



RODRIGO FELIPE ALBIERI FERREIRA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**INDICADORES MACROECONÔMICOS NOS ÍNDICES DE
RENTABILIDADE: Um Estudo de Regressão Linear Múltipla
das Construtoras Brasileiras de Capital Aberto**

Orientador: Prof. Dr. Agnaldo Antonio dos Santos

Naviraí-MS

2024

INDICADORES MACROECONÔMICOS NOS ÍNDICES DE RENTABILIDADE: Um Estudo de Regressão Linear Múltipla das Construtoras Brasileiras de Capital Aberto

Rodrigo Felipe Albieri Ferreira

RESUMO

Este estudo contribui para o entendimento das implicações econômicas nas decisões estratégicas de empresas de construção civil e analisa os indicadores macroeconômicos nos índices financeiros de empresas de construção civil listadas na B3 (Brasil, Bolsa e Balcão). Embora o setor de construção civil seja essencial para a economia brasileira, ele é caracterizado por alta volatilidade devido às mudanças macroeconômicas. Utilizando a técnica de Regressão Linear Múltipla, o estudo *investiga como o Produto Interno Bruto (PIB), a taxa de câmbio (R\$/US\$) e o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) influenciam três indicadores financeiros: Retorno sobre o Patrimônio Líquido (ROE), Retorno sobre Ativos (ROA) e Margem Líquida (ML)*. Dados financeiros de empresas selecionadas foram coletados no software Economática para o período de 2006 a 2023, e calculadas as médias trimestrais de cada indicador. Os resultados das análises de regressão, correlação e do VIF realizadas no Excel revelam a relação entre os índices de rentabilidade e os indicadores macroeconômicos, destacando a necessidade de estratégias empresariais consistentes para enfrentar as oscilações do mercado.

Palavras-chave: Indicadores macroeconômicos; Construção civil; Rentabilidade financeira.

1 INTRODUÇÃO

O setor de construção civil desempenha um papel fundamental na economia brasileira, impulsionando o desenvolvimento social e a infraestrutura do país. Em 2023, o setor foi responsável por cerca de 11% dos postos de trabalho no Brasil, com a criação de aproximadamente 158,9 mil novas vagas com carteira assinada (ABRAINCA, 2024). Essa contribuição favorece o crescimento econômico, a geração de renda para a população e, conseqüentemente, uma melhor qualidade de vida (Mill, 2017). No entanto, o setor apresentou um declínio de 0,5% no Produto Interno Bruto (PIB) em 2023. Para 2024, a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) projeta um crescimento de 1,3% no setor (CBIC, 2024). Tais variações evidenciam a volatilidade no setor de construção civil, que, em face das flutuações macroeconômicas, exige das empresas estratégias consistentes para mitigar os riscos de mercado.

As empresas de capital aberto desse setor, listadas na B3 (Brasil, Bolsa e Balcão), buscam maximizar sua rentabilidade e eficiência operacional, refletidas em indicadores como Retorno sobre o Patrimônio Líquido (ROE), Retorno sobre Ativos (ROA) e Margem Líquida. A volatilidade econômica, entendida como uma medida de instabilidade de um índice econômico (Michaelis, 2024), afeta diretamente os investimentos, que são impactados por políticas monetárias e fiscais, incluindo o PIB, a taxa de câmbio e o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA). Esses indicadores macroeconômicos apresentam particularidades que influenciam sua variação (Naldis, 2023), introduzindo incertezas no ambiente operacional das empresas.

Compreender o impacto desses fatores macroeconômicos nos principais indicadores de desempenho financeiro das empresas de construção civil é uma questão essencial que demanda investigação. Assim, o presente estudo *objetiva determinar como as variações no PIB, câmbio e IPCA afetam o ROE, ROA e a Margem Líquida das empresas do setor de construção civil listadas na B3.*

A análise quantitativa é uma ferramenta valiosa na tomada de decisões, pois fornece justificativas baseadas em dados para escolhas mais assertivas (Paiva, 2015). Este estudo visa fornecer uma análise quantitativa rigorosa que possa apoiar as decisões estratégicas das empresas, ajudando os gestores a identificar quais fluxos financeiros são mais impactados por mudanças macroeconômicas e a ajustar as estratégias financeiras conforme necessário. A aplicação da técnica de regressão linear múltipla permitirá a construção de um modelo que relacione as variáveis dependentes (indicadores de rentabilidade) com as variáveis

independentes (indicadores macroeconômicos), visando prever o comportamento financeiro futuro (De Melo Oliveira; Milani, 2019).

O método utilizado neste estudo é aplicar a técnica de Regressão Linear Múltipla para avaliar os indicadores macroeconômicos — PIB, câmbio e IPCA — nos indicadores financeiros das empresas de construção civil listadas na B3. Nessa análise, os indicadores de rentabilidade (ROE, ROA e Margem Líquida) são tratados como variáveis dependentes, enquanto PIB, câmbio e IPCA são as variáveis independentes.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo aborda conceitos fundamentais para a análise financeira e econômica das empresas. Primeiramente, são analisados os índices de rentabilidade, essenciais para entender a capacidade de uma empresa de gerar lucro em relação aos seus recursos e investimentos (Fortes, 2022). Serão explorados os índices de rentabilidade, como o Retorno sobre o Ativo (ROA), o Retorno sobre o Patrimônio Líquido (ROE) e a Margem Líquida (ML). Para tanto, definem-se conceitos básicos como Ativo, Patrimônio Líquido e Lucro Líquido, que são essenciais para os cálculos desses indicadores.

Adicionalmente, o referencial teórico aborda indicadores macroeconômicos, que são fundamentais para compreender o ambiente econômico em que as empresas operam (Infomoney, 2023). Serão explorados indicadores como o Produto Interno Bruto (PIB), o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) e a taxa de câmbio (R\$/US\$). Esses indicadores são postos-chaves para avaliar o desempenho econômico geral e entender as condições econômicas que podem afetar a rentabilidade das empresas.

Dessa forma, o objetivo deste capítulo é fornecer uma base sólida para a análise financeira e econômica, utilizando os principais conceitos e indicadores para avaliar a rentabilidade e o contexto macroeconômico.

2.1 Índices de Rentabilidade

As operações financeiras podem ser compreendidas através da evolução no tempo do valor monetário. No campo das finanças, o dinheiro é a principal mercadoria negociada, com a taxa de juros ou taxa de retorno simbolizando seu custo. Na maioria das vezes, ao analisar o valor temporal do dinheiro para investigar as demonstrações financeiras, busca-se compreender a rentabilidade do negócio. A rentabilidade contábil é alcançada quando o valor recebido pelo empreendimento, ao longo de determinado período, é comparado com os

investimentos feitos nele, oriundos tanto de acionistas quanto de credores. Portanto, a análise da rentabilidade é um dos aspectos mais relevantes ao se examinar as demonstrações financeiras. Geralmente, quanto maior o retorno ou a rentabilidade de uma operação, maiores são as possibilidades de criação de valor (Bruni, 2014).

Os dados para essas análises estão presentes nos balanços patrimoniais e nas demonstrações de resultados das empresas, estabelecendo uma relação fundamental entre eles. Os índices de rentabilidade utilizados neste estudo incluem o Retorno sobre o Ativo (ROA), Retorno sobre o Patrimônio Líquido (ROE) e a Margem Líquida (ML).

Antes de explorar o ROA, ROE e Margem Líquida, é importante definir os conceitos de Lucro Líquido, Ativo e Patrimônio Líquido, que serão empregados nos cálculos desses indicadores.

a. Ativo e Patrimônio Líquido

Ativos representam os recursos econômicos disponíveis de uma organização, geralmente na forma de bens e direitos, com expectativa de geração de benefícios econômicos futuros. Eles estão localizados no balanço patrimonial e, para serem incluídos, devem ser mensuráveis em termos monetários e ter um valor verificável. Normalmente, o valor dos ativos é determinado com base no preço de aquisição (Salotti, 2019).

O Patrimônio Líquido, por sua vez, representa o valor residual dos ativos após a dedução dos passivos, que correspondem às obrigações da empresa. É a parcela de ativos que pertence aos proprietários (sócios ou acionistas) e também é localizada no balanço patrimonial das organizações (Salotti, 2019).

b. Lucro Líquido e Margem Líquida

O Lucro Líquido reflete a performance financeira em um período específico, indicando o resultado final após a dedução de todas as despesas das receitas geradas. Esse indicador é um dos principais números fornecidos pela contabilidade e pode ser verificado na Demonstração do Resultado do Exercício (DRE). Outra forma de mensurar o lucro líquido é por meio da Margem Líquida, que calcula o percentual de receita que se converte em lucro (Salotti, 2019). A fórmula da Margem Líquida é:

$$\text{M.L.} = (\text{Lucro Líquido} / \text{Receita Operacional Líquida}) * 100$$

c. Índice de Retorno sobre o Patrimônio Líquido (ROE)

O índice de Retorno sobre o Patrimônio Líquido (ROE), do inglês Return on Equity, mede a rentabilidade da empresa em relação ao seu patrimônio líquido, mostrando a capacidade de gerar lucro líquido com o capital investido pelos acionistas. O ROE é uma medida da eficiência na utilização dos recursos próprios para criar valor (Bruni, 2014). A fórmula para calcular o ROE é:

$$\text{ROE} = (\text{Lucro Líquido} / \text{Patrimônio Líquido}) * 100$$

O seu resultado mostrará o lucro para cada R\$1,00 investido dos recursos próprios, em outras palavras, o ROE é uma medida da capacidade da empresa em agregar valor a si mesma através do uso de seus recursos próprios. Quanto maior for o resultado do ROE, melhor será para a empresa. (De Souza Moura, 2022).

