cartões Pré-Pagos	1%	0%
Pós-Pago	1%	0%

Fonte: Fis Global, 2022 (Adaptado pelo autor).

A Tabela 2 apresenta o percentual do volume de transações globais de cada método de pagamento em pontos de vendas em 2021 e, a previsão projetada para o ano de 2025. Com destaque para o método de pagamento de carteira digital/móvel onde observa-se uma previsão de aumento de 10%.

Tabela 2: Métodos de pagamentos globais nos PDVs

	2021	Projetado 2025
Carteira Digitais/Móveis	29%	39%
Cartões de Crédito/Recarregáveis	24%	22%
Cartões de Débito	23%	22%
Dinheiro em espécie	18%	10%
Financiamento de Varejista/Bancos	4%	3%
Cartões Pré-Pagos	2%	2%
Compre Agora, Pague Depois	1%	1%

Fonte: Fis Global, 2022 (Adaptado pelo autor).

2.3. MERCADO BRASILEIRO

Segundo o relatório mercado de pagamentos de dados (Propague, 2021) houve aumento das transações digitalizadas. Na Figura 2(a) observa-se que o Pix passou a ser o principal meio de transferência de recursos dos brasileiros em quantidades de transações, ultrapassando 1400 milhões de transações, enquanto na Figura 2(b) observa-se que o TED possui maior valor transacionado, superior a 3500 bilhões de reais ao final de 2021.

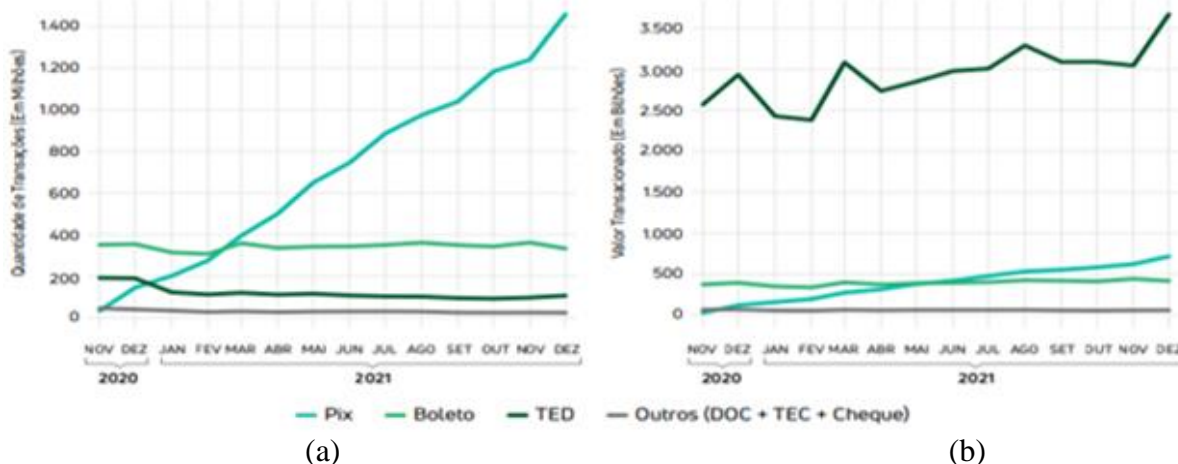


Figura 2: Transferência de recursos, (a) quantidade de transações; (b) volume financeiro das transações.
Fonte: PROPAGUE, 2021.

O mercado brasileiro possui forte tendência para compras a prazo, com isso, o cartão de crédito passa a ser um dos meios de pagamentos mais utilizados no país. Segundo o relatório Global de Pagamento da Worldpay (Fis Global, 2022), os cartões de crédito continuam sendo o principal método utilizado, porém as carteiras digitais/móveis, os cartões de débito e o pós-pago, compõem as demais preferências. Na Tabela 3, os dados extraídos do relatório, demonstram que o cartão de crédito está em primeiro lugar como meio de pagamento no comércio eletrônico e em segundo lugar no ponto de venda (PDV).

Tabela 3: Mix de comércio eletrônico por meio de pagamento Brasil

	2020	2021	2022	
Cartões de Crédito/Recarregáveis	43%	45%	39%	
Carteira Digitais/Móveis	17%	16%	24%	
Cartões de Débito	13%	14%	13%	
Pós-Pago	12%	11%	3%	
Transferência Bancária	8%	11%	-	
Débito Direto	2%	1%	13%	
Pagamento na Entrega	1%	1%	1%	
Cartões Pré-Pagos	1%	1%	1%	
Pagamento Antecipado	1%	1%	-	

Fonte: Fis Global, 2022 (Adaptado pelo autor).

A evolução dos métodos PDV, entre os anos de 2020 e 2022, é apresentada na Tabela 4, observa-se queda no uso de cartões de crédito de 8,82%, seguido por um avanço no uso de carteiras móveis de 87,5%, também é possível verificar a queda de -25,71% no volume do uso de dinheiro físico no período citado acima, que ocupava o primeiro lugar como método de pagamento em pontos de venda em 2020.

Tabela 4: Mix no PDV por meio de pagamento Brasil

	2020	2021	2022
--	------	------	------

Dinheiro	35%	32%	26%
Cartões de Crédito/Recarregáveis	34%	35%	37%
Cartões de Débito	20%	22%	21%
Carteira Digitais/Móveis	8%	8%	15%
Financiamento no PDV	4%	4%	2%

Fonte: Fis Global, 2022 (Adaptado pelo autor).

A Figura 3 apresenta o crescimento do ponto de venda, em valor faturado, quando comparado ao comércio eletrônico. Na projeção para 2025 espera-se que o faturamento dos pontos de vendas seja de US\$ 1.017 bilhões de dólares e, do comércio eletrônico, em US\$ 79 bilhões de dólares.

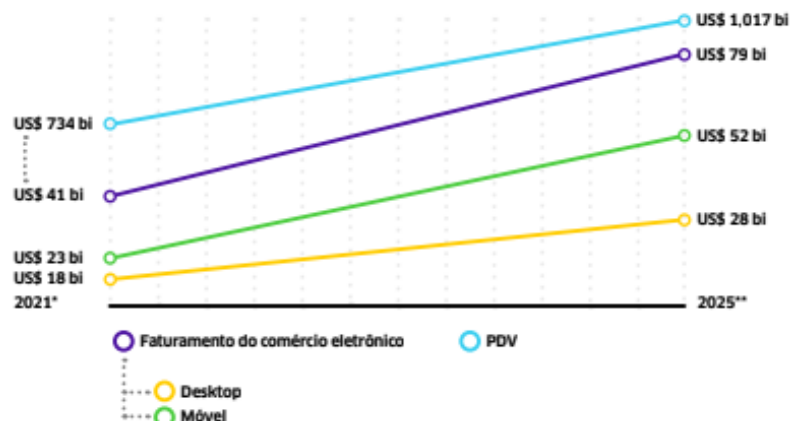


Figura 3: Crescimento projetado do comércio eletrônico e PDV

Fonte: Fis Global, 2022 (Adaptado pelo autor).

