

ÁREA TEMÁTICA: FINANÇAS

VALUATION DA ELETROBRAS: EXPLORANDO O *FAIR VALUE* POR MEIO DO FLUXO DE CAIXA DESCONTADO E DA AVALIAÇÃO RELATIVA

Resumo

O objetivo desta pesquisa consiste em analisar se o valor de mercado das ações da empresa Eletrobras reflete a sua geração de valor, de acordo com os métodos de *valuation*. Para isso, realizou-se a avaliação da Eletrobras, utilizando os Métodos de FCD e Avaliação Relativa, no período de 2017 a 2022. Para a comparação dos valores da ação da empresa, utilizou-se a cotação de fechamento do dia 13/03/2023, data em que as Demonstrações do último trimestre de 2022 foram publicadas, com valor de R\$ 31,68. O estudo traz contribuições atuais para um setor relevante aos serviços de utilidade pública, que é o setor elétrico, o qual tem ganhado evidência pela crescente imposição de responsabilidade ambiental e em virtude de sua privatização. Os resultados indicam que o método do FCD ficou mais próximo do valor de mercado da Eletrobras, embora 36,5% menor que o preço negociado da ação da empresa. A diferença negativa indica que as projeções utilizadas podem ter sido muito conservadoras ou que a taxa de desconto aplicada não reflete adequadamente o risco do investimento. Em contrapartida, o método de Avaliação Relativa indicou um valor 60,7% maior que o preço negociado da ação. Sendo assim, nota-se que a empresa apresentou uma agregação de valor maior que a indicada pelo seu valor negociado, considerando este último método. Os achados permitem deduzir que o FCD reflete melhor a geração de valor da Eletrobras, embora com projeções conservadoras no período analisado. Já a Avaliação Relativa apresentou resultados mais divergentes com o preço da ação, demonstrando que a empresa está precificada a valor menor que suas concorrentes em Mercados Emergentes.

Palavras-chave: Avaliação de Empresas, Eletrobras, Valor Justo.

Abstract

The aim of this research is to analyse whether the market value of Eletrobras shares reflects its value generation, according to valuation methods. To this end, Eletrobras was valued using the DCF and Relative Valuation Methods, from 2017 to 2022. To compare the value of the company's shares, we used the closing price on 13/03/2023, the date on which the statements for the last quarter of 2022 were published, with a value of R\$31.68. The study makes current contributions to a sector that is relevant to public utilities, namely the electricity sector, which has been gaining prominence due to the growing imposition of environmental responsibility and its privatisation. The results indicate that the DCF method was closer to Eletrobras' market value, although 36.5 per cent lower than the company's share price. The negative difference indicates that the projections used may have been too conservative or that the discount rate applied does not adequately reflect the risk of the investment. On the other hand, the Relative Valuation method indicated a value 60.7 per cent higher than the share's trading price. As such, it can be seen that the company added more value than indicated by its trading price, considering the latter method. The findings allow us to deduce that the DCF better reflects Eletrobras' value generation, albeit with conservative projections for the period analysed. Relative Valuation, on the other hand, showed more divergent results from the share price, demonstrating that the company is priced at a lower value than its competitors in Emerging Markets.

Keywords: Company Valuation, Eletrobras, Fair Value.

1 INTRODUÇÃO

Ao realizar a avaliação de uma empresa, busca-se mensurar o *fair value*, ou seja, o valor justo da entidade. Nesse contexto, o valor justo de uma organização compreende o valor presente dos benefícios econômicos futuros previstos em caixa, retirada a taxa de juros que recompensa o custo de oportunidade dos investidores. Sendo assim, o *fair value* corresponde ao valor de transação de uma entidade, sem que haja favorecimento de uma das partes (Assaf Neto, 2003). Nessa perspectiva, o valor de uma empresa está estreitamente relacionado às expectativas em relação à sua capacidade de gerar benefícios tanto no presente quanto no futuro (Martins, 2001).

Nessa conjuntura, torna-se justificável explorar o valor justo da Eletrobras, haja vista ela pertencer ao setor elétrico, que é considerado um setor que proporciona recursos suficientes para o aumento da produção empresarial, bem como para o desenvolvimento do país. Isso pode ser explicado pela correlação positiva encontrada entre o consumo de energia elétrica e o aumento do Produto Interno Bruto (PIB) (Belke; Dreger; Haan, 2011), bem como pela associação positiva a longo prazo entre o consumo de energia elétrica e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) (Ouedraogo, 2013; Niu *et al.*, 2013).

Desse modo, tendo em vista que o setor elétrico constitui um setor relevante para a sociedade e, por isso, é considerado de utilidade pública, haja vista que é primordial para o funcionamento das entidades, bem como para a melhoria da qualidade de vida dos indivíduos, esta pesquisa busca contribuir para a academia e para a sociedade, apresentando embasamento sobre o *valuation* da referida entidade, por meio de métodos de avaliação de empresas consolidados na literatura.

Ademais, a referida empresa passou a colocar em prática a Trilha da Sustentabilidade, um programa de educação corporativa que visa promover capacitação e desenvolvimento de atitudes socioambientais, o que proporcionou uma cultura interna com foco em ESG. Considerando ainda que ela aderiu em 2022 às métricas do capitalismo de *stakeholders*, que têm como finalidade incentivar que o setor corporativo crie soluções globais para relatórios de sustentabilidade, denota-se uma maior visibilidade para a empresa, despertando o interesse de usuários que buscam investir os seus recursos em entidades que possuem responsabilidade ambiental (Eletrobras, 2022).

Outrossim, a empresa Eletrobras está em evidência desde o momento da sua privatização e as discussões sobre a sua possível reestatização, posto que esta entidade, uma das organizações de energia elétrica com mais representatividade no Brasil, tenha sido privatizada em 2022, e que o novo governo lidera debates sobre a possibilidade de reestatização da empresa, que ocorre quando uma empresa que já foi privatizada volta a ser propriedade do governo, revertendo o processo de capitalização (Esfera Brasil, 2023). Desse modo, considerando a visibilidade da empresa neste período de pós privatização, e devido à lacuna de pesquisa no que se refere à avaliação da empresa supracitada, considerando os métodos de *valuation* consolidados na literatura, justifica-se a relevância de fazer a avaliação desta entidade.