O resultado pode também ser multiplicado por (100), para que seja expresso em forma de porcentagem.

d. Índice de Retorno sobre o Ativo (ROA)

O índice de Retorno sobre o Ativo (ROA), do inglês Return on Assets, avalia a eficiência da empresa na utilização de seus ativos para gerar lucro. Esse índice permite entender como o lucro está sendo aplicado no patrimônio da empresa e a eficácia dos ativos na geração de resultados (Alves, 2018). A fórmula do ROA é:

$$\text{ROA} = (\text{Lucro Líquido} / \text{Ativo}) * 100$$

Essencialmente o resultado deve ser interpretado de forma que mostra o quanto de lucro a empresa gera para cada R\$ 1 investido em ativos, quanto maior o valor obtido, melhor para a empresa, pois indicará que os lucros gerados são suficientes para sustentar seus ativos, o que sugere uma administração financeira adequada em relação aos seus ativos, e por consequência quanto mais elevado o valor dos ativos de uma empresa, maior deverá ser seu lucro para ultrapassar sua demanda (Alves, 2018).

2.2 Indicadores Macroeconômicos

A macroeconomia é um ramo da teoria econômica que se dedica ao estudo da economia como um todo, analisando grandes agregados, como renda nacional, investimento, poupança, consumo agregado, nível de preços, emprego, desemprego, estoque de moeda e taxa de câmbio. Além disso, preocupa-se com a oferta e demanda de trabalho, determinando salários e níveis de emprego (Vasconcellos; Braga, 2023).

Os indicadores macroeconômicos, frequentemente divulgados por agências governamentais e organizações privadas, fornecem informações sobre o desempenho econômico de um país ou região, podendo impactar significativamente o mercado (Alpari, 2024). Os principais indicadores analisados neste trabalho incluem:

- **PIB:** O Produto Interno Bruto representa o total de bens e serviços finais produzidos em um país, estado ou cidade, geralmente no período de um ano. Ele evita a dupla contagem, contabilizando apenas os preços dos bens e serviços que chegam ao consumidor final, incluindo impostos. Apesar de não representar a totalidade da riqueza de um país, o PIB é um indicador importante de fluxo de novos bens e serviços, embora não leve em conta aspectos como distribuição de renda, qualidade de vida, educação e saúde (IBGE, 2024).

- **IPCA:** O Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) é utilizado pelo IBGE para medir a inflação, indicando a variação no custo de vida de famílias com renda entre 1 e 40 salários mínimos. O IPCA reflete a variação de preços de uma cesta de produtos e serviços consumidos pela população, informando se houve aumento ou diminuição de preços de um mês para outro (IBGE, 2024).

- **CÂMBIO (R\$/US\$):** A taxa de câmbio representa a troca da moeda nacional pela de outro país, sendo um elemento do sistema monetário internacional. O Brasil utiliza o câmbio flutuante, no qual a taxa varia conforme a oferta e demanda no mercado. O valor do dólar, por exemplo, é determinado por essa oscilação, com o preço variando de acordo com o mercado financeiro (Escola, 2024).

3 METODOLOGIA

Este estudo tem como *objetivo determinar como as variações no PIB, câmbio e IPCA afetam o ROE, ROA e a Margem Líquida das empresas do setor de construção civil listadas na B3.*

As variáveis dependentes consideradas neste estudo são os indicadores de rentabilidade: ROE (Return on Equity), ROA (Return on Assets) e Margem Líquida, todos os dados das variáveis dependentes foram extraídos do software ECONOMÁTICA, com periodicidade trimestral.

O software ECONOMÁTICA, uma ferramenta de análise de investimentos que abrange balanços, cotações, proventos, composição acionária de empresas e índices relevantes

como IBOVESPA, IGP-M e Dow Jones, com séries históricas desde 1986 (Economática, 2020).

As variáveis independentes utilizadas são o PIB, o IPCA e a taxa de câmbio. O PIB foi analisado a partir de suas variações trimestrais, conforme dados do IBGE. O IPCA foi considerado na sua variação acumulada em 12 meses, também obtido do IBGE. A taxa de câmbio adotada refere-se ao câmbio real (R\$) / dólar americano (US\$) comercial no contrato futuro, com vencimento em $t+1$, conforme série BMF366_FUT1DOL366, extraída do portal IPEA Data.

Este artigo constitui um estudo explicativo, diferentemente de estudos descritivos, a pesquisa explicativa busca compreender as causas e conexões entre os fenômenos analisados. Ela pode ser estruturada tanto como uma pesquisa experimental quanto como um estudo tipo caso-controle, sendo possível utilizar uma amostra representativa para análise (Oliveira, 2021).

Para a construção do modelo de regressão linear múltipla, foram selecionadas e classificadas as variáveis dependentes e independentes. Como variáveis dependentes, optou-se pelos índices de rentabilidade ROA, ROE e Margem Líquida. As variáveis independentes incluem o Produto Interno Bruto (variações trimestrais), o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (variação acumulada em 12 meses) e a Taxa de Câmbio. Os modelos ajustados buscarão relacionar esses indicadores macroeconômicos com os índices de rentabilidade por meio de regressão linear múltipla.

A análise incluiu dados financeiros de empresas do setor de construção civil listadas na B3, como Direcional Engenharia S/A, Even Construtora e Incorporadora S/A, Moura Dubeux Engenharia S/A e RNI Negócios Imobiliários S.A. O critério para seleção dessas empresas baseou-se no Cadastro Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) principal, "construção de edifícios", pertencente ao setor "consumo cíclico" e categoria "construção civil – incorporações", considerando empresas com registros financeiros completos desde dezembro de 2006.

Durante a elaboração das séries históricas, foram identificadas lacunas nos dados de ROE, ROA e Margem Líquida para as empresas RNI Negócios Imobiliários S.A, Moura Dubeux Engenharia S/A e Direcional Engenharia S/A nos trimestres de 03/07, 06/07 e 09/07, bem como ausência de dados de Margem Líquida da empresa RNI nos trimestres de 03/17 e 06/17. Essas lacunas foram consideradas na análise, e os períodos com dados ausentes foram excluídos da tabela comparativa e dos cálculos de médias dos indicadores.

Após a coleta dos indicadores de rentabilidade, foi calculada a média trimestral para cada índice, conforme apresentado no Apêndice I. Essas médias trimestrais foram comparadas com as séries históricas da variação trimestral do PIB, da variação acumulada em 12 meses do IPCA e da taxa de câmbio correspondente ao período, conforme demonstrado no Apêndice II.

Para calcular o IPCA acumulado em 12 meses, foi utilizada a fórmula:

$$i \text{ acumulada} = \{(1+i1) * (1+i2) * (1+i3) * \dots * (1+in) - 1\} * 100$$

Onde:

- *i* acumulada é a taxa do IPCA acumulada ao longo de 12 meses,
- *i*1, *i*2, *i*3,...*i*n representam as taxas mensais do IPCA ao longo do período analisado (Silva, 2024).

A análise de regressão linear múltipla, correlação e VIF foi realizada no Excel para avaliar a relação entre os índices de rentabilidade e os indicadores macroeconômicos. A correlação examina a força e a direção das relações entre as variáveis independentes e dependentes, enquanto a regressão linear múltipla modela o impacto dos indicadores macroeconômicos nos índices de rentabilidade, e o VIF verifica a ausência de multicolinearidade. Abaixo, segue um quadro resumo da metodologia aplicada.

Quadro Resumo

Etapa	Descrição
Seleção das Variáveis	As variáveis foram divididas em dependentes e independentes: <ul style="list-style-type: none"> • Variáveis dependentes: ROA, ROE e Margem Líquida. • Variáveis independentes: PIB, IPCA e Taxa de Câmbio.
Empresas Selecionadas	Empresas do setor de construção civil listadas na B3: <ul style="list-style-type: none"> • Direcional Engenharia S/A • Even Construtora e Incorporadora S/A • Moura Dubeux Engenharia S/A • RNI Negócios Imobiliários S.A.
Critérios de Seleção	Critério com base no Cadastro Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), com o código principal de "construção de edifícios" no setor "consumo cíclico" e categoria "construção civil - incorporações".
Período de Coleta de Dados	Dados financeiros das empresas coletados entre 2006 a 2023.
Fonte de Dados	As informações financeiras (ROA, ROE e Margem Líquida) foram coletadas no software Economática.
Média Trimestral (Margem Líquida; ROA; e ROE)	Foram calculadas as médias trimestrais da Margem Líquida, ROE e ROA, gerando séries temporais conforme demonstrado no Apêndice I.
Análise dos indicadores Macroeconômicos	As séries temporais trimestrais de PIB, IPCA (acumulado em 12 meses) e Taxa de Câmbio foram comparadas com os indicadores de rentabilidade (ROA, ROE e Margem Líquida), conforme demonstrado no Apêndice II.
Ferramentas Utilizadas	A análise de regressão linear múltipla, correlação e Variance Inflation Factor (VIF) foram realizadas no Excel.
Objetivos das Análises Estatísticas	<ul style="list-style-type: none"> • Correlação: Avaliar a força e direção entre variáveis independentes e dependentes. • Regressão Linear Múltipla: Modelar o impacto dos indicadores macroeconômicos nos índices de rentabilidade. • VIF: Garantir ausência de multicolinearidade entre as variáveis independentes.