2.4. VALUATION

O método de *valuation* determina o valor justo de uma companhia, seja para utilização dos resultados como ferramentas de desempenho, de gestão ou de compra e venda. Os métodos de avaliação de empresas são indispensáveis para acionistas e investidores que tenham interesses no desempenho de uma organização (Padovani *et al.*, 2011). Segundo Martins (2001, p.263), “os métodos de avaliação de empresas possuem como objetivo alcançar o valor justo de mercado, ou seja, um valor que de modo equilibrado representa o potencial econômico da empresa”. O método do fluxo de caixa descontado é amplamente utilizado por analistas de mercado para determinação do valor de uma empresa, no entanto, as avaliações podem ter resultados diferentes dependendo das premissas utilizadas nas projeções.

2.4.1. FLUXO DE CAIXA DESCONTADO

Entre outros instrumentos de precificação de ativos, o Fluxo de Caixa Descontado (FCD) é uma ferramenta financeira já consagrada para esse tipo de análise. Esse modelo se sobressai aos demais por considerar os fluxos de caixa futuros e apresentar mecanismos indispensáveis para a conclusão do resultado (Costa; Costa; Alvim, 2010). O objetivo do FCD é obter o valor presente líquido (VPL) de um determinado fluxo de caixa ou projeto. Galdi, Lopes e Teixeira (2008) descrevem que a metodologia do FCD tem como base o conceito de que o dinheiro tem valor diferente no tempo, ou seja, o valor de um ativo é o somatório dos valores presentes dos seus fluxos de caixa futuros esperados. Essa avaliação direciona-se para seu valor intrínseco, o qual se dá através da equação 1:

$$Valor\ do\ Ativo = \frac{E(CF_1)}{(1+r)^1} + \frac{E(CF_2)}{(1+r)^2} + \frac{E(CF_3)}{(1+r)^3} \dots + \frac{E(CF_n)}{(1+r)^n} \quad (1)$$

Onde, $E(CF)$ = fluxo de caixa projetado período t ; r = taxa de desconto; n = número de período de vida do ativo.

As variáveis da equação 1 determinam o valor da companhia, quanto a empresa gera de fluxos de caixa, quando estes fluxos de caixa ocorrem no tempo e o nível de incerteza. O processo de descontar os fluxos de caixa pode ser dividido em quatro etapas: (i) obtenção do fluxo de caixa relevante; (ii) Projeção do fluxo de caixa; (iii) Determinação da taxa de desconto e, (iv) Obtenção do valor de perpetuidade.

2.4.2. FLUXOS DE CAIXA

Há duas maneiras de avaliar uma empresa através do fluxo de caixa: acionista e da firma. Dessa forma, é importante entender quando usar cada tipo de modelo de fluxo de caixa levando em consideração cada tipo de situação. O FCFE (*Free Cash Flow to Equity*) Fluxo de Caixa Livre do Acionista, é útil para investidores que buscam entender o quanto uma empresa pode pagar de dividendos ou reinvestir para expandir suas operações sem comprometer sua estrutura financeira. É calculado a partir do lucro líquido de acordo com a Tabela 5.

Tabela 5: Método para chegar ao FCFE

Fluxo de caixa para acionistas
Lucro Líquido
(+) Depreciação
(-) Capex
(-) Investimento em capital de giro líquido
(+) Variação do endividamento
(=) Fluxo de caixa para acionistas

Fonte: Adaptado de Serra , 2019.

O FCFF (*Free Cash Flow to Firm*) Fluxo de Caixa Livre da Firma é útil para investidores que querem avaliar o fluxo de caixa operacional de uma empresa sem as distorções causadas pela sua estrutura de financiamento. O cálculo é iniciado pelo resultado operacional líquido antes de juros e impostos (EBIT - *Earnings Before Interest and Taxes*) conforme apresentado na Tabela 6.

Tabela 6: Método para chegar ao FCFF

Fluxo de caixa para os investidores
Resultado Operacional
(-) Imposto operacional
(-) Custos serviços prestados
(-) Despesas
(+) Depreciação e amortização
(-) CAPEX
(+) Necessidade de capital de giro
(=) Fluxo de caixa para investidores

Fonte: Adaptado de Serra, 2019.

O cálculo do FCFF será utilizado no trabalho para determinação do valor justo da ação da empresa.

2.4.3. TAXA DE DESCONTO

A Taxa de desconto é o custo de capital e procura calcular os riscos incorridos do ativo que é o custo de oportunidade. De acordo com Póvoa (2007 p.137) “calcular a taxa de desconto

é a parte de maior complexidade de uma avaliação pois nunca existe uma única resposta correta”.

O custo de capital é calculado com a média ponderada entre o custo de capital próprio e de terceiros, sendo este um dos métodos mais utilizados por financistas. Este indicador é mais conhecido como *WACC (Weighted Average Cost of Capital)*, que significa o custo médio ponderado do capital, e é calculado de acordo com a equação 2 (ASSAF NETO, 2014, p.95):

$$WACC = K_e \times \frac{E}{(D + E)} + K_d (1 - IR) \times \frac{D}{(D + E)} \quad (2)$$

Onde, K_e : Custo do capital próprio; K_d : Custo do capital de terceiros; E : Volume do capital próprio; D : Volume do capital de terceiros; IR : Alíquota de imposto de renda.

A metodologia amplamente adotada pela literatura para calcular o custo do capital próprio é o Modelo de Precificação de Ativos de Capital, mais conhecido como CAPM (*Capital Asset Pricing Model*). Segundo Silva (2016, p.39) “o custo de capital próprio (K_e) é o retorno mínimo que os investidores ou acionistas esperam receber considerando os riscos inerentes a operação”. O modelo de Sharpe (1995) demonstra que o investidor deve buscar retornos proporcionalmente mais altos para ativos com uma maior correlação ao mercado. O autor expressa a relação entre a covariância do ativo individual e do mercado em um coeficiente denominado beta (β), assim, define-se a fórmula do CAPM descrita na equação 3:

$$K_e = R_f + \beta (R_m - R_f) \quad (3)$$

Onde, R_f : Taxa livre de risco; β : Beta; R_m : Retorno do mercado; $(R_m - R_f)$: Prêmio de Risco.