Logo, tem-se a seguinte questão de pesquisa: **O valor de mercado das ações da empresa Eletrobras reflete a sua geração de valor, de acordo com os métodos de *valuation*?** Para solucionar a referida questão, o objetivo desta pesquisa é analisar se o valor de mercado das ações da empresa Eletrobras reflete a sua geração de valor, de acordo com os métodos de *valuation*. Isto posto, para que seja feita a melhor

avaliação, de acordo com a particularidade da empresa, têm-se diferentes modelos de avaliação de empresas; neste estudo, especificamente, utiliza-se o Fluxo de Caixa Descontado e a Avaliação Relativa (Múltiplos).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Estimativas das Taxas de Desconto

A seguir, explora-se o conceito de custo de capital próprio (K_e), custo de capital de terceiros (K_i) e Custo Médio Ponderado de Capital (WACC).

2.1.1 Custo de capital próprio - *Capital Asset Pricing Model* - CAPM (K_e)

O modelo de cálculo do custo do capital próprio mais amplamente utilizado é o CAPM, uma vez que nenhum outro modelo, até o momento, conseguiu superar seus princípios metodológicos. Ele propõe que o custo de oportunidade seja igual ao retorno dos títulos livres de risco somado ao risco sistêmico da empresa multiplicado pelo prêmio de risco no mercado (Copeland; Koller; Murrin, 2002, P. 230; Garrán; Martelanc, 2007; Cabral *et al.*, 2014). Os parâmetros tradicionais que compõem o CAPM são expressos da seguinte forma, conforme Assaf Neto (2014):

$$K_e = R_f + \beta \times (R_m - R_f)$$

Onde:

K_e = custo de capital próprio;

R_f = taxa de retorno de ativos livre de risco;

β = coeficiente beta ou medida do risco sistemático;

R_m = rentabilidade da carteira de mercado

$(R_m - R_f)$ = prêmio de mercado

Para aplicação no Brasil, Assaf Neto (2014, p. 89) propõe a adoção do CAPM por meio da utilização de *benchmark*, conforme a expressão abaixo:

$$K_e = [R_f + \beta \times (R_m - R_f)] + \text{Risco BR}$$

Ao adaptar a fórmula para o contexto brasileiro, segundo Assaf Neto (2014), é necessário adicionar o fator de risco país (Risco BR) à equação. Isso ocorre devido ao fato de o investimento ser avaliado no mercado brasileiro, que historicamente apresenta um risco de inadimplência superior ao mercado de referência utilizado na avaliação. Assim, o prêmio pelo risco país é calculado pela diferença entre as taxas de juros dos títulos da dívida externa brasileira e os bônus do Tesouro dos EUA (*T-Bonds*), que são considerados os de menor risco.

Um das variáveis para o cálculo do CAPM é o Beta (β), que representa a medida do risco sistemático, ou não-diversificável, da empresa em avaliação (Cabral *et al.*, 2014). O cálculo do beta alavancado e desalavancado, conforme proposto por Assaf Neto (2014) e amplamente utilizado na literatura financeira, é fundamentado na abordagem de Hamada (1969). Essa abordagem sugere a seguinte formulação, desenvolvida com base nos pressupostos do modelo CAPM:

$$\beta = \beta_{TOT} = \beta_L = \beta_U \times [1 + P/PL \times (1 - IR)]$$

Onde:

$\beta = \beta_{TOT} = \beta_L$ = beta total ou beta alavancado (*levered*), medida que incorpora tanto o risco econômico como o risco financeiro;
 β_U = beta desalavancado (*unlevered*), que exprime somente o risco do negócio, ou risco dos ativos;
 P/PL = relação entre passivo oneroso (dívidas com juros) e patrimônio líquido;
 IR = alíquota de IR praticada pela empresa.

2.1.2 Custo de capital de terceiros - Custo da dívida (K_i)

De acordo com Assaf Neto (2014), o custo da dívida (K_i), também conhecido como custo de capital de terceiros, representa o valor atual que uma empresa deve incorrer ao obter empréstimos e financiamentos, tanto nacionais, quanto internacionais, e corresponde ao custo de oportunidade de mercado dos recursos provenientes de dívidas onerosas utilizadas para financiar investimentos. Segundo o autor, aconselha-se que essa taxa seja atualizada para refletir a realidade do mercado, evitando o uso de médias passadas para representar os custos de financiamento atuais. A expressão abaixo, conforme o referido autor, representa a composição do custo de capital de terceiros (K_i). Nesse contexto, o custo de capital (K_i) aplicado a mercados emergentes é expresso da seguinte forma:

$$\text{Custo da Dívida } (K_i) = \text{Risk Free} + \text{Spread da Empresa} + \text{Risco País}$$

Onde, conforme Assaf Neto (2014), a taxa livre de risco (*risk free*) é a remuneração oferecida por um ativo considerado livre de risco ou com risco mínimo. No contexto global, os *T-Bonds* dos EUA são comumente utilizados como referência para o *risk-free*. O *Spread* representa o risco de inadimplência da empresa, enquanto o Risco País se refere ao risco de inadimplência associado à realidade econômica de cada país.

2.1.3 Custo Médio Ponderado de Capital - *Weighted Average Cost of Capital* (WACC)

O Custo Médio Ponderado de Capital (WACC) é utilizado como medida mínima de atratividade para os donos do capital, como acionistas e credores nas decisões financeiras. O WACC representa o custo de oportunidade do capital investido em uma empresa, ou seja, é o retorno mínimo necessário para atender às expectativas de retorno dos proprietários do capital. Uma empresa cria valor quando consegue gerar retornos em suas atividades que superam seu custo de capital. O WACC é a taxa de desconto aplicada aos fluxos de caixa futuros projetados de uma empresa para determinar seu valor econômico (valor justo) (Assaf Neto, 2014). A expressão a seguir representa a fórmula básica utilizada para calcular o custo total de capital:

$$\text{WACC} = \left[K_e \left(\frac{PL}{P+PL} \right) \right] + \left[K_i(1-IR) \times \left(\frac{P}{P+PL} \right) \right]$$

Onde:

WACC = custo total de capital (custo médio ponderado de capital);

K_e = custo de oportunidade do capital próprio;

K_i = custo explícito de capital de terceiros (dívidas onerosas);

IR = Alíquota máxima de 34%;

P = capital oneroso de terceiros (passivos com juros);

PL = capital próprio (patrimônio líquido)

$P+PL$ = total do capital investido na empresa;
 $\frac{P}{P+PL}$ = participação do capital de terceiros onerosos no montante investido no negócio;
 $\frac{PL}{P+PL}$ = participação do capital próprio (patrimônio líquido) no total investido no negócio.