Os resultados dessas análises serão discutidos no trabalho, oferecendo insights sobre o impacto dos fatores macroeconômicos na rentabilidade das empresas de construção civil listadas na B3.

3.1 ANÁLISE DE REGRESSÃO LINEAR

A regressão linear visa estabelecer uma relação representada por uma equação que permite estimar o valor de uma variável com base em outras variáveis. Esse método busca encontrar uma reta empírica que aproxima a relação entre variáveis (Costa, 2012).

Encontrar relações que permitam prever uma ou mais variáveis em relação a outras é o objetivo principal de muitas pesquisas estatísticas. Assim, estudos são feitos para prever o preço de um produto, as despesas de uma família ou o consumo per capita de alimentos específicos usando a propaganda na televisão (Freund, 2019). Embora seja ideal que pudéssemos prever uma quantidade exatamente em termos de outra, isso é raro. Na maioria das vezes, devemos contentar-nos com as previsões médias ou esperadas. Por exemplo, não podemos prever exatamente quanto alguém específico ganhará dez anos depois de ser formado em nível superior, mas podemos prever o ganho médio de todos os graduados em nível superior com base em dados adequados. O problema da regressão consiste na previsão do valor médio de uma variável em relação aos valores conhecidos de outras variáveis (Freund, 2019).

Ao classificar as variáveis, a variável independente (X) é usada para prever outra variável, enquanto a variável dependente (Y) representa o valor que desejamos explicar. Em um modelo estatístico, a regressão linear busca expressar a relação entre essas variáveis (Costa, 2012).

Para estudos com apenas uma variável dependente e uma independente, usa-se a regressão linear simples; para mais de uma variável independente, aplica-se a regressão múltipla (Moreira, 2020).

Para que a regressão linear múltipla seja válida e aplicável ao modelo, é necessário atender aos seguintes pressupostos:

- Linearidade: A relação entre variáveis dependentes e independentes deve ser linear (Gujarati; Porter, 2011). O coeficiente F e o valor de significância (p -valor) são usados para testar essa hipótese.

- Homocedasticidade: A variância dos erros deve ser constante, independentemente dos valores das variáveis independentes (Gujarati; Porter, 2011).
- Normalidade dos erros: Os erros devem ser normalmente distribuídos, facilitando a interpretação dos coeficientes e a formação de intervalos de confiança (Gujarati; Porter, 2011).
- Ausência de multicolinearidade: A multicolinearidade ocorre quando há variáveis independentes fortemente correlacionadas entre si, o que pode comprometer a análise (Gujarati; Porter, 2011).
- Especificação correta do modelo: Todas as variáveis relevantes devem estar presentes, e variáveis irrelevantes, excluídas.

Para identificar a presença de multicolinearidade, calcula-se o VIF. Valores de VIF acima de 10 indicam multicolinearidade, sugerindo que a variável independente deve ser retirada do modelo (Gujarati; Yamagami; Virgilitto, 2019).

Por fim, foi realizada uma análise de correlação entre as variáveis, de acordo com a classificação de Silva (2020), com coeficientes variando de -1 a 1. A Tabela 1 apresenta a interpretação dos coeficientes de correlação.

Tabela 1: Interpretação dos Coeficientes de Correlação

Grau de correlação	Valores dos Coeficientes
Positiva perfeita	+ 1,00
Positiva forte	+ 0,75
Positiva média	+ 0,50
Positiva fraca	+ 0,25
Sem correlação	0,00
Negativa fraca	- 0,25
Negativa média	- 0,50
Negativa forte	- 0,75
Negativa perfeita	- 1,00

Fonte: Silva (2020).

A correlação é medida pelo coeficiente de correlação de Pearson, que varia de -1 a 1, um valor próximo de 1 indica uma forte correlação positiva, onde o aumento de uma variável está associado ao aumento da outra. Um valor próximo de -1 indica uma forte correlação negativa, onde o aumento de uma variável está associado à diminuição da outra. Valores próximos de 0 indicam uma fraca correlação, sugerindo pouca ou nenhuma relação linear entre as variáveis (Neto, 2002).

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES

Essa seção de análise dos resultados e discussão oferece uma interpretação detalhada dos testes estatísticos e das relações entre variáveis macroeconômicas e índices de rentabilidade (ROA, ROE e Margem Líquida) para as empresas de construção civil selecionadas. Os principais pontos abordados incluem:

Colinearidade e Diagnóstico com VIF: A análise do Variance Inflation Factor (VIF) mostrou valores abaixo de 10, conforme indicado na tabela 03 abaixo, indicando que não há problemas de multicolinearidade entre as variáveis independentes (PIB, câmbio e IPCA). Esse resultado é importante porque assegura que as variáveis podem ser usadas simultaneamente nos modelos de regressão sem prejudicar o ajuste devido à redundância de informações.

Correlação entre Variáveis: A análise de correlação revelou relações de intensidade média a fraca, como pode-se observar na tabela 4 abaixo, entre os indicadores macroeconômicos e os índices de rentabilidade. Observa-se que:

O PIB e o IPCA têm correlações positivas fracas (tabela 04) com os índices de rentabilidade, sugerindo que aumentos no PIB e no controle da inflação estão associados a aumentos na rentabilidade.

A taxa de câmbio apresenta correlação negativa de média intensidade, indicando que a depreciação cambial afeta negativamente os índices de rentabilidade, refletindo o impacto dos custos de importação.

O ajuste R^2 ajustado para a Margem Líquida foi de 54,51% (tabela 05), indicando um ajuste moderado e uma explicação significativa de sua variabilidade pelos três indicadores macroeconômicos.

Para o ROA, o R^2 ajustado foi de 57,64% (tabela 06), o que reforça o impacto das variáveis macroeconômicas sobre essa medida de rentabilidade.

No caso do ROE, o R^2 ajustado foi de 45,68% (tabela 07), um ajuste mais modesto, mas ainda significativo para a compreensão dos efeitos econômicos sobre a rentabilidade.

O coeficiente do PIB e IPCA, demonstrado nas tabelas 05, 06 e 07 logo abaixo, foram positivos em todos os modelos, sugerindo que o crescimento econômico do PIB contribui para o aumento da rentabilidade, enquanto o IPCA indica que uma inflação controlada contribui para uma melhor rentabilidade das empresas.

A taxa de câmbio teve coeficiente negativo (tabela 05, 06 e 07), com impacto substancial nos três índices de rentabilidade, demonstrando a sensibilidade dessas empresas ao câmbio, provavelmente devido à exposição a custos de insumos importados.

A Tabela 2 demonstra de forma parcial, como as séries históricas das variáveis dependentes: ROA Médio, ROE Médio e Margem Líquida Média das empresas: Direcional Engenharia S/A, Even Construtora e Incorporadora S/A, Moura Dubeux Engenharia S/A, RNI Negócios Imobiliários S.A, e as variáveis independentes: Produto Interno Bruto por variação trimestre (%), o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) variação acumulado em 12 meses, e Taxa de Câmbio (valor real), entre o período de 31/03/2019 à 31/12/2023, foram relacionadas entre si, tais variáveis foram utilizada para os cálculos de Colinearidade, VIF (Variance Inflation Factor), Coeficientes Correlação, e a regressão linear, a tabela completa pode ser encontrada no APÊNDICE II.