A taxa livre de risco (R_f), ou taxa risco zero, pode ser definida como a taxa que não contém incertezas com relação ao cumprimento das obrigações do credor. Segundo Damodaran (2004, p. 172) “um ativo em que o investidor conhece com exatidão o retorno esperado”. A taxa SELIC é comumente utilizada como referência para a taxa livre de risco. Além disso, há o prêmio de risco ($R_m - R_f$) a taxa que reflete o retorno esperado em virtude da tomada de risco. Sendo calculado ao subtrair o retorno de mercado pelo retorno livre de risco. O Beta (β) é o coeficiente que mede o risco sistemático do ativo avaliado, este coeficiente representa como o ativo varia em relação a variação do mercado, sendo definido pela equação 4.

$$\beta = \frac{Cov(R_i, R_m)}{Var(R_m)} \quad (4)$$

Onde, $Cov(R_i, R_m)$: covariância dos retornos; $Var(R_m)$: variância do retorno de mercado;

O custo de capital de terceiros é essencialmente os juros pago pelas dívidas contraídas pela empresa. Segundo Lima (Lima, p.31 apud Póvoa, 2012), o custo de capital de credores é, por definição, mais barato que o custo dos acionistas, já que os acionistas procuram auferir ganhos de capital e dividendos em épocas de bonança, sendo intuitivamente, o motivo do sócio cobrar mais caro ao prêmio de risco em investimento em renda variável. Já o custo do capital de terceiros é obtido com dedução do imposto operacional de acordo com a equação 5.

$$K_d = rd * (1 - IR) \quad (5)$$

Onde, rd : Custo da dívida; IR : Imposto operacional.

2.4.4. VALOR DE PERPETUIDADE

De acordo com Póvoa (2012) o fluxo de caixa na perpetuidade é calculado em uma fase em que a empresa não consegue mais ganhos de produtividade e seu retorno sobre o capital de equilíbrio normalmente aproxima-se do custo de capital perpétuo. Assim, torna-se factível o

uso de uma taxa de crescimento constante ou nula, devido a fase em questão apresentar baixa capacidade de transformação.

Para Damodaran (2004, p.74), a perpetuidade é “um fluxo de caixa constante por um período específico de tempo”. Logo, por conseguinte, considera-se o tempo como sendo infinito, sendo esse modelo de perpetuidade conhecido como, o Modelo de Gordon apresentado na equação 6:

$$Perpetuidade = \frac{E(CFn)(1 + g)}{(r - g)} \quad (6)$$

Onde, $E(CFn)$ = fluxo de caixa livre projetado do último período; g = taxa de crescimento; r = taxa de desconto ou custo de capital (em FCFF é o próprio WACC).

O valor da perpetuidade ainda deve ser trazido ao valor presente.

$$VPL_{perpetuidade} = \frac{Perpetuidade}{(1 + r)^n} \quad (7)$$

Onde, r = taxa de desconto; n = período explícito.

Por fim, o valor da firma será o resultado da soma do VPL do período explícito do FCFF mais o VPL da perpetuidade, como apresentado na equação 8.

$$Valor\ Firma = \sum_{t=1}^n \frac{FCFF_t}{(1 + r_{cresc})^n} + \frac{FCFF_{t+1}}{(r_{perpet} - g_{perpet})} \times \frac{1}{(1 + r_{perpet})^n} \quad (8)$$

Onde, $FCFF_t$ = Fluxo de caixa livre anterior a perpetuidade; $FCFF_{t+1}$ = Fluxo de caixa livre da perpetuidade; n = Período explícito.

2.5. MÉTODO DE MONTE CARLO

De acordo com Evans e Olson (2002), o método ou simulação de Monte Carlo é um experimento amostral, que busca quantificar a probabilidade de possíveis resultados da variável de interesse, embasada em uma ou mais variáveis de entrada, que se comportam de forma probabilística de acordo com alguma distribuição de probabilidades.

Segundo Buratto (2005), a simulação de Monte Carlo é um processo de amostragem que tem como objetivo permitir a observação do desempenho de uma variável de interesse em razão do comportamento de variáveis que carregam elementos de incerteza. Para Law (2024) a simulação de Monte Carlo é utilizada para solucionar problemas estocásticos através da utilização de números aleatórios. Oliveira (2013) realizou a avaliação da pertinência da utilização da técnica de Simulação de Monte Carlo com *Oracle Crystal Ball®* na mensuração das incertezas inerentes à metodologia de avaliação de empresas pelo fluxo de caixa descontado e, fez a análise de essa metodologia de simulação incrementa a acurácia da avaliação de empresas pelo fluxo de caixa descontado, em seus resultados foi comprovada a eficácia operacional da utilização da Simulação de Monte Carlo na avaliação de empresas pelo fluxo de caixa descontado.

3 METODOLOGIA

Quanto à natureza e o delineamento adotados trata-se de um estudo de caso intrínseco. Assim, segundo as ideias de Stake (2000 apud Gil, 2002), busca-se tratar o caso como o próprio objeto da pesquisa. Quanto a abordagem, será uma pesquisa quantitativa, pois para Prodanov (2013), a partir dos cálculos (com dados das demonstrações financeiras padronizadas) e resultados numéricos do modelo sugerido, será possível traduzir tais informações para analisá-las de forma mais objetiva, explicar possíveis interações entre as variáveis e responder

objetivamente o problema estabelecido. Já o processo, diz respeito a uma pesquisa documental, pois são utilizadas fontes de diferentes origens.

3.1. EMPRESA CIELO SA

A empresa objeto de estudo é a Cielo S.A, empresa de capital aberto especializada no sistema de transações eletrônicas de débito e crédito. Foi criada há 28 anos, em 1995, como Visanet Brasil, apenas em 2009 mudou de nome. Ao longo desses anos a empresa se mantém como a maior no mercado que atua, mesmo com as seguidas perdas de *marketshare* para as concorrentes. Como pode ser observado na Figura 4, no quarto trimestre de 2022, registrou um lucro líquido recorrente de R\$ 490,1 milhões, um aumento de 63,3% em relação ao mesmo período de 2021. No acumulado de 2022, o lucro líquido recorrente atingiu R\$ 1,479 bilhão, representando um crescimento de 78,6% comparado a 2021 (CIELO, 2022). O grupo Cielo possui cinco empresas principais, além de outras controladas, são elas: Cielo, Cateno, Stelo, Aliança, Servinet. Para a análise da empresa foram utilizados os dados consolidados do grupo.