2.2 Fluxo de Caixa Descontado (FCD)

O Método do Fluxo de Caixa Descontado compreende o método de maior rigor técnico e conceitual para indicar o valor econômico das empresas (Assaf Neto, 2014). Nesse contexto, ainda segundo o autor, essa sistemática utilizada é capaz de apresentar a riqueza a valor presente de uma entidade, considerando benefícios econômicos líquidos de caixa que se esperam, tendo em vista a projeção futura. Nessa perspectiva, Damodaran (2007) corrobora indicando que ao avaliar a entidade pelo método do Fluxo de Caixa Descontado deve-se ter a compreensão de que o valor de um ativo é considerado o valor presente dos fluxos de caixa esperados no futuro.

Para realizar o método de FCD, é necessário avaliar o Fluxo de Caixa Disponível da Empresa (FCDE), também denominado Fluxo de Caixa Livre (FCL), das operações. O FCDE pode ser indicado de duas formas: uma por meio do Fluxo de Caixa Livre para a Empresa (*Free Cash Flow to the Firm - FCFF*), que configura o fluxo de caixa disponível para dívidas e acionistas; e a outra maneira é através do Fluxo de Caixa Livre para o Patrimônio Líquido (*Free Cash Flow to Equity - FCFE*), que compreende o fluxo de caixa disponível apenas para os acionistas. Considerando que o adquirente da entidade assume todos os compromissos pertencentes a ela (passivos, dívidas, etc.), o FCFF é considerado mais relevante do que o fluxo de caixa livre para o patrimônio (Steiger, 2010) e este será utilizado nesta pesquisa.

Sendo assim, para a obtenção do FCDE da entidade, foi adotada a estrutura apresentada no Quadro 1, a seguir, conforme Assaf Neto, p. 174 (2014).

Quadro 1 - Estrutura do Fluxo de Caixa Disponível da Empresa (FCDE)

EBITDA – Lucro Antes dos Juros, Impostos e Depreciação
(-) Despesas de Depreciação e Amortização
= EBIT – Lucro Antes dos Juros e Impostos
(-) IR (34%)
= NOPAT – Lucro Operacional Líquido do IR
(+) Despesas de Depreciação e Amortização
= FLUXO DE CAIXA OPERACIONAL (FCO)
(-) CAPEX
(-) Investimento em Giro
= FLUXO DISPONÍVEL DA EMPRESA - FCDE (FLUXO DE CAIXA DESALAVANCADO)

Fonte: Assaf Neto (2014).

Após a identificação do fluxo de caixa disponível da empresa, faz-se a projeção futura, para um período explícito, considerando o $gnopat$ (g), que configura a taxa de crescimento do lucro operacional líquido do IR (NOPAT). Desse modo, tem-se que o $gnopat$ (g), ainda segundo Assaf Neto (2014), é representado conforme a seguir.

$$gnopat = bnopat \times ROI$$

Sendo o ROI o retorno sobre o capital investido e o bnopat a taxa de reinvestimento do lucro operacional, ou seja, a porcentagem do NOPAT que é reaplicada em novos investimentos, calculado da seguinte forma, de acordo com o autor supracitado.

$$\text{bnopat} = \frac{(\text{CAPEX} - \text{Despesas com depreciação} + \text{Investimento em Giro})}{\text{NOPAT}}$$

Desse modo, considerando as formulações apresentadas, para a projeção futura do período explícito, tem-se:

$$\text{Fluxo de Caixa Livre do exercício anterior} \times (1 + \text{gnopat})$$

Por conseguinte, para o período de perpetuidade, pode-se adotar três formulações, conforme apresentado no Quadro 2, e deve-se utilizar a que mais estiver alinhada com a premissa adotada para a entidade da avaliação.

Quadro 2 – Cálculo do Valor da Perpetuidade (PV_p)

$PV_p = \frac{FCDE}{WACC}$	$PV_p = \frac{FCDE}{(WACC - g)}$	$PV_p = \frac{FCDE \times (1 + g)}{WACC - g}$
----------------------------	----------------------------------	-----------------------------------------------

Fonte: Assaf Neto (2014).

Após realizada a projeção futura do período explícito e do período residual, também denominado período de perpetuidade, tendo em vista o princípio da continuidade das organizações, esses valores são descapitalizados, para serem mensurados a valor presente. Desse modo, tem-se:

$$\text{Valor da Empresa} = \frac{FCO1}{(1+WACC)^1} + \frac{FCO2}{(1+WACC)^2} + \frac{FCO3}{(1+WACC)^3} + \dots + \frac{FCOn}{(1+WACC)^n}$$

Depois de identificados os valores presentes das projeções futuras, pode-se, então, determinar o valor de mercado da entidade, indicado pelo *Equity Value*, conforme o Quadro 3.

Quadro 3 - *Equity Value* pelo FCD

Valor presente do período explícito
Valor presente da perpetuidade
(=) Valor da Empresa (<i>Enterprise Value</i>)
(+) Disponibilidades
(-) Passivo Oneroso
(=) Valor do Patrimônio Líquido (<i>Equity Value</i>)
Número de Ações (em milhares)
(=) Valor por Ação
Intervalo Máximo (Variação + 5%)
Intervalo Mínimo (Variação - 5%)

Fonte: Elaborado com base em Assaf Neto (2014).

Ao encontrar o *Equity Value*, divide-se o seu valor pelo número de ações da entidade, chegando-se, então, ao valor de mercado da empresa, considerando o método de Fluxo de Caixa Descontado (FCD).

