

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA

Natália de Souza Furtado

**ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DE FATORES MACROECONÔMICOS NO  
DESEMPENHO DE EMPRESAS DA INDÚSTRIA QUÍMICA**

São Carlos - SP  
2024

NATÁLIA DE SOUZA FURTADO

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DE FATORES MACROECONÔMICOS NO  
DESEMPENHO DE EMPRESAS DA INDÚSTRIA QUÍMICA

Trabalho de Graduação apresentado ao  
Departamento de Engenharia Química da  
Universidade Federal de São Carlos para  
obtenção do título de bacharel em  
Engenharia Química.

Orientador: Prof. Dr. Felipe Fernando Furlan

São Carlos - SP  
2024

## RESUMO

O presente trabalho propôs analisar e entender como a taxa de juros básica da economia brasileira e a taxa de câmbio do dólar em relação ao real afetam o desempenho financeiro de empresas chave de diferentes segmentos da indústria química: Ambev, atualmente empresa detentora do maior *market share* do setor cervejeiro no Brasil; e Vale S/A, uma das maiores mineradoras em nível mundial. Como metodologia, foram levantados dados de receita, lucro, custo de fabricação e valores de empréstimos e financiamentos das duas empresas selecionadas, ao longo do período de 2013 a 2023. Paralelamente, levantou-se dados de taxa de juros selic, taxa de câmbio, IPCA, e a cotação histórica das principais matérias primas para os processos industriais das empresas. Os dados levantados foram comparados através de gráficos de dispersão, e tiveram seus resultados analisados e embasados em dados de mercado e conceitos macroeconômicos. Concluiu-se que, no período analisado, a valorização do dólar em relação ao real foi benéfica apenas para a empresa Vale em termos de lucro, tendo em vista a forte dependência de exportações da mineradora, o que não acontece para a cervejaria. Ainda, verificou-se que todas as principais matérias primas de ambas as empresas mostraram ter fortes correlações com a taxa de câmbio. Não foi possível determinar a influência da taxa Selic em ambas as empresas, dado o baixo coeficiente de correlação obtido entre as comparações.

**Palavras-chave:** Macroeconomia; Indústria; Indicadores; Cevada; Minério de Ferro.

## ABSTRACT

This study proposed to analyze and understand how the basic interest rate of the Brazilian economy and the exchange rate of the dollar against the real affect the financial performance of key companies in different segments of the chemical industry: Ambev, currently the company with the largest market share in the brewing sector in Brazil; and Vale S/A, one of the largest mining companies globally. As a methodology, data on revenue, profit, manufacturing costs, and loan and financing amounts of the two selected companies were collected over the period from 2013 to 2023. Simultaneously, data on the Selic interest rate, exchange rate, IPCA, and the historical prices of the main raw materials for the companies' industrial processes were gathered. The collected data were compared through scatter plots, and the results were analyzed and supported by market data and macroeconomic concepts. It was concluded that, during the analyzed period, the appreciation of the dollar against the real was beneficial only for Vale in terms of profit margin, given the strong dependence on exports of the mining company, which is not the case for the brewery. Additionally, it was found that all the main raw materials of both companies showed strong correlations with the exchange rate. It was not possible to determine the influence of the Selic rate on both companies, given the low correlation coefficient obtained from the comparisons.