Consolidada DRE Societária - COSIF (R\$ milhões)	1T19*	2T19*	3T19*	4T19*	1T20*	2T20	3T20	4T20	1T21	2T21	3T21	4T21	1T22	2T22	3T22	4T22
Receita operacional bruta	3.063	3.081	3.081	3.280	3.112	2.676	3.156	3.330	3.045	3.153	3.386	3.541	3.118	2.898	2.960	3.100
Impostos sobre serviços	(288)	(280)	(280)	(302)	(281)	(225)	(273)	(308)	(323)	(341)	(377)	(399)	(356)	(358)	(323)	(346)
Receita operacional líquida	2.774	2.801	2.801	2.978	2.831	2.450	2.882	3.023	2.723	2.812	3.010	3.142	2.762	2.540	2.637	2.754
Custos totais	(1.676)	(1.735)	(1.842)	(2.019)	(2.058)	(1.902)	(2.074)	(2.037)	(2.030)	(2.142)	(2.112)	(1.848)	(1.466)	(1.468)	(1.468)	(1.487)
Custo dos serviços prestados	(1.464)	(1.501)	(1.580)	(1.728)	(1.758)	(1.601)	(1.784)	(1.752)	(1.752)	(1.753)	(1.874)	(1.845)	(1.588)	(1.228)	(1.237)	(1.253)
Depreciações e amortizações	(213)	(235)	(262)	(291)	(300)	(301)	(290)	(286)	(278)	(250)	(267)	(267)	(261)	(238)	(231)	(234)
Lucro bruto	1.098	1.066	959	959	773	548	809	985	692	809	868	1.029	914	1.075	1.169	1.267
Despesas operacionais	(484)	(525)	(500)	(500)	(501)	(611)	(616)	(503)	(478)	(478)	(442)	(507)	(463)	(429)	(394)	(586)
Pessoal	(187)	(182)	(182)	(166)	(195)	(181)	(206)	(191)	(209)	(214)	(212)	(250)	(246)	(234)	(260)	(275)
Gerais e administrativas	(78)	(87)	(88)	(107)	(96)	(126)	(122)	(113)	(80)	(80)	(91)	(101)	(97)	(78)	(76)	(73)
Vendas e Marketing	(96)	(155)	(123)	(171)	(92)	(111)	(91)	(79)	(61)	(62)	(59)	(53)	(66)	(25)	(29)	(36)
Outras despesas operacionais, líquidas	(123)	(101)	(107)	(145)	(118)	(194)	(197)	(120)	(8)	(122)	(81)	(103)	(54)	208	(29)	(202)
Depreciações e amortizações	(23)	(24)	(22)	(17)	(17)	(14)	(11)	(11)	(9)	(10)	(11)	(7)	(5)	(2)	(2)	(2)
Equivalência patrimonial	2	2	3	2	1	(2)	(2)	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Gastos totais	(2.183)	(2.284)	(2.364)	(2.625)	(2.572)	(2.701)	(2.551)	(2.397)	(2.492)	(2.595)	(2.626)	(2.315,9)	(1.597)	(1.864)	(2.075)	
Lucro operacional	593	520	440	354	257	(79)	180	472	326	320	414	516	446	943	773	679
EBITDA	828	778	724	662	574	236	480	768	614	581	693	790	712	1.183	1.006	915
Margem EBITDA	29,9%	27,8%	25,8%	22,2%	20,3%	9,8%	16,7%	25,4%	22,5%	20,7%	23,0%	25,1%	25,8%	46,6%	38,2%	33,2%
Resultado financeiro	241	137	123	83	56	40	11	15	35	(16)	(32)	(61)	(83)	(100)	(104)	(97)
Receitas financeiras	45	49	52	36	33	46	41	41	39	84	95	107	122	81	90	175
Despesas financeiras	(140)	(179)	(219)	(190)	(176)	(128)	(109)	(99)	(105)	(189)	(236)	(275)	(342)	(396)	(454)	(530)
Aquisição de recebíveis, líquido	302	289	291	241	189	138	95	82	96	94	103	114	158	231	278	272
Variação cambial, líquida	34	(22)	(1)	(4)	10	(15)	(15)	(9)	5	(5)	6	(6)	(21)	(16)	(18)	(13)
Lucro antes do IRPJ e CSLL	833	657	563	438	313	(39)	191	487	361	304	382	454	363	843	669	582
IRPJ e CSLL	(248)	(179)	(160)	(151)	(110)	(20)	(66)	(124)	(96)	(83)	(115)	(49)	(115)	(135)	(169)	(165)
Correntes	(282)	(170)	(149)	(178)	(53)	(38)	(160)	(147)	(73)	(130)	(187)	(90)	(176)	(181)	(159)	(167)
Diferidos	34	(9)	(11)	27	(57)	18	94	23	(22)	47	72	40	61	47	(10)	2
Lucro líquido	586	478	403	287	203	(59)	125	363	265	222	267	405	248	709	500	417
Margem líquida	21,1%	17,1%	14,4%	9,8%	7,2%	-2,4%	4,3%	12,0%	9,7%	7,9%	8,9%	12,9%	9,0%	27,9%	18,9%	15,1%
Lucro atribuível aos controladores	545	429	353	221	167	(75)	100	298	241	180	212	337	185	635	422	328
Lucro atribuível a outros acionistas que não a Cielo	41	49	50	65	36	16	25	65	24	41	55	68	63	73	78	89
Efeitos Não Recorrentes									105,5			36,7		252	0	(162)
Lucro Líquido Recorrente	544,8	428,5	352,9	221,3	166,8	(75,2)	100,4	298,2	135,8	180,4	211,9	300,2	184,6	383,4	421,7	490,1

Figura 4: Demonstrativo de resultado do exercício da societária

Fonte: Cielo, 2022.

3.2. COLETA E TRATAMENTO DE DADOS

A coleta dos dados da empresa objeto desse estudo foi realizada através de documentos das demonstrações financeiras padronizadas, no site de relacionamento com o investidor no endereço eletrônico: <https://ri.cielo.com.br/informacoes-financeiras/central-de-resultados>, tais dados são relativos as demonstrações dos resultados do exercício, balanço patrimonial e ao fluxo de caixa anual de 2019 a 2022 (CIELO S.A., 2022). O tratamento dos dados foi realizado com tabulação mecânica e auxílio do *Microsoft Office Excel®*, com objetivo de facilitar a visualização de dados, além de auxiliar nos cálculos do método utilizado.