2.3 Avaliação Relativa ou por Múltiplos

Segundo Damodaran (2007), avaliação relativa é a precificação de ativos similares no mercado. Isto é, saber quanto vale um determinado ativo com base no que o mercado está pagando por ativos semelhantes. Existem dois componentes principais para avaliar um ativo usando a avaliação relativa: (i) padronizar o “preço” convertendo-o em alguma variável comum, como lucros, valor contábil, ou receitas para ações negociadas publicamente; (ii) encontrar ativos semelhantes, uma vez que não existem dois ativos exatamente iguais.

O autor pondera que existem alguns passos para a avaliação relativa: Primeiramente, é importante garantir que o múltiplo seja definido de maneira consistente e seja medido de forma uniforme entre as empresas que estão sendo comparadas. Em seguida, é necessário ter consciência da distribuição do múltiplo não apenas no setor em análise, mas em todo o mercado. Após isso, analisa-se o múltiplo e compreende-se quais fundamentos o influenciam e como modificações nesses fundamentos podem impactar o múltiplo. Por fim, é essencial identificar as empresas adequadas para comparação e controlar as diferenças que possam existir entre elas (Damodaran, 2007).

Entre todos os indicadores de múltiplos, o mais comum, principalmente em fusões e aquisições, é o múltiplo de EBITDA (*Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization*), que em português é conhecido como LAJIDA (Lucro Antes dos Juros, Impostos, Depreciação e Amortização). Ele é um dos principais indicadores financeiros e representa os recursos gerados por uma empresa por meio de suas atividades operacionais, excluindo impostos, juros, investimentos e atividades não recorrentes (Alves *et al.*, 2019).

Neste artigo, é utilizado o múltiplo que leva em conta duas variáveis principais: Valor total da empresa (*Enterprise Value*) e EBITDA, ou seja, o múltiplo EV/EBITDA. Optou-se por este múltiplo pelo fato de ele estar disponível em bases científicas internacionais, mais especificamente na plataforma Damodaran Online.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

3.1 Classificação da Pesquisa

Esta pesquisa é classificada quanto aos objetivos como descritiva, pois, busca retratar as características de determinada população, com a finalidade de identificar as suas especificidades, através de interpretações (Martins; Theóphilo, 2016). Quanto aos procedimentos, é considerada documental, uma vez que configura o exame de materiais, por meio dos quais busca-se inferir informações complementares, denominados documentos (Guba; Lincoln, 1981), em que os dados utilizados nesta pesquisa são provenientes de Demonstrações Contábeis. No que diz respeito à abordagem, é caracterizada como quantitativa, considerando que configura a quantificação de modelos de coletas de informações, bem como de tratamento de tais dados, através de métodos de análises (Richardson, 1999).

3.2 Dados e Amostra

Esta pesquisa teve como amostra a empresa Eletrobras, com dados de 2017 a 2022, os quais foram coletados através das Demonstrações Contábeis, bem como das cotações, quantidade de ações e liquidez em bolsa, por meio da plataforma Economatica®. Para realizar o *valuation* da referida entidade, foram utilizados o Modelo por Fluxo de Caixa Descontado e o Modelo por Múltiplos ou Avaliação Relativa. Para a comparação dos valores da ação da empresa, utilizou-se a cotação de fechamento do dia 13/03/2023, data em que as Demonstrações do último trimestre de 2022 foram publicadas, com valor de R\$ 31,68. Os dados foram tratados e tabulados no software *Microsoft Excel*®.

4 ANÁLISE DOS DADOS

4.1 Taxas de Desconto

Para o cálculo dos custos de capital próprio (Ke) e de terceiros (Ki), primeiramente, realizou-se a alavancagem do beta global de referência para os padrões de IR e alavancagem da Eletrobras, conforme dados da Tabela 1.

Tabela 1 - Alavancagem do beta global para os padrões de IR e alavancagem definidos pela Eletrobras

Cálculo do Beta da Eletrobras		Premissa
P/PL	53,91%	Passivo Oneroso/PL
Beta desalavancado	1,18	B desalavancado setor Power (Mercados emergentes) Fonte: Damodaran, 2023
IR	34,00%	Alíquota máxima de IRPJ/CSLL no Brasil
Beta Eletrobras	1,5999	

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Conforme observa-se na Tabela 1, o Beta alavancado encontrado para a Eletrobras foi de 1,5999, o que indica que a empresa é mais volátil que o mercado. Presume-se, portanto, que a Eletrobras é aproximadamente 59,99% mais volátil do que o mercado.

A Tabela 2 apresenta o cálculo do *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), isto é, o custo de capital próprio (Ke).

Tabela 2 - Cálculo do CAPM (Ke)

Custo de Capital Próprio - CAPM	(%)	Premissa
Rf	3,71%	T-Bonds de 5 anos Fonte: Bloomberg, 2022
Beta	1,5999	Beta Eletrobras
Rm	8,00%	Prêmio pelo risco (EUA) Fonte: Banco Inter, 2022; Bloomberg, 2022
Risco BR	2,42%	Risco país estimado Fonte: Ipea, 2023
Ke	12,99%	

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Tão logo encontrado o Beta alavancado da Eletrobras, calculou-se o custo de capital próprio (Ke), conforme dados da Tabela 2. A taxa livre de risco (Rf) utilizada foi de 3,71%, representando o retorno esperado dos títulos do governo norte-americano

(*T-bonds*). O retorno de mercado (R_m) utilizado, por sua vez, foi de 8,00%, refletindo o retorno esperado para o mercado global (americano).

O Risco Brasil, estimado em 2,42%, representa o prêmio de risco associado a investimentos no Brasil em comparação a investimentos livres de risco. Com base nesses valores, o custo de capital próprio (K_e) da Eletrobras, calculado pelo CAPM, foi de 12,99%. Tal percentual representa o retorno exigido pelos acionistas da empresa, considerando o risco do investimento e o prêmio de risco associado ao mercado brasileiro.

Em seguida, conforme dados da Tabela 3, calculou-se o custo de capital de terceiros (K_i) da Eletrobras.