Tabela 2: Tabela séries históricas das variáveis dependentes e independentes

DATA	ML MÉDIA	ROA MÉDIO	ROE MÉDIO	PIB POR TRIMESTRE (%)	CÂMBIO	IPCA ACUMULADO EM 12 MESES
31/03/2019	-15,78	-3,30	-23,80	1,50	3,89	4,58
30/06/2019	-20,98	-3,50	-43,48	1,40	3,83	3,37
30/09/2019	-9,58	-1,55	-28,60	1,20	4,16	2,89
31/12/2019	-2,03	0,30	-23,30	1,20	4,03	4,31
31/03/2020	-7,28	-0,30	0,65	1,10	5,19	3,30
30/06/2020	-12,93	-0,83	-0,85	-1,70	5,47	2,13
30/09/2020	-4,23	-0,40	0,05	-2,80	5,64	3,14

31/12/2020	-1,43	-0,20	0,90	-3,30	5,19	4,52
31/03/2021	2,95	0,93	3,48	-2,90	5,69	6,10
30/06/2021	8,70	2,53	7,48	2,40	5,00	8,35
30/09/2021	9,23	2,68	7,98	4,30	5,43	10,25
31/12/2021	10,30	3,13	8,88	4,80	5,57	10,06
31/03/2022	10,00	2,95	8,48	4,70	4,73	11,30
30/06/2022	9,93	3,13	8,83	2,70	5,23	11,89
30/09/2022	10,18	3,20	9,53	2,70	5,40	7,17
31/12/2022	9,53	2,98	9,63	3,00	5,21	5,79
31/03/2023	9,75	3,20	10,18	3,70	5,07	4,65
30/06/2023	9,33	3,13	9,95	3,70	4,81	3,16
30/09/2023	7,08	2,53	6,68	3,10	5,00	5,19
31/12/2023	-1,83	1,05	-0,13	2,90	4,84	4,62

Fonte: ECONOMÁTICA, IBGE, IPEA (2024).

Na Tabela 3, são apresentados os valores de colinearidades para cada variável da análise de regressão. Quando existe colinearidade, o modelo ajustado é prejudicado e as variáveis devem ser retiradas. O VIF (Variance Inflation Factor) é um método utilizado para identificar a possibilidade de correlação entre as variáveis, e valores superiores a 10,00 indicam uma forte colinearidade.

Tabela 3: Testes de colinearidades

Índices de Rentabilidade	Indicadores macroeconômicos	Colinearidade
Margem Líquida	PIB	1,15
	Câmbio	1,15
	IPCA	1,01
ROA	PIB	1,15
	Câmbio	1,15
	IPCA	1,01
ROE	PIB	1,15
	Câmbio	1,15
	IPCA	1,01
* Valores > 10,0 podem indicar um problema de colinearidade		

Fonte: ECONOMÁTICA, IBGE, IPEA (2024).

Conforme demonstrado na Tabela 1, os testes de colinearidades dos indicadores macroeconômicos utilizados neste trabalho, não apresentaram valores superiores a 1,15, demonstrando que as variáveis não acarretam problemas de multicolinearidade.

A Tabela 4 demonstra a correlação entre as variáveis dependentes e independentes, e suas interpretações.

Tabela 4: Correlação entre as variáveis dependentes e independentes.

Índices de Rentabilidade	Indicadores macroeconômicos	Correlação	Interpretação
Margem Líquida	PIB	0,445332251	Positiva Fraca
	Câmbio	-0,50616986	Negativa Média
	IPCA	0,412426751	Positiva Fraca
ROA	PIB	0,476432844	Positiva Fraca
	Câmbio	-0,60433587	Negativa Média
	IPCA	0,315059632	Positiva Fraca
ROE	PIB	0,430162992	Positiva Fraca
	Câmbio	-0,524181111	Negativa Média
	IPCA	0,306808389	Positiva Fraca

Fonte: ECONOMÁTICA, IBGE, IPEA (2024).

Conforme indicado na tabela acima, na Margem Líquida, o PIB (0,445332251) e o IPCA (0,412426751) possuem uma correlação positiva e fraca, sendo diretamente proporcionais. Isso significa que o aumento dessas variáveis implica um aumento na Margem Líquida. Já o câmbio (-0,50616986) possui uma relação inversa de média intensidade, ou seja, um aumento na taxa de câmbio resultará em uma diminuição na Margem Líquida média das empresas analisadas.

Os resultados do ROA demonstram que o PIB (0,476432844) e o IPCA (0,315059632) estão correlacionados de forma diretamente proporcional e fraca. Por outro lado, o câmbio (-0,60433587) revelou uma relação de média intensidade, mas inversamente proporcional ao ROA médio das empresas.

Por fim, o ROE segue a mesma tendência observada na Margem Líquida e no ROA. O PIB (0,430162992) e o IPCA (0,306808389) possuem uma correlação positiva e fraca, onde o aumento dessas variáveis resulta em um aumento no ROE. Já o câmbio (-0,524181111)

apresenta uma relação inversa de média intensidade, de modo que, o aumento na taxa de câmbio produzirá uma diminuição no ROE médio das empresas analisadas.

Em suma, a análise econômica dos indicadores PIB, IPCA e câmbio em comparação ao ROA, Margem Líquida (ML) e ROE mostra que as variáveis macroeconômicas têm um impacto significativo na rentabilidade das empresas. A expansão econômica e a inflação controlada podem aumentar a rentabilidade das empresas, aumentando seus índices de retorno e margem líquida, de acordo com a correlação positiva, embora fraca, entre PIB e IPCA com ROA, ML e ROE. Mas a relação inversa de média intensidade do câmbio com esses indicadores mostra que a desvalorização cambial pode reduzir a rentabilidade do negócio, aumentar os custos de importação e afetar negativamente os lucros. Esses resultados mostram que as políticas econômicas devem promover o crescimento estável do PIB, controlar a inflação e controlar a volatilidade cambial para garantir a sustentabilidade financeira das empresas.

A Tabela 5 apresenta os resultados relacionados da Regressão Linear da Margem Líquida, incluindo os coeficientes correspondentes a cada variável dependente.

Tabela 5: Resultados da Regressão Linear referentes a Margem Líquida.

RESUMO DOS RESULTADOS

Estatística de regressão

R múltiplo	0,752870234
R-Quadrado	0,566813589
R-quadrado ajustado	0,545154268
Erro padrão	8,364730398
Observações	64

ANOVA

	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	3	5493,138831	1831,046277	26,1695	6,00633E-11
Resíduo	60	4198,122878	69,96871463		
Total	63	9691,261709			

	Coefficientes	Erro padrão	Stat t	valor-P	95% inferiores	95% superiores	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Interseção	0,782231186	4,157379215	0,18815488	0,851390161	-7,533765403	9,098227775	-7,533765403	9,098227775
PIB por trimestre (%)	1,346638843	0,37504529	3,590603261	0,000665546	0,596436565	2,096841121	0,596436565	2,096841121
Câmbio	-3,962267996	0,824803143	-4,80389537	1,07794E-05	-5,612119926	-2,312416065	-5,612119926	-2,312416065
IPCA (12 meses)	2,712441355	0,480073577	5,650053421	4,67944E-07	1,752151225	3,672731485	1,752151225	3,672731485

Fonte: Resultados do Estudo realizado no Excel (2024).

Na Tabela 5 apresentada, a Margem Líquida, relaciona-se com três indicadores macroeconômicos: PIB, Câmbio e IPCA. A partir da análise de regressão múltipla, o R² ajustado é de 0,545154268, o que nos diz que aproximadamente 54,51% da variabilidade na Margem Líquida é passível de ser explicada pelos três indicadores macroeconômicos

selecionados. Isso significa que o modelo apresenta um ajuste moderado, considerando que captura mais da metade da variação apresentada pelos dados. Assim sendo, pode-se dizer que o modelo é adequado.

O valor de significância F extremamente baixo, de 0,00000000006, mostra que o modelo de regressão como um todo é estatisticamente significativo. Este valor muito baixo, demonstra ser virtualmente impossível que o presente resultado ocorra ao acaso, o que comprova que os indicadores macroeconômicos, de fato, influenciam a Margem Líquida. Desse modo, podemos afirmar com confiança que o modelo usado é relevante para explicar a variabilidade da Margem Líquida.

Os coeficientes dos indicadores macroeconômicos também são significativos, conforme evidenciado pelos valores-P, todos menores que 0,05. O coeficiente do PIB é positivo (1,346638843), sugerindo que caso ocorra um aumento de 10% no PIB, a Margem Líquida aumentará em média 13,46%, enquanto o coeficiente do Câmbio é negativo (-3,962267996), refletindo que se o houver um aumento na taxa de câmbio de 10%, a Margem Líquida sofrerá uma diminuição de 39,62% em média. Por fim, o coeficiente do IPCA é positivo (2,712441355), sugerindo que um aumento no IPCA de 10%, está associado a um aumento de 27,12% na Margem Líquida.

Esses resultados mostram que PIB e IPCA têm uma relação positiva com a Margem Líquida, enquanto o Câmbio tem uma relação negativa, destacando a importância desses indicadores na determinação da rentabilidade das empresas. A equação da regressão com base nos coeficientes fornecidos é:

$$ML = 0,782231186 + 1,346638843 * PIB - 3,962267996 * Câmbio + 2,712441355 * IPCA$$

Essa equação permite prever a margem líquida com base nos indicadores econômicos e destaca a relevância de monitorá-los para decisões financeiras.

A Tabela 6 exibe os resultados referentes da Regressão Linear do ROA, juntamente com os coeficientes associados a cada variável dependente.

Tabela 6: Resultados referentes da Regressão Linear do Retorno do Ativo (ROA).