3.3. APLICAÇÃO DO FLUXO DE CAIXA DESCONTADO

O tratamento dos dados para elaboração do FCD segue a metodologia descrita:

Receita operacional: a principal fonte de receita da empresa advém da captura de transações de intermediação financeiras de pagamentos. Em 2021, houve aumento da demanda por serviços de meio de pagamento digital, alavancado, principalmente, pela crise sanitária da COVID19 que aumentou a demanda por pagamentos sem contato físico. No ano de 2021 a Cielo S.A. apresentou uma alta de 6,9% na receita operacional com relação ao ano anterior, seguido de queda da receita de -8,0% no ano de 2022. Com base na análise do demonstrativo de resultados, foi calculada média, em porcentagem, de crescimento da receita operacional entre 2019 e 2022, sendo obtido o resultado -1,5%. Assim, analisando o cenário com tendência de decrescimento do volume de receita da empresa nos últimos quatro anos, em paralelo a um aumento da concorrência no setor, essa média negativa foi adotada como projeção de crescimento, no caso, decrescimento para os próximos cinco anos, de 2023 a 2027.

Imposto operacional: calculado com a porcentagem referente a receita operacional de cada ano consolidado, em seguida, calculada sua média entre os anos de 2021 e 2022 para refletir um número mais próximo da realidade pós-pandemia, o resultado projetado para os próximos cinco anos será de 11,2% de imposto operacional com relação a receita operacional.

Custos, despesas, depreciações e amortizações, CAPEX: calculado a partir da média dos custos dos serviços prestados, despesas, depreciação e amortização e do CAPEX para o período consolidado de 2019 e 2022.

Investimento de capital de giro: para identificar o valor do investimento em capital de giro, o ativo circulante foi subtraído pelo passivo circulante dos anos consolidados da empresa. Em seguida, calculada a porcentagem da variação desse item contábil do ano de 2021 para 2022, objetivando refletir um cenário pós-pandemia onde a necessidade de capital de giro era diferente ao período anterior ao da pandemia, assim, o valor de 10% de crescimento foi aplicado para o investimento em capital de giro nos anos projetados do período explícito. Calculou-se a diferença nominal em reais para obter a variação de um ano para o outro.

3.4. APLICAÇÃO DO MÉTODO DE MONTE CARLO

As simulações foram realizadas no *Excel®* com o aplicativo de análise de riscos *Crystal Ball®* (Oracle, 2025) onde dez mil números aleatórios foram gerados para cada variável de entrada em uma distribuição normal. Os valores calculados foram considerados incertos e atribuídos como média dessa distribuição. Foram realizadas quatro simulações, a saber: na primeira simulação o valor do beta (β) foi a incerteza e variou em torno do seu valor calculado como a média de uma distribuição normal, o resultado da simulação foram as variações do WACC; na segunda simulação o valor do beta (β) foi mantido como calculado e as entradas foram os custos de capital próprio e de terceiros, tendo como saída, mais uma vez, as variações do WACC; na terceira simulação a variável de entrada foi o valor calculado do WACC, e as saídas foram os resultados dos VPL do fluxo de caixa e da perpetuidade; na quarta simulação os VPL do fluxo de caixa e da perpetuidade forma as variáveis de entrada simultâneas e o resultado foi diretamente o preço do ativo. Nas três primeiras simulações, as variações das saídas foram utilizadas para determinação das variações dos preços do ativo da empresa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Fluxo de Caixa Livre da Firma é apresentado na Tabela 7 e seus resultados permitem calcular o valor justo da ação da empresa com as premissas assumidas na metodologia do trabalho.

Tabela 7: Fluxo de Caixa Livre da Firma Projetado

(R\$ milhões)	Período Explícito								
	Período Consolidado				Período Projetado				
	2019	2020	2021	2022	2023P	2024P	2025P	2026P	2027P
Receita Operacional	12.504,4	12.273,4	13.125,1	12.076,4	11895,3	11716,9	11541,2	11368,2	11197,7
Cresc %	-3,1%	-1,8%	6,9%	-8,0%	-1,5%				
Imposto Operacional	(1.150,6)	(1.087,4)	(1.439,7)	(1.383,3)	(1.333,7)	(1.313,7)	(1.294,0)	(1.274,6)	(1.255,5)
Cresc %	9,2%	8,9%	11,0%	11,5%	11,2%				
Custos Serviços Prestados	(6.272,2)	(6.894,9)	(7.224,1)	(5.305,8)	(4.570,0)	(4.501,5)	(4.434,0)	(4.367,5)	(4.302,0)
% Receita	55%	62%	62%	50%	43,3%				
Despesas	(2.098,6)	(2.231,3)	(1.785,3)	(1.571,8)	(1.567,0)	(1.562,2)	(1.557,4)	(1.552,7)	(1.547,9)
Crec %	24,4%	6,3%	-20,0%	-12,0%	-0,31%				
Depreciações e Amortizações	1085,5	1228,6	1100,7	974,4	1003,1	1003,1	1003,1	1003,1	1003,1
Imob + Intang	47411,9	46269,3	44044,7	40810,3	40810,3	40810,3	40810,3	40810,3	40810,3
Depr %	2,3%	2,7%	2,5%	2,4%	2,5%				
CAPEX	(532,1)	(419,4)	(424,4)	(470,0)	(461,5)	(461,5)	(461,5)	(461,5)	(461,5)
Investimento em Capital de Giro	8.731	8.663	11.990	13.185	14.503	15.953	17.549	19.304	21.234
variação %	-5,9%	-0,8%	38,4%	10,0%	10,0%				
variação \$	-551	-68	3.328	1.195	1.318	1.450	1.595	1.755	1.930
Necessidade de Cap. de Giro	551,1	68,3	(3.327,5)	(1.194,5)	(1.318,5)	(1.450,3)	(1.595,3)	(1.754,9)	(1.930,4)
FCFF	4.087,5	2.937,3	24,8	3.125,4	3.647,8	3.430,9	3.202,1	2.960,2	2.703,6

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.1. CUSTO MÉDIO PONDERADO DE CAPITAL (WACC)

4.1.1. CUSTO DE CAPITAL PRÓPRIO E DE TERCEIROS

A taxa livre de risco (R_f) utilizada foi o valor da SELIC de 13,65%. Para determinação do Beta (β), foram utilizadas as variações percentuais de pontos do índice Ibovespa e do preço da ação da Cielo S.A., considerando a série histórica de 2019 a 2022. Da equação 4, obteve-se o valor beta igual a 1,051144. O valor do prêmio de risco de 11,72% foi determinado pelo *Equity Risk Premium* do ano de 2022 (FGV, 2023) conforme apresentado na Figura 5. A determinação do custo de capital de terceiros foi baseada no CDI (certificado de depósitos interbancários) de 12,39% registrado no final de agosto de 2022, com a debênture da CIEL3 atrelada a 111% do CDI, seu rendimento foi de $rd = 13,75\%$. Adicionalmente, usou-se um imposto operacional de 34%.