**Keywords:** Macroeconomics; Industries; Indicators; Barley; Iron Ore.

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Evolução do faturamento líquido de 1995 a 2023.....              | 7  |
| Figura 2. Tanque de Maceração.....   | 11 |
| Figura 3.a) Cultivo da planta. b) Flor de lúpulo c) Estrutura da flor..... | 12 |
| Figura 4. Processo Industrial de Produção de Cerveja.....                  | 13 |
| Figura 5. Total de registros de novas cervejarias no Brasil.....           | 14 |
| Figura 6. Processo industrial de produção de aço.....                      | 17 |
| Figura 7. Exemplo de relatório demonstrativo de desempenho da AMBEV.....   | 20 |
| Figura 8. Demonstração do resultado trimestral.....                        | 21 |
| Figura 9. Composição do Custo do Produto Vendido.....                      | 22 |
| Figura 10. Variação anual do IPCA.....                                     | 23 |
| Figura 11. Taxa de Câmbio.....   | 27 |
| Figura 12. CPV em função do preço da cevada.....                           | 28 |
| Figura 13. CPV em função do preço do alumínio.....                         | 29 |
| Figura 14. Receita, lucro e CPV ao longo do tempo.....                     | 30 |
| Figura 15. Preço da cevada em função da taxa de câmbio.....                | 31 |
| Figura 16. Preço do alumínio em função da taxa de câmbio.....              | 32 |
| Figura 17. CPV em função da taxa de câmbio.....                            | 33 |
| Figura 18. Lucro em função da taxa de câmbio.....                          | 34 |
| Figura 19. Receita em função da taxa selic.....                            | 34 |
| Figura 20. Empréstimos e financiamentos em função da Taxa Selic.....       | 35 |
| Figura 21. Evolução do preço do minério de ferro ao longo do tempo.....    | 36 |
| Figura 22. Produção anual dos três principais minérios da Vale.....        | 37 |
| Figura 23. Receita líquida em função do preço do minério de ferro.....     | 39 |
| Figura 24. Lucro em função do preço do minério de ferro.....               | 39 |
| Figura 25. Receita em função da taxa de câmbio.....                        | 39 |
| Figura 26. Lucro em função da Taxa de Câmbio.....                          | 39 |
| Figura 27. Receita em função da taxa selic.....                            | 40 |
| Figura 28. Empréstimos e financiamentos em função da taxa selic.....       | 41 |

## **NOMENCLATURA**

|           |  |
|-----------|--|
| ABIQUIM   | Associação Brasileira de Indústrias Químicas |
| SINDICERV | Sindicato Nacional da Indústria da Cerveja   |
| BACEN     | Banco Central do Brasil                      |
| CPV       | Custo do Produto Vendido                     |
| IPCA      | Índice de Preços ao Consumidor Amplo         |
| IPEA      | Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada     |
| UFRGS     | Universidade Federal do Rio Grande do Sul    |
| LME       | London Metal Exchange                        |
| EPSJV     | Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio |

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO.....                          | 7  |
| 2. OBJETIVOS.....                           | 9  |
| 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....               | 10 |
| 3.1 Indústria Cervejeira.....               | 15 |
| 3.2 Indústria de Mineração.....             | 17 |
| 3.3 Commodity.....                          | 17 |
| 3.4 Inflação.....                           | 18 |
| 3.5 Taxa Selic.....                         | 19 |
| 3.6 Taxa de Câmbio.....                     | 20 |
| 4. METODOLOGIA.....                         | 20 |
| 4.1 Levantamento e tratamento de dados..... | 20 |
| 4.1.2 Ambev.....                            | 20 |
| 4.1.3 Vale.....                             | 23 |
| 4.1.4 Taxa Selic.....                       | 23 |
| 4.1.5 IPCA.....                             | 24 |
| 4.1.6 Taxa de Câmbio.....                   | 25 |
| 4.1.7 Cevada.....                           | 25 |
| 4.1.8 Alumínio.....                         | 25 |
| 4.1.9 Minério de ferro.....                 | 26 |
| 4.2 Ajuste pelo IPCA.....                   | 27 |
| 4.3 Regressão Linear.....                   | 28 |
| 5. RESULTADOS.....                          | 28 |
| 5.1 Ambev.....                              | 28 |
| 5.1.2 Matérias primas.....                  | 28 |
| 5.1.3 Taxa de Câmbio.....                   | 30 |
| 5.1.4 Taxa Selic.....                       | 34 |
| 5.2 Vale.....                               | 36 |
| 5.2.1 Matérias primas.....                  | 40 |
| 5.2.2 Taxa de Câmbio.....                   | 42 |
| 5.2.3 Taxa Selic.....                       | 43 |
| 6. CONCLUSÃO.....                           | 43 |
| 7. SUGESTÃO DE TRABALHOS FUTUROS.....       | 44 |
| 8. REFERÊNCIAS.....                         | 45 |