RESUMO DOS RESULTADOS

Estatística de regressão

R múltiplo	0,772383991
R-Quadrado	0,596577029
R-quadrado ajustado	0,57640588
Erro padrão	2,494503803
Observações	64

ANOVA

	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	3	552,1098493	184,0366164	29,575759	7,27277E-12
Resíduo	60	373,3529535	6,222549225		
Total	63	925,4628027			

	Coefficientes	Erro padrão	Stat t	valor-P	95% inferiores	95% superiores	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Interseção	3,161288753	1,239800659	2,549836321	0,01334975	0,681318194	5,641259312	0,681318194	5,641259312
PIB por trimestre (%)	0,404718733	0,111844836	3,618573243	0,00060925	0,18099575	0,628441715	0,18099575	0,628441715
Câmbio	-1,48232035	0,24597022	-6,026422028	1,1099E-07	-1,974334048	-0,990306657	-1,974334048	-0,990306657
IPCA (12 meses)	0,684346749	0,143166044	4,780091204	1,1744E-05	0,397972023	0,970721476	0,397972023	0,970721476

Fonte: Resultados do Estudo realizado no Excel (2024).

Os resultados da regressão linear múltipla são mostrados na tabela 06 acima. O Retorno sobre Ativos (ROA) é a variável dependente, enquanto o PIB, o câmbio e o IPCA são as variáveis independentes. O coeficiente de determinação ajustado (R2 Ajustado) é de 0,57640588, indicando que as variáveis independentes no modelo são responsáveis por aproximadamente 57,64% da variabilidade do ROA.

O teste F, ou valor de significância, é muito baixo (0,00000000000727), indicando que o modelo de regressão é estatisticamente significativo. Isso indica que o ROA é fortemente afetado pelo PIB, câmbio e IPCA em conjunto.

Os coeficientes de cada variável indicam a magnitude e a direção de seu impacto sobre o ROA. O PIB tem um coeficiente de 0,404718733, sugerindo que, o aumento de 10% nesse indicador, terá em média um aumento de 4,04% no ROA. O Câmbio, com um coeficiente de -1,483230352, mostra que um aumento de 10% em sua taxa, apresentará uma redução de aproximadamente 14,83% unidades no ROA. O IPCA possui um coeficiente de 0,684346749, sugerindo que um aumento de 10% neste indicador está associado a um aumento de aproximadamente 6,84% no ROA. Todos os coeficientes têm valores-p muito baixos (menores que 0,05), indicando que são estatisticamente significativos.

Em resumo, o modelo indica que o câmbio tem um impacto negativo e significativo sobre o ROA; por outro lado, o PIB e o IPCA têm um impacto positivo e significativo. Esses resultados são essenciais para compreender como vários indicadores macroeconômicos

impactam a rentabilidade das empresas, medida pelo ROE. A equação da regressão com base nos coeficientes fornecidos é:

$$ROA = 3,1612 + 0,4047 * PIB - 1,4823 * Câmbio + 0,6843 * IPCA$$

Essa equação permite prever o Retorno sobre Ativos (ROA) com base nos indicadores econômicos, ressaltando a importância de acompanhar essas variáveis para otimizar a eficiência no uso dos recursos da empresa.

A Tabela 7 apresenta os resultados relacionados a Regressão Linear do ROE, incluindo os coeficientes correspondentes a cada variável dependente.

Tabela 7: Resultados referentes a Regressão Linear do Retorno do Patrimônio Líquido (ROE).

RESUMO DOS RESULTADOS

Estatística de regressão	
R múltiplo	0,694714251
R-Quadrado	0,482627891
R-quadrado ajustado	0,456759285
Erro padrão	11,40291747
Observações	64

ANOVA

	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	3	7277,674292	2425,891431	18,65689633	1,14712E-08
Resíduo	60	7801,591606	130,0265268		
Total	63	15079,2659			

	Coefficientes	Erro padrão	Stat t	valor-P	95% inferiores	95% superiores	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Interseção	5,883622278	5,667397491	1,038152395	0,303364847	-5,452860579	17,22010514	-5,452860579	17,22010514
PIB por trimestre (%)	1,525497009	0,511266985	2,983758101	0,004113417	0,502810772	2,548183247	0,502810772	2,548183247
Câmbio	-5,144675072	1,12438318	-4,575553213	2,43671E-05	-7,393776298	-2,895573846	-7,393776298	-2,895573846
IPCA (12 meses)	2,639805221	0,654443014	4,033667048	0,000157579	1,330724285	3,948886157	1,330724285	3,948886157

Fonte: Resultados do Estudo realizado no Excel (2024).

A tabela 07 apresentada, o R² ajustado de 0,456759285 mostra que o PIB, o câmbio e o IPCA são responsáveis por aproximadamente 45,68% da variação no ROE. Os valores de F (0,0000000114712) e P (menores que 0,05) confirmam a significância estatisticamente significativa do modelo. Esses resultados mostram que as variações no retorno sobre o patrimônio líquido das empresas analisadas podem ser explicadas usando indicadores macroeconômicos selecionados no modelo.

Conforme indicado na Tabela 7, o ROE apresenta uma relação significativa com os indicadores macroeconômicos analisados: PIB, câmbio e IPCA. O coeficiente do PIB é positivo (1,525497009), sugerindo que um aumento de 10% no PIB está associado a um aumento médio de 15,25% no ROE. Em relação ao câmbio, o coeficiente é negativo (-5,144675072), indicando uma relação inversa. Isso significa que uma depreciação cambial

(aumento do câmbio) em 10%, tende a diminuir o ROE das empresas em média 51,44%. O IPCA, com um coeficiente positivo de 2,639805221, sugere que o aumento de 10% pode ter um efeito positivo no ROE em média de 26,39%. A equação da regressão com base nos coeficientes fornecidos é:

$$\text{ROE} = 5,8836 + 1,5254 * \text{PIB} - 5,1446 * \text{Câmbio} + 2,6398 * \text{IPCA}$$

Essa equação permite estimar o Retorno sobre o Patrimônio Líquido (ROE) a partir dos indicadores macroeconômicos, destacando a necessidade de monitorá-los para maximizar a rentabilidade dos investimentos dos acionistas.

A normalidade dos resíduos nos modelos ajustados pode ser garantida com base na normalidade assintótica, desde que o tamanho da amostra seja suficientemente grande. Neste estudo, a amostra é composta por 64 observações, o que, segundo Wooldrige (2023), atende ao critério adotado por diversos econométricos, que consideram adequadas amostras com mais de 30 observações.

Por fim, a Tabela 8, logo abaixo, apresenta um resumo que demonstra como as variações nos indicadores macroeconômicos (PIB, IPCA e Câmbio) influenciam os três indicadores de rentabilidade: Margem Líquida, ROA e ROE. O impacto é calculado pela variação percentual estimada nos indicadores financeiros, ou seja, a partir de um aumento de 10% em cada um dos indicadores macroeconômicos. Por exemplo, um aumento de 10% no PIB está associado a um aumento médio de 13,46% na Margem Líquida, enquanto o mesmo aumento no Câmbio resultaria em uma diminuição de 39,62%.

Tabela 8: Quadro Resumo

Indicador Macroeconômico	Margem Líquida	ROA	ROE
PIB	+13,46%	+4,04%	+15,25%
IPCA	+27,12%	+6,84%	+26,39%
Câmbio	-39,62%	-14,83%	-51,44%

Fonte: Resultados do Estudo (2024).

A Tabela 8 expressa a relação entre os indicadores macroeconômicos e os resultados financeiros das empresas, destacando a importância da aplicação da regressão linear múltipla ao demonstrar como os impactos macroeconômicos afetam diretamente os indicadores financeiros das empresas. Ela auxilia na resposta ao problema de pesquisa inicial ao

evidenciar de forma clara como fatores exógenos, como PIB, IPCA e a taxa de câmbio, influenciam as operações financeiras das empresas do setor da construção civil. Dessa forma, é possível identificar quais variáveis têm maior relevância, demandando maior atenção na formulação de estratégias empresariais e auxiliando os gestores na tomada de decisões com base em dados objetivos.

Como resultado dessa análise, é possível fazer as considerações finais com base nos determinantes macroeconômicos potenciais dos índices de rentabilidade estudados das quatro empresas listadas na B3, do setor de construção civil. Também é possível observar como esses indicadores se comportam em relação ao índice estudado.

5. CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou que indicadores macroeconômicos, como PIB, câmbio e IPCA, exercem um impacto significativo nos principais índices de rentabilidade das empresas de construção civil listadas na B3. A análise de regressão linear múltipla revelou que oscilações nesses fatores influenciam diretamente o Retorno sobre o Patrimônio Líquido (ROE), o Retorno sobre Ativos (ROA) e a Margem Líquida (ML), o que reforça a importância de monitoramento contínuo do ambiente macroeconômico para ajustar estratégias financeiras, assegurar eficiência operacional e maximizar a lucratividade. Este estudo destaca que gestores podem, ao acompanhar esses indicadores, prever oscilações e ajustar decisões financeiras para fortalecer a resiliência das empresas frente às variações econômicas.