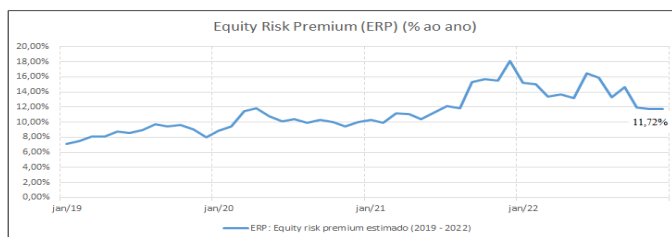


Figura 5: Valor do prêmio de risco do ano de 2019 a 2022

Fonte: FGV, 2023.

Na Tabela 8 abaixo são apresentados os valores de cada variável usada no modelo e os resultados para os valores do custo de capital próprio (K_e) e de terceiros (K_d).

Tabela 8. Cálculos para K_e e K_d

Custo de Capital Próprio (K_e)		Custo de Capital de Terceiros (K_d)	
R_f	13,65%		
Prêmio de Risco	11,72%	rd	13,75%
Beta (β)	1,051144	IR	34%
K_e	25,97%	K_d	9,08%

Fonte: Elaborado pelo autor

4.1.2. WACC

O cálculo do custo médio ponderado de capital é determinado com o cálculo da estrutura de capital da empresa, atribuindo pesos às diferentes origens de capital, próprio e de terceiros. Os valores encontrados foram multiplicados pelos respectivos K_e e K_d determinados anteriormente, assim, utilizando a equação 2, obtém-se o valor de 13,08% para o custo médio ponderado de capital, como exposto na Tabela 9.

Tabela 9: Cálculo WACC

Custo Médio Ponderado de Capital	
Capital de terceiros	76,30%
Capital de próprio	23,70%
K_e	25,97%
K_d	9,08%
WACC	13,08%

Fonte: Elaborado pelo autor

4.2. RESULTADO DO FLUXO DE CAIXA LIVRE

4.2.1. VALOR PRESENTE DO PERÍODO EXPLÍCITO

Com a equação 1 calcula-se o valor presente líquido do fluxo de caixa, para os investidores no período explícito (2023 – 2027), obtendo-se o valor de R\$ 11.396.045.126,87 reais, conforme apresentado na Tabela 10.

Tabela 10: Cálculo do VPL para o Período

	Período Explícito ou Projetado				
(R\$)	2023	2024	2025	2026	2027
$FCFF$	R\$ 3.647.768.431	R\$ 3.430.871.439	R\$ 3.202.122.290	R\$ 2.960.182.355	R\$ 2.703.581.463
$WACC$	13,08%				
VPL	R\$ 11.396.045.126,87				

Fonte: Elaborado pelo autor

4.2.2. CÁLCULO DA PERPETUIDADE

Para o cálculo da perpetuidade utilizou-se como base o último ano do período explícito, em seguida, aplicou-se uma taxa de crescimento igual a 0%. Essa taxa projeta valores que refletem um cenário onde a Cielo S.A. não tem mais ganho de produtividade na perpetuidade, assim, a taxa de crescimento na perpetuidade nula busca a manutenção dos níveis de receita na última data do período explícito. Ao aplicar os valores na equação 6, obteve-se como resultado o valor de R\$ 20.669.583.052,21 reais. O valor presente líquido da perpetuidade, dado pela equação 7, com aplicação da mesma taxa desconto do período explícito de 13,08%, obtém-se resultado de R\$ 11.178.993.844,49, apresentado na Tabela 11.

Tabela 11: Cálculo da Perpetuidade

	Perpetuidade
--	---------------------

Resultados	2027
FCFF	R\$ 2.703.581.463,21
WACC	13,08%
Crescimento na Perpetuidade	0%
Valor da perpetuidade	R\$ 20.669.583.052,05
Valor Presente da Perpetuidade	R\$ 11.178.993.844,49

Fonte: Elaborado pelos autores

4.2.3. CÁLCULO DO VALOR DA AÇÃO

O valor da empresa é determinado pela soma do VPL do período explícito com o VPL da perpetuidade. Por fim, encontra-se o valor justo da companhia de R\$ 8,31 por ação como apresentado na Tabela 12. O valor de mercado da empresa em 31/12/2022, era de R\$ 5,24, verifica-se uma diferença R\$ 3,07 entre os valores, significando um percentual de -36,95% do valor justo apurado, portanto, existe uma possível subvalorização do valor da empresa.

Tabela 12: Cálculo do valor da ação da empresa

Resultados	(R\$)
VPL do Fluxo de Caixa Projetado	R\$ 11.396.045.126,87
VPL da Perpetuidade	R\$ 11.178.993.844,49
Quantidade de Ações	2.716.815.061
Valor calculado da Empresa	R\$ 22.575.038.971,37
Valor calculado por ação	R\$ 8,31

Fonte: Elaborado pelos autores

4.3. SIMULAÇÃO DO MÉTODO DE MONTE CARLO

4.3.1. VARIAÇÃO DO BETA (β)

O valor calculado do beta (β) de 1,051144 foi a média da distribuição normal, com a geração de dez mil números aleatórios em torno dessa média foram obtidos os resultados que apresentam a variação do WACC, e assim, determinados os valores dos ativos. A Figura 6 apresenta a variação dos resultados após a primeira simulação. Na tabela 14 são apresentados os resultados dos VPL e, conseqüentemente, as variações de preços para os valores mínimo e máximo do WACC.

Tabela 14: Valores dos ativos para variação de beta

Variação Beta (β) - Método de Monte Carlo		
Resultados	Mínimo (11,82%)	Máximo (14,22%)
VPL do fluxo de caixa	R\$ 11.102.180.470,86	R\$ 11.736.156.726,75
VPL da perpetuidade	R\$ 10.632.146.129	R\$ 11.823.179.320
Quantidade de ações	2.716.815.061	2.716.815.061
preço da ação	R\$ 8,00	R\$ 8,67

Fonte: Elaborada pelos autores.