## 1. INTRODUÇÃO

Considerando todos os seus segmentos, a indústria química teve, em 2023, um faturamento líquido estimado de US\$ 167 bilhões, e uma representatividade de 11% no PIB industrial e 3,4% no PIB total (Abiquim, 2024). Em termos de faturamento líquido, é a sexta maior do mundo, estando a China em primeiro lugar. Em 2022, o setor na China teve um faturamento de aproximadamente US\$ 1,1 trilhão, um aumento de 13,6% em relação ao ano anterior, apesar de uma queda nos lucros de 3,6% devido ao aumento dos preços das matérias-primas e às restrições de COVID-19 (Chemical & Engineering News, 2023). Na Figura 1, são apresentados os valores do faturamento anual da indústria química no período compreendido entre 1995 e 2023, dados que foram levantados pela Abiquim. Pela figura, nota-se que o crescimento, quando convertido para US\$ bilhões, não apresentou a mesma tendência ao longo do tempo quando comparado com o crescimento em reais. Este comportamento está relacionado à desvalorização do real frente ao dólar ocorrida neste período. De 2013 a 2014, houve um aumento de 8% no preço do dólar. Segundo UOL Economia (2014), os anos de 2013 e 2014 foram marcados por preocupações e incertezas, agravadas pelo cenário eleitoral e pela indefinição no panorama político, o que deixou os investidores inseguros e levou à uma diminuição de investimentos no país, desvalorizando a moeda local. Para Heiderich (2021), a crise de 2015, período no qual houve o *impeachment* da então presidente Dilma Rouseff e déficit público, fez com que a percepção de risco para o Brasil aumentasse. Na continuação da linha histórica veio a pandemia, que deteriorou não somente o cenário no Brasil mas também no mundo. Portanto, tudo isso resultou em uma taxa de câmbio altíssima. (*apud* Suno, 2021)

Figura 1 - Evolução do faturamento líquido de 1995 a 2023.



Fonte: ABIQUIM, 2024.

O desempenho das indústrias está diretamente relacionado aos indicadores macroeconômicos. Segundo a Associação Comercial de São Paulo (2024), se os

insumos necessários para a produção ficam mais caros e pressionam a inflação, os gastos com a fabricação de produtos, fornecedores e toda a cadeia produtiva aumentam, afetando o desempenho das empresas. A taxa de juros Selic exerce um impacto significativo em diversos aspectos da economia, influenciando o consumo, o crédito e os investimentos de forma direta e indireta (CNN, 2021). Quando o Banco Central decide reduzir a Selic, as taxas de juros dos empréstimos e financiamentos também tendem a diminuir, tornando o crédito mais barato e acessível. Com juros mais baixos, as pessoas e empresas são incentivadas a tomar empréstimos para comprar bens duráveis, ou mesmo para financiar outras despesas de consumo. Isso gera um aumento na demanda por bens que pode estimular o aumento da produção industrial. Quando a produção não cresce de forma proporcional à demanda, pode-se gerar uma pressão inflacionária, aumentando os preços dos bens de forma generalizada. Por outro lado, quando a taxa Selic está alta, as taxas de juros de empréstimos e financiamentos também tendem a ser elevadas, tornando o crédito mais caro. Nesse cenário, as pessoas e empresas podem se sentir desencorajadas a fazer empréstimos, o que pode levar a uma redução do consumo e do investimento. Essa redução faz com que a taxa de inflação desacelere. Dessa forma, a taxa básica de juros é, em muitos países, empregada para realizar o controle inflacionário do país. (CNN, 2021).

A relação entre oferta e demanda influencia fortemente a macroeconomia. Como exemplo, toma-se o confronto entre Israel e Palestina . Apesar de não serem grandes produtores de petróleo, a região em que estão localizados os países causa preocupações sobre os preços do petróleo. A preocupação se dá pela diminuição na oferta do combustível, que pode ser gerada com a entrada do Irã e da Arábia Saudita nos combates. Como são grandes produtores, se esses dois países deixarem de suprir a cadeia mundial, os valores tendem a subir consideravelmente, o que, por si só, impacta fortemente a economia global. Com o petróleo mais caro, outros ativos e serviços também apresentarão altas e levarão ao aumento da inflação (CNN, 2024).