Tabela 3 - Cálculo do Custo da dívida (K_i)

Custo da Dívida	(%)	Premissa
Rf	3,71%	<i>T-Bonds</i> de 5 anos Fonte: Bloomberg, 2022
Spread (Rating S&P Global)	2,42%	<i>Rating</i> de risco de crédito da Eletrobras Fonte: S&P Global, 2023; Damodaran, 2023
Risco BR	2,42%	Risco país estimado Fonte: Ipea, 2023
Ki	8,55%	

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Desse modo, considerando uma taxa livre de risco de 3,71%, um spread de 2,42% e um prêmio de Risco Brasil de 2,42%. O custo da dívida encontrado foi de 8,55%, que é o custo incorrido pela empresa para captar recursos por meio de terceiros (empréstimos, financiamentos e afins), levando em consideração o Risco Brasil e o ambiente de investimentos.

Por fim, calculou-se o Custo Médio Ponderado de Capital (WACC) da Eletrobras, conforme apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 - Custo Médio Ponderado de Capital - WACC

Custo Médio Ponderado de Capital - WACC	(%)	Premissa
PL/(P+PL)	64,97%	PL dividido por passivo oneroso + PL
P/(P+PL)	35,03%	Passivo oneroso dividido por passivo oneroso + PL
K_e	12,99%	CAPM
K_i*(1-IR)	5,64%	Custo da dívida líquido
WACC	10,42%	

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Sendo assim, considerando os dados da Tabela 4, para o cálculo do WACC, o $PL/(P+PL)$ representa a proporção do patrimônio líquido em relação à soma do patrimônio líquido mais o passivo oneroso, de 64,97%, que demonstra a participação relativa do patrimônio líquido no financiamento da empresa em comparação com outras fontes de capital, como dívidas.

Por outro lado, o $P/(P+PL)$, que representa a proporção do Passivo oneroso em relação à soma do PL mais o Passivo oneroso, foi de 35,03%, que indica a participação relativa do Passivo oneroso no financiamento da empresa em comparação com o Patrimônio Líquido.

O WACC, por sua vez, foi calculado com base nas proporções de capital próprio e capital de terceiros, bem como nos custos associados a cada fonte de financiamento

calculados anteriormente (Ke e Ki). No caso da Eletrobras, o WACC encontrado foi de 10,42%. Tal percentual representa o Custo Médio Ponderado de Capital da Eletrobras.

Salienta-se que, para a realização dos cálculos dos custos de capital próprio (Ke), de terceiros (Ki) e, por conseguinte, do custo médio ponderado de capital (WACC), foram utilizadas as premissas constantes nas Tabelas 1 a 4. Tais premissas, embasaram e possibilitaram o cálculo das taxas de descontos que são utilizadas nos métodos a seguir.

4.2 Fluxo de Caixa Descontado (FCD)

A seguir, é apresentada a Tabela 5, referente ao método de Fluxo de Caixa Descontado (FCD).

Tabela 5 - Fluxo de Caixa Disponível da Empresa – Em milhares de R\$

Exercício	2017	2018	2019	2020	2021	2022
EBITDA	8.880.852	25.373.268	11.931.560	12.513.581	16.605.439	11.061.844
(-) Depreciação e Amortização	2.306.139	2.160.288	1.649.426	2.472.498	2.799.782	3.341.039
(=) EBIT	6.574.713	23.212.980	10.282.134	10.041.083	13.805.657	7.720.805
(-) IR e CS (34%)	2.235.402	7.892.413	3.495.926	3.413.968	4.693.923	2.625.074
(=) NOPAT	4.339.311	15.320.567	6.786.208	6.627.115	9.111.734	5.095.731
(+) Depreciação e Amortização	2.306.139	2.160.288	1.649.426	2.472.498	2.799.782	3.341.039
(=) FCO	6.645.450	17.480.855	8.435.634	9.099.613	11.911.516	8.436.770
(-) CAPEX	4.875.191	2.045.693	1.729.087	1.773.406	3.138.211	2.712.318
(-) Δ Investimento em Giro (NIG)	-264.365	-147.943	16.585	972	48.307	-46.545
(=) FCDE	2.034.624	15.583.104	6.689.962	7.325.236	8.724.998	5.770.998

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Na Tabela 5 foi realizado o cálculo do fluxo de caixa livre histórico para os seis exercícios analisados (2017 a 2022), resultando em fluxos de caixa disponíveis de R\$ 2.034.624, R\$ 15.583.104, R\$ 6.689.962, R\$ 7.325.236, R\$ 8.724.998 e R\$ 5.770.998, respectivamente.

Posteriormente, utilizou-se o *Weighted Average Capital Cost* (WACC) – Custo Médio Ponderado do Capital, para identificar o custo de capital. Para isso, foi utilizado o *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) – Modelo de Precificação de Ativos Financeiros, para explicitar o capital próprio e, para o capital de terceiros, foi utilizado o modelo de Damodaran (2023).

Cabe ressaltar que a premissa adotada para o CAPEX de 2022 foi a média dos valores apresentados de 2017 a 2021, uma vez que o valor contido no exercício de 2022 foi acentuado, tendo em vista que a partir da privatização da entidade em 2022 houve um aumento demasiado dos ativos intangíveis. No entanto, por meio da análise da empresa, verificou-se que os referidos ativos tratam-se de contratos a longo prazo e, por isso, não foi atribuído este valor para o exercício de 2022, já que não refletiria de maneira fidedigna as características da organização. Ademais, para o investimento em giro, a premissa adotada foi a proporção da receita, conforme indicado por Assaf Neto (2014).

Por meio de tais informações, foi possível realizar a projeção futura para um período explícito de cinco anos, disposta na Tabela 6. Essa projeção foi realizada considerando uma taxa de crescimento de 3%, tendo em vista a previsão do PIB, de

acordo com a Empresa de Pesquisa Energética [EPE] (2022). Nesse sentido, a premissa adotada foi a de que a empresa terá continuidade e que possui relação direta com o PIB.