Além disso, esta pesquisa corrobora a ideia de que a volatilidade econômica representa um desafio crucial no setor da construção civil, exigindo uma gestão financeira rigorosa e um acompanhamento detalhado dos indicadores econômicos. A aplicação da regressão linear múltipla mostrou-se particularmente valiosa para antever e mitigar os impactos de oscilações macroeconômicas sobre o desempenho financeiro, oferecendo uma ferramenta analítica robusta para que gestores aprimorem o planejamento de operações e investimentos. Ao compreender os efeitos de cada indicador nos resultados financeiros, gestores podem antecipar os riscos e adotar ações estratégicas que reduzam os efeitos adversos de variações econômicas sobre a rentabilidade das empresas.

Por fim, esta pesquisa se destaca por aprofundar o entendimento da interação entre macroeconomia e desempenho financeiro no setor da construção civil, contribuindo com uma análise que pode ser adaptada a outras áreas econômicas sensíveis ao mercado. Este estudo oferece uma abordagem inovadora ao explorar a aplicação da regressão linear múltipla nesse



contexto, fornecendo insights relevantes para a academia, profissionais do setor e formuladores de políticas. Essa análise detalhada permite o desenvolvimento de estratégias mais eficazes e adaptáveis, contribuindo para a sustentabilidade e resiliência econômica das empresas do setor de construção civil.

REFERÊNCIAS

ALPARI INTERNATIONAL LIMITED. **Indicadores Macroeconômicos**. Disponível em: http://www.alpari.org/pt/help_center/macroeconomic_indicators/. Acesso em 19 maio 2024.

ALVES, Aline; LAFFIN, Nathália H F. **Análise das demonstrações financeiras**. Grupo A, 2018. E-book. ISBN 9788595027428. Disponível em:

<https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595027428/>. Acesso em: 09 mai. 2024.

ANDERSON, David R.; SWEENEY, Dennis J.; WILLIAMS, Thomas A.; et al. **Estatística aplicada a administração e economia**. Cengage Learning Brasil, 2020. E-book. ISBN 9786555583991. Disponível em:

<https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555583991/>. Acesso em: 30 mai. 2024.

Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias (ABRAINC). **Construção abre 158,9 mil vagas de emprego formal em 2023**. Disponível em:

<https://www.abrainc.org.br/empregos/2024/01/30/construcao-abre-1589-mil-vagas-de-emprego-formal-em-2023>. Acesso em: 21 maio 2024.

BRUNI, Adriano L. **A Análise Contábil e Financeira, (V. 4), 3ª edição**. Grupo GEN, 2014.

E-book. ISBN 9788522490332. Disponível em:

<https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522490332/>. Acesso em: 09 mai. 2024.

Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC). **PIB da construção confirma projeção da CBIC e tem queda de 0,5% em 2023**. Disponível em:

https://cbic.org.br/pib-da-construcao-confirma-projecao-da-cbic-e-tem-queda-de-05-em-2023/?utm_campaign=cbic_hoje_01032024&utm_medium=email&utm_source=RD+Station.

Acesso em: 21 maio 2024.



COSTA, Giovani Glaucio de O. **Curso de Estatística Inferencial e Probabilidades: Teoria e Prática**. Grupo GEN, 2012. *E-book*. ISBN 9788522490202. Disponível em:

<https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522490202/>. Acesso em: 30 mai. 2024.

DE MELO OLIVEIRA, Maria Clara; MILANI, Eder Angelo; SILVA, Josney Freitas. **A estatística como ferramenta para auxiliar a tomada de decisão em uma pequena empresa: o uso da regressão linear múltipla e o software r**. Revista fafibe on-line, v. 12, n. 1, 2019. Acesso em: 28 maio 2024.

DE SOUZA MOURA, Tito Lívio; DA SILVA PRADO, Alexsandro Gonçalves; DE OLIVEIRA MORAIS, Maria Auxiliadora. **Rentabilidade no novo mercado de governança corporativa da B3: Estudo com Empresas do Setor de Construção Civil**. Revista Paraense de Contabilidade-RPC, v. 7, n. 1, p. 57-72, 2022.

ECONOMÁTICA. **FGV SB. 2020**. Disponível em:

<https://sistema.bibliotecas-bdigital.fgv.br/bases/economica>. Acesso em: 19 jun. 2024.

ESCOLA, Brasil. "**Câmbio**"; *Brasil Escola*. Disponível em:

<https://brasilecola.uol.com.br/economia/cambio.htm>. Acesso em 19 de maio de 2024.

FORTES, Antonio Donizeti et al. **Indicadores financeiros e econômicos para tomada de decisão: Cantina Universitária Alameda**. 2022. Disponível em:

<http://ibict.unifeob.edu.br:8080/jspui/bitstream/prefix/4481/1/PE.M06.CC.G5.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2024.

GUJARATI, Damodar N.; PORTER, Dawn C. **Econometria básica-5**. Amgh Editora, 2011. INFOMONEY. **O que é macroeconomia e como impacta os investimentos**. Entenda o que é macroeconomia e quais são os principais índices que a compõe. 4 jan. 2023. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/guias/macroeconomia/>. Acesso em: 14 jun. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produto Interno Bruto**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php>. Acesso em: 19 de maio de 2024.

LEVINE, David M.; STEPHAN, David F.; SZABAT, Kathryn A. **Estatística - Teoria e Aplicações usando MS Excel em Português, 7ª edição**. Grupo GEN, 2016. *E-book*. ISBN



9788521631972. Disponível em:

<https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521631972/>. Acesso em: 30 mai. 2024.

Michaelis. Moderno Dicionário da Língua Portuguesa: **Volatilidade**. Disponível em:

<https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/volatilidade/>.

Acesso em: 28 maio 2024.

MILL, Alfred. **Tudo o que você precisa saber sobre economia**. 11. ed. São Paulo: Editora Gente, 2017.

MOREIRA, Michele Strelow et al. **Regressão linear simples e múltipla**. Bioestatística quantitativa aplicada. Porto Alegre: UFRGS, 2020. Cap. 10, p. 197-216, 2020.

NALDIS, Guilherme. **O que é volatilidade? Entenda com o BORA!**. BORA Investir, 14 jul. 2023. Disponível em:

<https://borainvestir.b3.com.br/objetivos-financeiros/investir-melhor/o-que-e-volatilidade-entenda-com-o-bora/>. Acesso em: 28 maio 2024.

NETO, Pedro Luiz de Oliveira Costa. **Estatística**. Editora Blucher, 2002.

OLIVEIRA, Ana Paula Weinfurter Lima Coimbra de. **Metodologia Científica**. 2. ed. Curitiba: Contentus, 2021.

PAIVA, Júlio; ALVES, Alessandro. **A ESTATÍSTICA COMO FERRAMENTA PARA A TOMADA DE DECISÃO**: um enfoque computacional no IBM SPSS Software. Revista da UI_IPSantarém, 2015. Acesso em: 28 maio 2024.

SALOTTI, Bruno M.; LIMA, Gerlando A. S. F de; MURCIA, Fernando D.; et al.

Contabilidade Financeira. Grupo GEN, 2019. *E-book*. ISBN 9788597022476. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597022476/>. Acesso em: 11 mai. 2024.

SILVA, Marcos Noé Pedro da. **"Taxa de Juros Acumulada"**; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/matematica/taxa-juros-acumulada.htm>. Acesso em 14 de outubro de 2024.



SILVA, Rodolfo dos Santos. **Estatística aplicada**. 1. ed. São Paulo: Contentus, 2020. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 24 jul. 2024.

THOMAZ, Paulo Siga et al. **O uso de métodos de suavização exponencial na modelagem de séries temporais sem sazonalidade**. RETEC-Revista de Tecnologias, v. 11, n. 3, 2018.

VASCONCELLOS, Marco Antonio Sandoval de; BRAGA, Marcio B. **Economia Micro e Macro: Teoria, Exercícios e Casos**. Grupo GEN, 2023. *E-book*. ISBN 9786559774968. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559774968/>. Acesso em: 19 mai. 2024.

WOOLDRIDGE, Jeffrey, M. **Introdução à econometria: uma abordagem moderna**. São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2023. *E-book*. ISBN 9786555584530. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555584530/>. Acesso em: 25 jul. 2024.

Apêndice

Apêndice I - Médias da Margem Líquida, ROE e ROA das empresas.