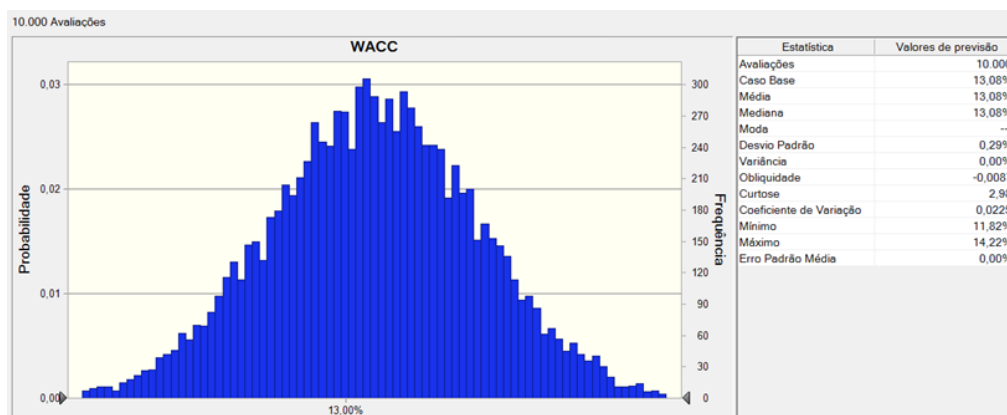


Figura 6: Resultado da variação do WACC

Fonte: Oracle, 2025 (adaptada pelos autores)

4.3.2. VARIAÇÕES DOS CUSTOS DE CAPITAL PRÓPRIO E DE TERCEIROS

Os valores calculados dos custos de capital próprio ($K_e = 25,97\%$) e de terceiros ($K_d = 9,08\%$) foram utilizados, simultaneamente, como entradas do modelo. As variações dessas entradas na distribuição normal de probabilidades resultaram na variação do WACC como apresentado na Figura 7.

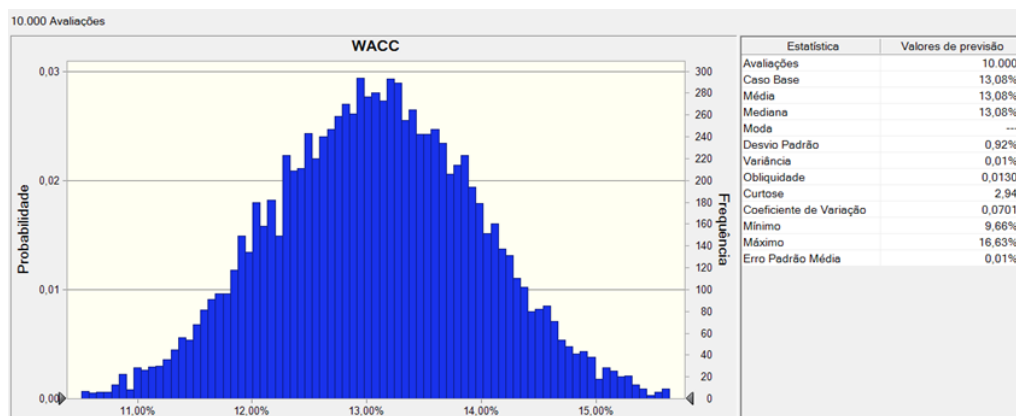


Figura 7: Resultado da variação do WACC

Fonte: Oracle, 2025 (adaptado pelos autores)

Na tabela 15 são apresentados os resultados dos VPLs e, consequentemente, as variações de preços para os valores mínimo e máximo do WACC nessa segunda simulação.

Tabela 15: Valores dos ativos para variação dos capitais próprio e de terceiros

Variação K_e e K_d - Método de Monte Carlo		
Resultados	Mínimo (9,66%)	Máximo (16,63%)
VPL do fluxo de caixa	R\$ 10.520.927.590,83	R\$ 12.359.657.829,28
VPL da perpetuidade	R\$ 9.578.121.415	R\$ 13.034.383.909
Quantidade de ações	2.716.815.061	2.716.815.061
preço da ação	R\$ 7,40	R\$ 9,35

Fonte: Elaborada pelos autores.

4.3.3. VARIAÇÃO DO WACC

Na terceira simulação tem-se como valor de entrada, o WACC. Portanto, os resultados obtidos na simulação foram os valores dos VPL do fluxo de caixa e da perpetuidade como apresentados, respectivamente, nas Figuras 8(a) e 8(b).

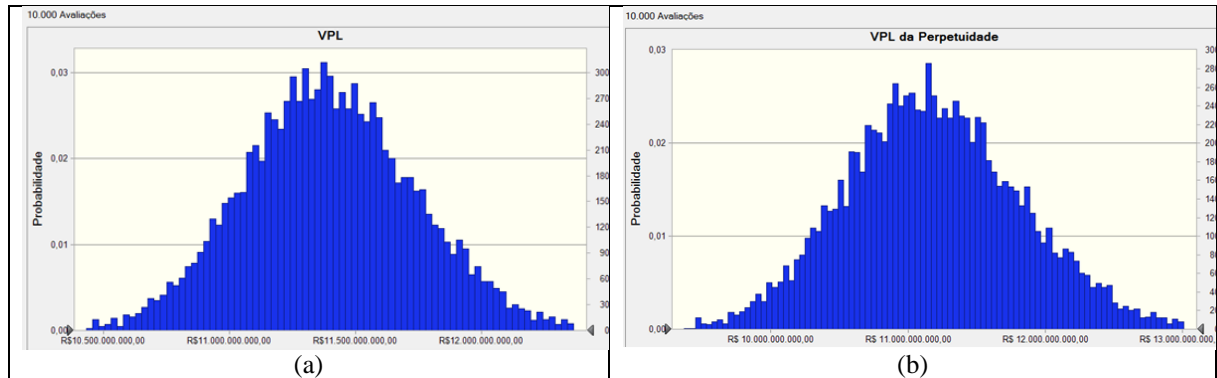


Figura 8: Resultados: (a) VPL do fluxo de caixa; (b) VPL da perpetuidade

Fonte: Oracle, 2025 (adaptado pelos autores)

O valor mínimo do VPL do fluxo de caixa e o valor mínimo do VPL da perpetuidade são utilizados para calcular o menor preço da ação e, os valores máximos, calculam o maior preço da ação. Na Tabela 16 são apresentados os resultados dos preços da terceira simulação.

Tabela 16: Valores dos ativos para variação do WACC

Variação WACC - Método de Monte Carlo		
Resultados	Mínimos	Máximos
VPL do fluxo de caixa	R\$ 10.107.898.097,31	R\$ 12.848.400.840,48
VPL da perpetuidade	R\$ 8.852.369.947	R\$ 14.010.061.804
Quantidade de ações	2.716.815.061	2.716.815.061
preço da ação	R\$ 6,98	R\$ 9,89

Fonte: Elaborada pelos autores.