Tabela 6 – Projeção do Fluxo de Caixa Disponível da Empresa do Período Explícito – Em milhares de R\$

Exercício	2023	2024	2025	2026	2027
EBITDA	11.393.699	11.735.510	12.087.576	12.450.203	12.823.709
(-) Depreciação e Amortização	3.441.270	3.544.508	3.650.844	3.760.369	3.873.180
(=) EBIT	7.952.429	8.191.002	8.436.732	8.689.834	8.950.529
(-) IR e CS (34%)	2.703.826	2.784.941	2.868.489	2.954.544	3.043.180
(=) NOPAT	5.248.603	5.406.061	5.568.243	5.735.290	5.907.349
(+) Depreciação e Amortização	3.441.270	3.544.508	3.650.844	3.760.369	3.873.180
(-) FCO	8.689.873	8.950.570	9.219.087	9.495.659	9.780.529
(-) CAPEX	2.793.687	2.877.498	2.963.823	3.052.737	3.144.319
(-) Δ Investimento em Giro (NIG)	- 47.942	- 49.380	- 50.861	- 52.387	-53.959
(=) FCDE	5.944.128	6.122.452	6.306.125	6.495.309	6.690.168
Valor Presente (VP) do Fluxo de Caixa	5.383.261	5.021.575	4.684.190	4.369.473	4.075.900

Fonte: Dados da Pesquisa (2023).

Considerando as projeções realizadas, foi realizada a projeção da perpetuidade, conforme indicado na Tabela 7, a seguir.

Tabela 7 – Projeção da Perpetuidade – Em milhares de R\$

PVP = FCDE/WACC	PVP = FCDE/(WACC – g)	PVP = FCDE * (1+ g) / WACC -g	VP (perpetuidade)
64.212.972	90.179.577	92.884.965	56.588.987

Fonte: Dados da Pesquisa (2023).

A Tabela 7 apresentou a perpetuidade da empresa de três maneiras diferentes, no entanto, a formulação utilizada como premissa nesta pesquisa foi a que apresentou o maior valor (R\$ 92.884.965), tendo em vista as capacidades diferenciadoras da entidade analisada, uma vez que, considerando o conhecimento do negócio, verifica-se que devido às necessidades dos clientes do serviço da Eletrobras e a sua dimensão e potencial do mercado, conforme direcionadores de valor indicados por Assaf Neto (2014), denota-se que a empresa terá continuidade e apresentará um maior valor para o período de perpetuidade, explicitando um respectivo valor presente de R\$ 56.588.987.

Após a realização da projeção futura, tanto do período explícito quanto da perpetuidade, e a respectiva atribuição de tais períodos a valor presente, determinou-se o valor de mercado, conforme a Tabela 8, a seguir.

Tabela 8 – Avaliação da Eletrobras pelo Fluxo de Caixa Disponível da Empresa

Valor presente do período explícito (Em milhares)	R\$ 23.534.400
Valor presente da perpetuidade (Em milhares)	R\$ 56.588.987
(=) Valor da Empresa (Enterprise Value) (Em milhares)	R\$ 80.123.386
(+) Disponibilidades (Em milhares)	R\$ 26.031.181
(-) Passivo Oneroso (Em milhares)	R\$ 59.859.690

(=) Valor do Patrimônio Líquido (<i>Equity Value</i>) (Em milhares)	R\$ 46.294.877
Número de Ações (Em milhares)	2.301.227
(=) Valor por Ação	R\$ 20,12
Intervalo Máximo (Variação + 5%)	R\$ 21,12
Intervalo Mínimo (Variação - 5%)	R\$ 19,11

Fonte: Dados da Pesquisa (2023).

Por meio da obtenção do valor de mercado, foi possível analisar o valor da empresa, através da divisão do *Equity Value* pelo número de ações. Ademais, foi realizada a análise de sensibilidade, considerando uma margem de acréscimo e de decréscimo de 5% sobre o valor da entidade, de acordo com a Tabela 8.

Conforme apresentado na Tabela 8, verifica-se que o valor da ação foi estimado em R\$ 20,12 e, quando estimado com acréscimo de 5%, chega a R\$ 21,12, sendo menor que o valor indicado na cotação de 13/03/2023, que continha um valor de R\$ 31,68.

4.3 Avaliação Relativa ou por Múltiplos

Para a realização da avaliação relativa, primeiramente, calculou-se a média do EBITDA dos últimos seis anos, período selecionado para representar o resultado médio dos anos anteriores, resultando no valor médio de R\$ 14.394.424, conforme Tabela 9, a seguir.

Tabela 9 - Média EBITDA - 2017 a 2022 (Em milhares de R\$)

Período	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Valor Médio
EBITDA	8.880.852	25.373.268	11.931.560	12.513.581	16.605.439	11.061.844	14.394.424

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Em seguida, encontrou-se o valor da dívida total líquida de R\$ 33.828.509, referente ao ano de 2022, que é igual ao valor dos empréstimos de curto e longo prazo, deduzidos do valor das disponibilidades, conforme a Tabela 10.

Tabela 10 - Dívida total líquida (Em milhares de R\$)

Dívida Total Líquida	
Empres. e financ. CP	7.749.089
Empres. e financ. LP	52.110.601
(-) Disponibilidades (Caixa, Equivalentes e Aplicações Financeiras)	26.031.181
Valor da Dívida Total Líquida	33.828.509

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Para calcular a dívida líquida, conforme dados da Tabela 10, subtraiu-se as disponibilidades financeiras do valor total da dívida. No caso da Eletrobras, a empresa possui uma dívida total líquida de R\$ 33.828.509, sendo R\$ 7.749.089 em obrigações de curto prazo e R\$ 52.110.601 em obrigações de longo prazo. A Tabela 11 apresenta o cálculo do múltiplo por EBITDA, conforme indicado por Damodaran.