Período	Direcional ON	Moura Dubeux ON	Rni ON	Even	Média Margem Líquida
	Margem Líquida				
31/12/2006	24,3	40,3	5	13,8	20,85
31/12/2007	24,2	21,8	31,4	8,5	21,48
31/03/2008	25,5	20,8	36,7	9,9	23,23
30/06/2008	27,9	24,1	31,6	12,5	24,03
30/09/2008	31,1	20,2	29,1	11,5	22,98
31/12/2008	25,8	15,8	20,5	8,7	17,70
31/03/2009	25,3	16	17,3	7,9	16,63
30/06/2009	23,6	16,9	12,8	7,8	15,28
30/09/2009	21,8	16,5	6,8	9,7	13,70
31/12/2009	22,8	22,6	6	11,6	15,75
31/03/2010	24,1	21,2	4,5	12,4	15,55
30/06/2010	25,3	18,7	5	13,1	15,53
30/09/2010	24	17,9	7,4	13	15,58
31/12/2010	21,3	26,2	10,2	13	17,68
31/03/2011	19,2	25,7	16,9	13,5	18,83
30/06/2011	16,8	25	13,9	13,5	17,30
30/09/2011	16,3	21,9	8,9	13,1	15,05
31/12/2011	16,9	14,1	7,8	12,2	12,75



31/03/2012	16,6	15,4	1,9	11,5	11,35
30/06/2012	16,7	14,5	6,3	10,5	12,00
30/09/2012	15,6	13	10,1	10,4	12,28
31/12/2012	16,8	11,3	10,6	12,5	12,80
31/03/2013	16,4	8,7	12,2	12,8	12,53
30/06/2013	15,6	9,3	11,5	13,7	12,53
30/09/2013	15,5	10,4	12,6	14,2	13,18
31/12/2013	13,6	14,3	17,2	13,4	14,63
31/03/2014	13,2	13,2	14,3	13,2	13,48
30/06/2014	13,4	13,3	14,9	12,4	13,50
30/09/2014	13,1	15,2	15,5	13,1	14,23
31/12/2014	12,7	11,2	10,8	12,4	11,78
31/03/2015	12,1	11,8	10,2	12	11,53
30/06/2015	11,3	11,7	7,6	12,6	10,80
30/09/2015	10,4	8,1	4,5	10	8,25
31/12/2015	10	9,4	1,8	6,8	7,00
31/03/2016	9,4	8,1	4,3	6,2	7,00
30/06/2016	8,8	7	-0,2	4,6	5,05
30/09/2016	6,9	7,5	-4	2,9	3,33
31/12/2016	-0,1	-19,8	-19,5	2,3	-9,28
30/09/2017	-17,1	-30,7	-44,5	-8,6	-25,23
31/12/2017	-18,3	1,8	-32,3	-21,7	-17,63



31/03/2018	-16,6	-0,6	-29,8	-20,2	-16,80
30/06/2018	-11,6	-4,1	-22,3	-17,5	-13,88
30/09/2018	-16,2	-18,7	-17,2	-18,1	-17,55
31/12/2018	-6,3	-55,1	-14,9	-9,5	-21,45
31/03/2019	-3	-43,8	-12,3	-4	-15,78
30/06/2019	-0,5	-77	-6,2	-0,2	-20,98
30/09/2019	7,3	-41,4	-5,2	1	-9,58
31/12/2019	8,3	-24,3	0,4	7,5	-2,03
31/03/2020	8	-46	1,7	7,2	-7,28
30/06/2020	8,3	-67,6	-0,9	8,5	-12,93
30/09/2020	8,9	-34,4	-1,4	10	-4,23
31/12/2020	10	-20,3	1,4	3,2	-1,43
31/03/2021	10,4	-8,8	4,7	5,5	2,95
30/06/2021	11,1	9,6	7,8	6,3	8,70
30/09/2021	11,7	11,9	7	6,3	9,23
31/12/2021	11,8	13,7	3,1	12,6	10,30
31/03/2022	11,9	14,3	2,4	11,4	10,00
30/06/2022	11,2	13,9	2,8	11,8	9,93
30/09/2022	11,6	14,9	3,7	10,5	10,18
31/12/2022	11,8	13,1	4,8	8,4	9,53
31/03/2023	12,5	12,7	4,7	9,1	9,75
30/06/2023	14,9	12,9	1,1	8,4	9,33



30/09/2023	15,3	12,3	-8,1	8,8	7,08
31/12/2023	16,4	13,5	-48,7	11,5	-1,83

Fonte: ECONOMÁTICA (2024)

Período	Direcional ON	Moura Dubeux ON	Rni ON	Even	Média ROE
	ROE Rent Pat(pat final)%				
31/12/2006	19,6	49,7	3,7	21	23,50
31/12/2007	26	85,1	7,4	5,4	30,98
31/03/2008	13,9	78,3	11,9	7,3	27,85
30/06/2008	17,7	78,7	14,2	11,1	30,43
30/09/2008	22,3	40,5	16,2	11,7	22,68
31/12/2008	21,2	23,3	13,8	8,9	16,80
31/03/2009	21,9	29,2	12,3	8,5	17,98
30/06/2009	20,6	31,3	9,6	8,3	17,45
30/09/2009	18,4	27	4,8	11	15,30
31/12/2009	12,7	50,1	4,5	14,8	20,53
31/03/2010	15,1	48,5	3,4	17,1	21,03
30/06/2010	17,5	44,4	3,8	15,1	20,20
30/09/2010	18,5	45,5	6,9	16,2	21,78
31/12/2010	20,1	56,2	10,6	18,1	26,25
31/03/2011	15,2	56,5	18,1	18,7	27,13
30/06/2011	14	54,3	14,7	17,6	25,15



30/09/2011	14,1	57,8	9,2	15,7	24,20
31/12/2011	14,7	27,9	8,1	14,6	16,33
31/03/2012	14,9	28,8	2	13,9	14,90
30/06/2012	15,6	29,4	7,2	12,8	16,25
30/09/2012	14,7	28,3	11,3	12,5	16,70
31/12/2012	16,2	21,7	10,9	15	15,95
31/03/2013	15,5	15,9	9,5	12,6	13,38
30/06/2013	15,6	13,5	8,2	14,4	12,93
30/09/2013	15,8	11,4	9,2	14,6	12,75
31/12/2013	14,8	19,2	13,5	14,2	15,43
31/03/2014	14,2	18,6	12,3	13,8	14,73
30/06/2014	13,5	19,2	12,5	12,2	14,35
30/09/2014	12,9	22,4	12,2	12,5	15,00
31/12/2014	13,4	14,4	8,4	11,3	11,88
31/03/2015	12,6	14,7	7,2	10,8	11,33
30/06/2015	11,5	14,1	5,2	10,8	10,40
30/09/2015	10,2	9,3	3	8,6	7,78
31/12/2015	8,8	10,6	1,2	6	6,65
31/03/2016	8,2	11,5	2,6	5,7	7,00
30/06/2016	7,6	9,5	-0,1	4,1	5,28
30/09/2016	5,7	9,3	-2,2	2,4	3,80
31/12/2016	-0,1	-28,8	-10	1,6	-9,33



30/09/2017	-8,6	-43,6	-19,5	-6	-19,43
31/12/2017	-8,6	2,6	-14,4	-17,1	-9,38
31/03/2018	-7,7	-0,9	-12,4	-16,5	-9,38
30/06/2018	-6,2	-5,7	-8,4	-14,7	-8,75
30/09/2018	-11,1	-29,1	-6	-14,2	-15,10
31/12/2018	-5,3	-106,1	-4,3	-7,8	-30,88
31/03/2019	-2,9	-84,6	-4,2	-3,5	-23,80
30/06/2019	-0,6	-170,7	-2,4	-0,2	-43,48
30/09/2019	7,7	-120,9	-2,2	1	-28,60
31/12/2019	8,8	-109,8	0,2	7,6	-23,30
31/03/2020	8	-13,1	0,8	6,9	0,65
30/06/2020	8,3	-18,3	-0,5	7,1	-0,85
30/09/2020	8,9	-14,5	-0,8	6,6	0,05
31/12/2020	11,2	-10,4	0,7	2,1	0,90
31/03/2021	12,5	-5,3	2,6	4,1	3,48
30/06/2021	14,1	6,5	4,1	5,2	7,48
30/09/2021	14,8	7,5	4,2	5,4	7,98
31/12/2021	14,3	7,9	2,3	11	8,88
31/03/2022	14,7	8,3	1,9	9	8,48
30/06/2022	14,6	8,4	2,6	9,7	8,83
30/09/2022	16,1	9,3	3,7	9	9,53
31/12/2022	17,6	8,9	4,8	7,2	9,63

31/03/2023	18,7	9,3	4,7	8	10,18
30/06/2023	21	10,1	1,1	7,6	9,95
30/09/2023	16,4	10,1	-7,8	8	6,68
31/12/2023	18,3	11,6	-42,3	11,9	-0,13

Fonte: ECONOMÁTICA (2024)

Período	Direcional ON	Moura Dubeux ON	Rni ON	Even	Média ROA
	ROA Rentab do Ativo %				
31/12/2006	13,3	12,1	1,3	6,8	8,38
31/12/2007	11,1	5,2	5,3	3,3	6,23
31/03/2008	8,8	4,8	8,4	4,2	6,55
30/06/2008	10,5	6,1	9,6	5,6	7,95
30/09/2008	12,2	5,9	10,3	5,6	8,50
31/12/2008	11,7	5,4	8	4,2	7,33
31/03/2009	12,3	6,5	6,7	3,9	7,35
30/06/2009	11,3	7,1	4,9	3,7	6,75
30/09/2009	10	6,1	2,2	4,7	5,75
31/12/2009	7,9	7,9	1,9	6	5,93
31/03/2010	9,4	7,6	1,5	6,8	6,33
30/06/2010	10,7	7,1	1,3	7,1	6,55
30/09/2010	10,4	7,4	2,2	7,4	6,85
31/12/2010	9,9	9,6	3,3	7,9	7,68
31/03/2011	8,4	8,8	5,8	7,9	7,73
30/06/2011	7,4	8,6	5,2	7,8	7,25