4.3.4. VARIAÇÃO DOS VPL DO FLUXO DE CAIXA E DA PERPETUIDADE

Na quarta simulação os valores do VPL foram as variáveis de entrada. Tanto o VPL do fluxo de caixa quanto o VPL da perpetuidade variaram, simultaneamente. A Figura 9 mostra a variação no preço R\$ 4,74 e R\$ 11,55.

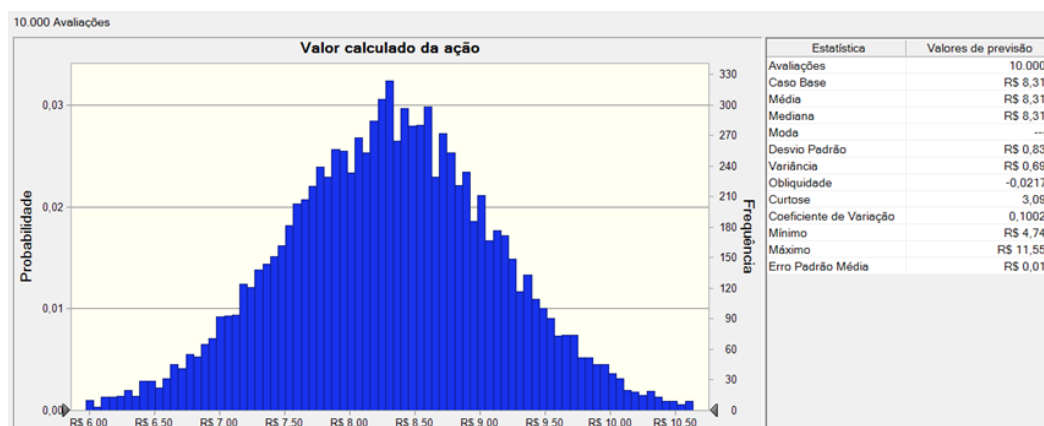


Figura 9: Resultado da variação do preço da ação

Fonte: Oracle, 2025 (adaptada pelos autores)

5. CONCLUSÃO



Ao aplicar o método do fluxo de caixa foi possível analisar o setor, o modelo de negócios atual e a situação financeira da empresa, formular as premissas financeiras e calcular o preço justo por ação de R\$ 8,31. Com as simulações do Método de Monte Carlo foi possível verificar o quanto os preços da ação podem variar dependendo da grandeza manipulada. Dependendo da incerteza considerada no modelo utilizado, o preço justo da ação pode sofrer grandes variações. No entanto, pode-se observar que a variação de beta (β) produziu os resultados mais próximos do valor calculado pelo método do fluxo de caixa descontado. Portanto, ao comparar o valor por ação e o valor de mercado da ação da empresa, verifica-se uma diferença R\$ 3,07, ou seja, um percentual de -36,95%, logo, baseado no modelo utilizado e com as premissas consideradas, existe uma subvalorização do valor da empresa. Vale ressaltar que é importante considerar o alto volume de variáveis que podem impactar na determinação do valor de uma empresa, isso faz com que modelos de valoração de empresas sejam diversos, obtendo-se assim resultados distintos.

6. REFERÊNCIAS

- ASSAF NETO**, Alexandre. Valuation: Métricas de valor & Avaliação de empresas. 1ed. São Paulo: Atlas, 2014.
- CIELO S.A.** Relacionamento com o investidor Cielo S.A, 2022. Disponível em: <https://ri.cielo.com.br/informacoes-financeiras/central-de-resultados/>. Acesso em maio 2024.
- COSTA, L. G. T. A.; COSTA L. R. T. A.; ALVIM, M. A.** Valuation: manual de avaliação e reestruturação econômica de empresas. São Paulo: Atlas 2010.
- DAMODARAN, A.** Finanças Corporativas: teoria e prática. 2 ed. Bookman, 2004.
- FGV**, Fundação Getúlio Vargas. Centro de Estudos Quantitativos em Economia e Finanças – CEQEF. Dados de equity risk premium para Brasil até dezembro de 2022, 2023. Disponível em: <https://ceqef.fgv.br/banco-de-dados>. Acesso em: fevereiro de 2024.
- FIS GLOBAL**. The Global Payments Report, 7ed. 2022. Disponível em: <https://www.fisglobal.com/en/global-payments-report>. Acesso em janeiro de 2024.
- GALDI, F. C.; LOPES, A. B.; TEIXEIRA, A. J. C.** Análise empírica de modelos de *valuation* no ambiente brasileiro: fluxo de caixa descontado *versus* modelo de Ohlson (RIV). Revista Contabilidade & Finanças, São Paulo, v. 19, n. 47, p. 31-43, mai./ago. 2008.
- GIL, A. C.** Como elaborar projetos de pesquisa. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- MARTINS, E.** Avaliação de Empresas: da mensuração contábil à econômica. FIPECAFI – Fundação Instituto de Pesquisas Contábeis, Atuariais e Financeiras. São Paulo: Atlas, 2001.
- OLIVEIRA, M. R. G.; NETO, L.B.M.** Simulação de monte carlo e Valuation: uma abordagem estocástica. REGE Revista de Gestão, [S. l.], v. 19, n. 3, 2013.
- ORACLE CORPORATION**. Oracle Crystal Ball®. versão 11.1.3.0.0 Califórnia USA, 2025.
- PADOVANI, I. R. et al.** Avaliação de Empresas – *Valuation*. Universitári@ - Revista Científica do Unisaesiano, Lins, São Paulo, ano 2, n.4, p. 157-170, jul./dez, 2011.
- PÓVOA, Alexandre**. Valuation - Como Precificar Ações. 2 ed. São Paulo: Globo, 2007.
- PÓVOA, Alexandre**. Valuation - Como Precificar Ações. 1 ed. São Paulo: Elsevier, 2012.
- PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C.** Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.
- PROPAGUE**, Instituto. Relatório Mercado de Pagamentos em Dados, 2021. Disponível em: <https://institutopropague.org/pagamentos/mercado-de-pagamentos-em-dados-balanco-de-2021/>. Acesso em novembro 2024.
- SERRA, Ricardo Goulart; WICKERT, Michael**. Valuation: guia fundamental e modelagem em excel. 1 ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2019.



SHARPE, William F.; ALEXANDER, Gordon J.; BAILEY, Jeffery V. Investments. 5 ed. Nova Jersey: Prentice Hall, 1995.