Tabela 11 - Cálculo do Múltiplo por EBITDA (Múltiplo Damodaran)

EBITDA (em milhares)	R\$ 14.394.424
(x) Múltiplo EV/EBITDA	10,49

(=) Valor da Empresa (<i>Enterprise Value</i>) (em milhares)	R\$ 150.997.508
(-) Dívida Líquida (em milhares)	R\$ 33.828.509
(=) <i>Equity Value</i> (em milhares)	R\$ 117.168.999
(/) Número de Ações (em milhares)	2.301.227
(=) Valor por Ação	R\$ 50,92
Intervalo Máximo (Variação + 5%)	R\$ 53,46
Intervalo Mínimo (Variação - 5%)	R\$ 48,37

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Por fim, calculou-se o valor de mercado da Eletrobras utilizando o múltiplo EV/EBITDA, conforme as Tabelas 9 e 11. Na Tabela 11, o múltiplo EV/EBITDA utilizado na avaliação foi de 10,49, este múltiplo foi retirado da base de dados Damodaran Online. Multiplicando o EBITDA médio pelo múltiplo, obteve-se o valor da empresa, que é igual a R\$ 150.997.508 (em milhares).

Em seguida, subtraiu-se a dívida líquida da empresa, de R\$ 33.828.509, do valor da empresa, resultando no valor de mercado, também conhecido como *equity value*, que é igual a R\$ 117.168.999.

Para determinar o valor por ação, dividiu-se o valor de mercado pelo número de ações da empresa, que é de 2.301.227. O valor por ação calculado foi de R\$ 50,92. A Eletrobras está, portanto, avaliada em R\$ 50,92 por ação usando a avaliação relativa do múltiplo EV/EBITDA, que é uma estimativa do preço de mercado da ação com base na relação entre o valor da empresa e o seu desempenho financeiro medido pelo EBITDA.

4.4 Comparação entre os métodos

A Tabela 12 explicita o valor da Eletrobras nos diferentes métodos de avaliação de empresas, considerando a data de 31/12/2022.

Tabela 12 - Valor da Eletrobras em diferentes métodos de avaliação com base em 31/12/2022

Métodos	<i>Equity Value</i> (em milhares)	Valor/ação	Diferença
Fluxo de Caixa Descontado	R\$ 52.109.571	R\$ 20,12	-36,50%
Avaliação Relativa (Múltiplos)	R\$ 117.168.999	R\$ 50,92	60,72%
Valor de Mercado em 13/03/2023	R\$ 72.902.871	R\$ 31,68	

Fonte: Dados da Pesquisa (2023).

Com base nos dados da Tabela 12, observa-se que o Valor de Mercado foi calculado em R\$ 72.902.871, multiplicando o número de ações (2.301.227) pela cotação do dia 13/03/2023, de R\$ 31,68, conforme orienta Falcini (1995) e Assaf Neto (2014). Pasin (2004) argumenta que em um mercado eficiente, o Valor de Mercado deve refletir os lucros potenciais, os dividendos, os riscos do negócio, os riscos financeiros decorrentes da estrutura de capital e outros fatores intangíveis que podem influenciar o valor da empresa. No entanto, Ehrbar (1999) aponta algumas desvantagens desse modelo de avaliação, afirmando que o Valor de Mercado não fornece informações sobre a criação de riqueza e não leva em consideração o capital investido para alcançar aquele valor.

O método do Fluxo de Caixa Descontado (FCD), por sua vez, resultou em um valor de R\$ 20,12 para a ação, representando uma diferença negativa de -36,50% em relação à cotação. Esse método projeta os fluxos de caixa futuros da empresa e os desconta para o valor presente, levando em consideração a taxa de desconto. A

diferença negativa indica que as projeções de fluxo de caixa utilizadas podem ter sido muito conservadoras ou que a taxa de desconto aplicada não reflete adequadamente o risco do investimento. No entanto, é o método que mais se aproxima do valor de mercado da Eletrobras. Ressalta-se que no Brasil, de acordo com Brucoli Filho *et al.* (2023), o FCD é mais aconselhável para empresas que se encontram em um estágio de maturidade, no qual os fundamentos econômicos e operacionais, bem como os pressupostos para a criação de valor, são mais conhecidos. Este é o caso da Eletrobras, que possui mais de 60 anos de existência, sendo uma das maiores empresas do setor energético do Brasil (Eletrobras, 2023).

Por fim, a Avaliação Relativa (Múltiplos) estimou o valor da ação em R\$ 50,92, apresentando uma diferença de 60,72% em relação à cotação de mercado. Tal diferença sugere que o Valor de Mercado da Eletrobras pode estar subestimado, levando em consideração a avaliação relativa do setor, tendo em vista que esse método compara a empresa com outras do mesmo setor com base no múltiplo EV/EBITDA, que é obtido por meio da divisão do *enterprise value* (*equity value* mais dívida líquida) pelo lucro antes de juros, impostos, depreciação e amortização [EBITDA] (Fernandez, 2023).

Sendo assim, verifica-se que esta pesquisa, assim como no estudo de Ferreira *et al.* (2019), evidenciou o método do Fluxo de Caixa Descontado como o mais adequado para a atribuição do *fair value* da empresa. Isso pode ser explicado, conforme argumentam os autores, devido ao referido método conseguir refletir as projeções futuras da entidade, assim, possibilita determinar tais projeções de acordo com as especificidades da empresa, tendo em vista o seu cenário, bem como as características do setor e do país.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo analisar se o valor de mercado das ações da empresa Eletrobras reflete a sua geração de valor, de acordo com os métodos de *valuation*. Nesse contexto, os métodos de *valuation* analisados incluíram o Fluxo de Caixa Descontado e a Avaliação Relativa (Múltiplos). Para cumprir o objetivo proposto, este estudo utilizou-se da base de dados Economatica, extraíndo os dados financeiros da Eletrobras, compreendendo o período de 2017 a 2022.

Nessa perspectiva, pode-se afirmar que a análise dos métodos utilizados para comparar com o valor das ações em 13 de março de 2023, que foi a data de publicação das Demonstrações Contábeis de 2022 da Eletrobras, em que as ações continham um valor de R\$ 31,68, mostra que a estimativa de fluxo de caixa descontado é a mais próxima da capitalização de mercado atual da empresa, comparado com o método de avaliação relativa.