30/09/2011	7,2	9,1	3,2	7,1	6,65
31/12/2011	7,4	4,9	2,9	6,7	5,48
31/03/2012	7,4	5,2	0,7	6,4	4,93
30/06/2012	7,8	5,3	2,6	6	5,43
30/09/2012	6,8	5,8	5,1	6	5,93
31/12/2012	7,6	4,6	4,8	7,2	6,05
31/03/2013	7,3	3,7	4,4	6,2	5,40
30/06/2013	7,2	3,2	3,7	7,1	5,30
30/09/2013	7,5	2,9	3,9	7,2	5,38
31/12/2013	6,9	5,3	6	6,8	6,25
31/03/2014	6,7	5	6,2	6,9	6,20
30/06/2014	5,9	5,2	6,2	6	5,83
30/09/2014	5,7	6,4	6	6,2	6,08
31/12/2014	5,9	4	3,9	5,6	4,85
31/03/2015	5,6	4,2	3,3	5,4	4,63
30/06/2015	5,3	3,9	2,5	5,4	4,28
30/09/2015	4,7	2,5	1,5	4,3	3,25
31/12/2015	4	2,8	0,6	2,9	2,58
31/03/2016	3,7	2,5	1,2	2,8	2,55
30/06/2016	3,4	2	-0,1	2	1,83
30/09/2016	2,5	2	-1	1,2	1,18
31/12/2016	0	-5,2	-4,8	0,8	-2,30
30/09/2017	-3,4	-8	-10,6	-2,9	-6,23
31/12/2017	-3,3	0,5	-8,1	-7,3	-4,55
31/03/2018	-2,9	-0,2	-6,8	-7	-4,23

30/06/2018	-2,2	-1,1	-4,5	-6,3	-3,53
30/09/2018	-3,3	-4,4	-3,3	-5,9	-4,23
31/12/2018	-1,6	-10,8	-2,3	-3	-4,43
31/03/2019	-0,8	-9	-2,1	-1,3	-3,30
30/06/2019	-0,2	-12,5	-1,2	-0,1	-3,50
30/09/2019	2,3	-7,9	-1	0,4	-1,55
31/12/2019	2,6	-4,4	0,1	2,9	0,30
31/03/2020	2,3	-6,4	0,3	2,6	-0,30
30/06/2020	2,5	-8,5	-0,2	2,9	-0,83
30/09/2020	2,5	-6,8	-0,3	3	-0,40
31/12/2020	2,9	-5	0,3	1	-0,20
31/03/2021	3,3	-2,5	1	1,9	0,93
30/06/2021	3,4	2,9	1,5	2,3	2,53
30/09/2021	3,6	3,2	1,5	2,4	2,68
31/12/2021	3,7	3,2	0,8	4,8	3,13
31/03/2022	3,8	3,5	0,6	3,9	2,95
30/06/2022	3,9	3,6	0,8	4,2	3,13
30/09/2022	3,9	3,9	1,1	3,9	3,20
31/12/2022	3,9	3,7	1,4	2,9	2,98
31/03/2023	4,3	3,8	1,4	3,3	3,20
30/06/2023	5	4,1	0,3	3,1	3,13
30/09/2023	4,8	4,1	-2	3,2	2,53
31/12/2023	5,1	4,5	-10,1	4,7	1,05

Fonte: ECONOMÁTICA (2024)

Apêndice II - Séries históricas das variáveis dependentes e independentes

DATA	ML MÉDIA	ROA MÉDIO	ROE MÉDIO	PIB POR TRIMESTRE (%)	CÂMBIO	IPCA ACUMULADO EM 12 MESES
31/12/2006	20,85	8,38	23,50	4,00	2,13	5,32
31/12/2007	21,48	6,23	30,98	6,10	1,77	4,46
31/03/2008	23,23	6,55	27,85	6,30	1,74	4,73
30/06/2008	24,03	7,95	30,43	6,30	1,59	6,06
30/09/2008	22,98	8,50	22,68	6,50	1,91	6,25
31/12/2008	17,70	7,33	16,80	5,10	2,33	5,90
31/03/2009	16,63	7,35	17,98	3,00	2,31	5,61
30/06/2009	15,28	6,75	17,45	0,80	1,95	4,80
30/09/2009	13,70	5,75	15,30	-1,20	1,77	4,34
31/12/2009	15,75	5,93	20,53	-0,10	1,74	4,31
31/03/2010	15,55	6,33	21,03	2,60	1,78	5,17
30/06/2010	15,53	6,55	20,20	5,30	1,80	4,84
30/09/2010	15,58	6,85	21,78	7,50	1,69	4,70
31/12/2010	17,68	7,68	26,25	7,50	1,66	5,91
31/03/2011	18,83	7,73	27,13	6,60	1,62	6,30
30/06/2011	17,30	7,25	25,15	5,60	1,56	6,71
30/09/2011	15,05	6,65	24,20	4,80	1,85	7,31
31/12/2011	12,75	5,48	16,33	4,00	1,87	6,50
31/03/2012	11,35	4,93	14,90	3,10	1,82	5,24



30/06/2012	12,00	5,43	16,25	2,20	2,02	4,92
30/09/2012	12,28	5,93	16,70	1,90	2,03	5,28
31/12/2012	12,80	6,05	15,95	1,90	2,04	5,84
31/03/2013	12,53	5,40	13,38	2,20	2,01	6,59
30/06/2013	12,53	5,30	12,93	2,90	2,21	6,70
30/09/2013	13,18	5,38	12,75	3,00	2,22	5,86
31/12/2013	14,63	6,25	15,43	3,00	2,34	5,91
31/03/2014	13,48	6,20	14,73	3,20	2,26	6,15
30/06/2014	13,50	5,83	14,35	2,10	2,20	6,52
30/09/2014	14,23	6,08	15,00	1,20	2,45	6,75
31/12/2014	11,78	4,85	11,88	0,50	2,65	6,41
31/03/2015	11,53	4,63	11,33	-0,70	3,20	8,13
30/06/2015	10,80	4,28	10,40	-1,30	3,10	8,89
30/09/2015	8,25	3,25	7,78	-2,20	3,97	9,49
31/12/2015	7,00	2,58	6,65	-3,50	3,90	10,67
31/03/2016	7,00	2,55	7,00	-4,40	3,55	9,39
30/06/2016	5,05	1,83	5,28	-4,50	3,20	8,84
30/09/2016	3,33	1,18	3,80	-4,10	3,24	8,48
31/12/2016	-9,28	-2,30	-9,33	-3,30	3,25	6,29
30/09/2017	-25,23	-6,23	-19,43	0,10	3,16	2,54
31/12/2017	-17,63	-4,55	-9,38	1,30	3,30	2,95
31/03/2018	-16,80	-4,23	-9,38	1,70	3,32	2,68



30/06/2018	-13,88	-3,53	-8,75	1,90	3,85	4,39
30/09/2018	-17,55	-4,23	-15,10	2,00	4,00	4,53
31/12/2018	-21,45	-4,43	-30,88	1,80	3,87	3,75
31/03/2019	-15,78	-3,30	-23,80	1,50	3,89	4,58
30/06/2019	-20,98	-3,50	-43,48	1,40	3,83	3,37
30/09/2019	-9,58	-1,55	-28,60	1,20	4,16	2,89
31/12/2019	-2,03	0,30	-23,30	1,20	4,03	4,31
31/03/2020	-7,28	-0,30	0,65	1,10	5,19	3,30
30/06/2020	-12,93	-0,83	-0,85	-1,70	5,47	2,13
30/09/2020	-4,23	-0,40	0,05	-2,80	5,64	3,14
31/12/2020	-1,43	-0,20	0,90	-3,30	5,19	4,52
31/03/2021	2,95	0,93	3,48	-2,90	5,69	6,10
30/06/2021	8,70	2,53	7,48	2,40	5,00	8,35
30/09/2021	9,23	2,68	7,98	4,30	5,43	10,25
31/12/2021	10,30	3,13	8,88	4,80	5,57	10,06
31/03/2022	10,00	2,95	8,48	4,70	4,73	11,30
30/06/2022	9,93	3,13	8,83	2,70	5,23	11,89
30/09/2022	10,18	3,20	9,53	2,70	5,40	7,17
31/12/2022	9,53	2,98	9,63	3,00	5,21	5,79
31/03/2023	9,75	3,20	10,18	3,70	5,07	4,65
30/06/2023	9,33	3,13	9,95	3,70	4,81	3,16
30/09/2023	7,08	2,53	6,68	3,10	5,00	5,19



31/12/2023	-1,83	1,05	-0,13	2,90	4,84	4,62
------------	-------	------	-------	------	------	------

Fonte: ECONOMÁTICA, IBGE, IPEA (2024)