Sendo assim, o método de fluxo de caixa descontado difere do preço da ação em R\$11,56, mostrando maior precisão na estimativa do valor da ação. No entanto, verifica-se que este método indicou um valor de ação menor que o valor da cotação da empresa, sendo de R\$20,12. Desse modo, nota-se que, considerando as características históricas da empresa, e ainda, tendo em vista as projeções de valores futuros, com as premissas utilizadas, a empresa estaria negociando um valor de ação acima do valor analisado por um dos métodos mais utilizados na avaliação de empresas. Em contrapartida, o método de Avaliação Relativa (Múltiplos) indicou um valor para a ação superior ao valor negociado em 13 de março de 2023. Sendo assim, nota-se que a empresa apresentou uma agregação de valor maior que a indicada pelo seu valor negociado.

Por conseguinte, como limitações para esta pesquisa, verifica-se que o período de análise contém um período de instabilidade, causado pela crise sanitária em decorrência da Covid-19, no período de 2020 e 2021, o que pode ter influenciado no valor da empresa investigada. Ademais, nota-se que não foi possível realizar uma análise mais aprofundada sobre a influência da privatização da empresa Eletrobras, uma vez que se trata de um acontecimento recente. Portanto, sugere-se, para pesquisas futuras, que seja feita uma análise voltada para a interferência da privatização da empresa no seu valor, por meio dos métodos de avaliação de empresas, buscando verificar o método que mais reflete o seu *fair value*.

REFERÊNCIAS

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

ASSAF NETO, A. **Valuation: métricas de valor & avaliação de empresas**. São Paulo: Atlas, 2014.

BELKE, A.; DOBNIK, F.; DREGER, C. Energy consumption and economic growth: new insights into the cointegration relationship. **Energy Economics**, [s. l.], v. 33, n. 5, p. 782-789, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2011.02.005>
Acesso em: 30 abr. 2023.

BRUCOLI FILHO, N.; OLIVO, R. L. de F.; DAVANSO, R. E.; PEREZ, P. R.; PIVA, G. M. A acurácia do fluxo de caixa descontado mediante os diferentes estágios do ciclo de vida empresarial. **Peer Review**, [s. l.], v. 5, n. 14, p. 192-208, 2023. DOI: 10.53660/759.prw1901. Disponível em: <https://peerw.org/index.php/journals/article/view/759>. Acesso em: 15 jul. 2023.

CABRAL, L. L.; MACHADO, C. A.; CUNHA, M. F. da C.; RECH, I. J. Custo do capital próprio como taxa de desconto na avaliação de empresas no Brasil: evidências entre a teoria e a prática de mercado. **Revista de Contabilidade da UFBA**, Salvador, v. 7, n. 3, p. 5-22, dez./mar. 2014. Disponível em: <http://repositorio.bc.ufg.br/handle/ri/20188>. Acesso em: 30 abr. 2023.

COPELAND, T.; KOLLER, T.; MURRIN, J. **Avaliação de empresas – valuation: calculando e gerenciando o valor das empresas**. Tradução: Allan Vidigal Hastings. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 2002.

DAMODARAN, A. **Avaliação de empresas**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

EHRBAR, A. **EVA - Valor econômico Agregado. A verdadeira chave para a criação de riqueza**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.

ELETROBRAS. **Relatório anual 2022**. São Paulo: Eletrobras, 2023. 192 p. Disponível em: https://eletrobras.com/pt/Documents/Eletrobras_RA_2022.pdf. Acesso em: 5 mai. 2023.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano decenal de expansão de energia 2030**. Rio de Janeiro: EPE, 2022. 411 p. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Documents/PDE%202031_RevisaoPosCP_rvFinal_v2.pdf. Acesso em: 07 jul. 2023.

ESFERA BRASIL. Reestatização: entenda o que é e como funciona o processo no Brasil. 2023. **Revista Exame**. Disponível em:

<https://exame.com/esferabrasil/reestatizacao-entenda-o-que-e-e-como-funciona-o-processo-no-brasil/> Acesso em: 2 jul. 2023.

FALCINI, P. **Avaliação Econômica de empresas: técnica e prática**. São Paulo: Atlas, 1995.

FERNANDEZ, Pablo. Valuation using multiples: Dispersion. Useful to compare and to negotiate. **Useful to compare and to negotiate (May 9, 2023)**, 2023. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.274972>. Acesso em: 15 jul. 2023.

FERREIRA, D. de S.; ALMEIDA, N. S. de; QUEIROZ, L. de M.; CUNHA, M. F. da. Empresas sustentáveis e valiosas: um caso de ensino sobre a decisão de parceria ou investimento em ações da cemig. **Revista Eletrônica de Negócios Internacionais: Internext**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 304-316, 2019. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7061551> Acesso em: 30 abr. 2023.

GARRÁN, F. T.; MARTELANC, R. Metodologias em uso no Brasil para determinação do custo de capital próprio. *In: Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração*, 31., 2007, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: EnANPAD, 2007.

GUBA, E. G.; LINCOLN, Y. S. **Effective evaluation: improving the usefulness of evaluation results through responsive and naturalistic approaches**. Hoboken: Jossey-Bass, 1981.

HAMADA, R. Portfolio analysis, market equilibrium and corporate finance. **Journal of Finance**, [s. l.], v. 24, n. 1, p. 13-31, 1969.

MARTINS, Eliseu (Org.). **Avaliação de empresas: da mensuração contábil à econômica**. São Paulo: Atlas, 2001.

MARTINS, G. de A; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

NIU, S.; JIA, Y.; WANG, W.; HE, R.; HU, L.; LIU, Y. Electricity consumption and human development level: a comparative analysis based on panel data for 50 countries. **International Journal of Electrical Power & Energy Systems**, [s. l.], v. 53, n. 1. p. 338-347, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijepes.2013.05.024> Acesso em 30 abr. 2023.

OUEDRAOGO, N. S. Energy consumption and human development: evidence from a panel cointegration and error correction model. **Energy**, [s. l.], v. 63, n. 1, p. 28-41, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2013.09.067> Acesso em: 01 jun. 2023.

PASIN, R.M. **Avaliação relativa de empresas por meio da regressão de direcionadores de valor**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2004.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1999.

STEIGER, F. The validity of company valuation using Discounted Cash Flow methods. **arXiv preprint arXiv:1003.4881**, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1003.4881> Acesso em: 30 abr. 2023.