Sendo assim, a influência de commodities, exemplificado pelo petróleo, e as variáveis macroeconômicas, como a taxa de juros e de câmbio, exercerão influências diretas e indiretas na produção industrial e no desempenho das indústrias, através do estímulo ou desestímulo da produção.

## **2. OBJETIVOS**

Este trabalho objetivou analisar e entender como a taxa Selic e a taxa de câmbio afetaram o desempenho de segmentos específicos da indústria química, tendo sido estudados os segmentos cervejeiro e de mineração. Para isso, foram feitas análises de correlação entre os resultados financeiros das empresas Ambev e Vale, e de dados da economia ao longo de um período de 10 anos, compreendido entre 2013 e 2023.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

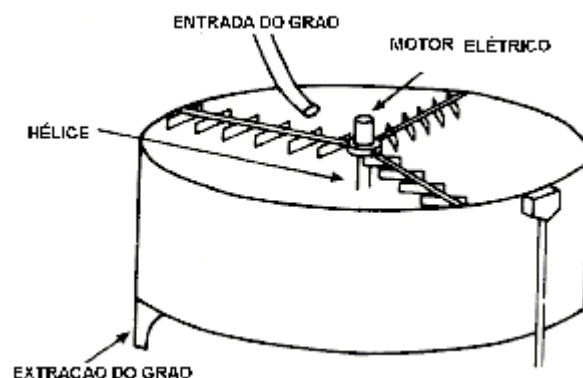
#### 3.1 Indústria Cervejeira

Cerveja é a bebida obtida pela fermentação alcoólica do mosto cervejeiro oriundo do malte de cevada e água potável, por ação da levedura *Saccharomyces cerevisiae*, com adição de lúpulo (REBELLO, 2009).

A cevada (*Hordeum vulgare*, vulgare L.) é a matéria-prima básica para a fabricação de cerveja. As cervejas são classificadas em dois tipos: lager (de baixa fermentação) e ale (de alta fermentação). Cervejas do tipo lager são fermentadas à temperatura de 3,3 a 13 °C, sendo que a duração da fermentação e da maturação pode ser de 4 a 12 semanas (Araújo et al., 2003). Já as ales são cervejas produzidas por leveduras que atuam no topo do mosto durante a fermentação, trabalhando em temperaturas mais elevadas, de 18° a 25°C. Os principais componentes do processo de produção de cerveja são:

- Água: Segundo Neto (2009), a água é o seu principal componente, representando 93% da formulação. Deve ser inócua, livre de contaminações e possuir alto teor de cálcio e magnésio, que servem de nutrientes para as leveduras fermentativas.
- Malte: Define-se malte como sendo o produto da germinação controlada das sementes de cevada para emprego industrial, utilizado na fabricação da cerveja, uísque, farináceos e outros produtos alimentícios (Borzani *et al*, 2008). A cevada é o grão que apresenta menores dificuldades técnicas no processo de maltagem. O malte de milho apresenta problema de ranço de sua fração lipídica; o trigo, durante a maltagem, sofre ataque de microrganismos que crescem na superfície do grão. Além disso, a cevada é rica em amido, que se caracteriza como um extrato fermentável. Entretanto, cerca de um décimo da produção mundial de cevada é utilizada para a produção de cerveja, sendo o restante utilizado na alimentação animal. Ao chegar na indústria, a cevada seca (4% de umidade) é macerada por doze horas. O processo de maceração consiste em cobrir a cevada com água até o entumescimento máximo da mesma. Depois, a água é escorrida e a temperatura é elevada à 30°C entre 30 e 60 minutos. O grão é então ativado, liberando uma radícula (germinação) externa. A maceração tem por finalidade fornecer às sementes o grau de umidade necessário para a germinação. O tempo de maceração varia de 3 a 5 dias, em função da temperatura, que deve permanecer de 10°C a 12°C. A água é renovada continuamente ou a períodos mantendo a temperatura constante. Esta deve ter características definidas de pH e dureza, podendo ser adicionada CaO, a fim de conseguir a alcalinidade necessária, e anti-sépticos, tais como, hipoclorito ou permanganato de potássio.

Figura 2. Tanque de maceração.

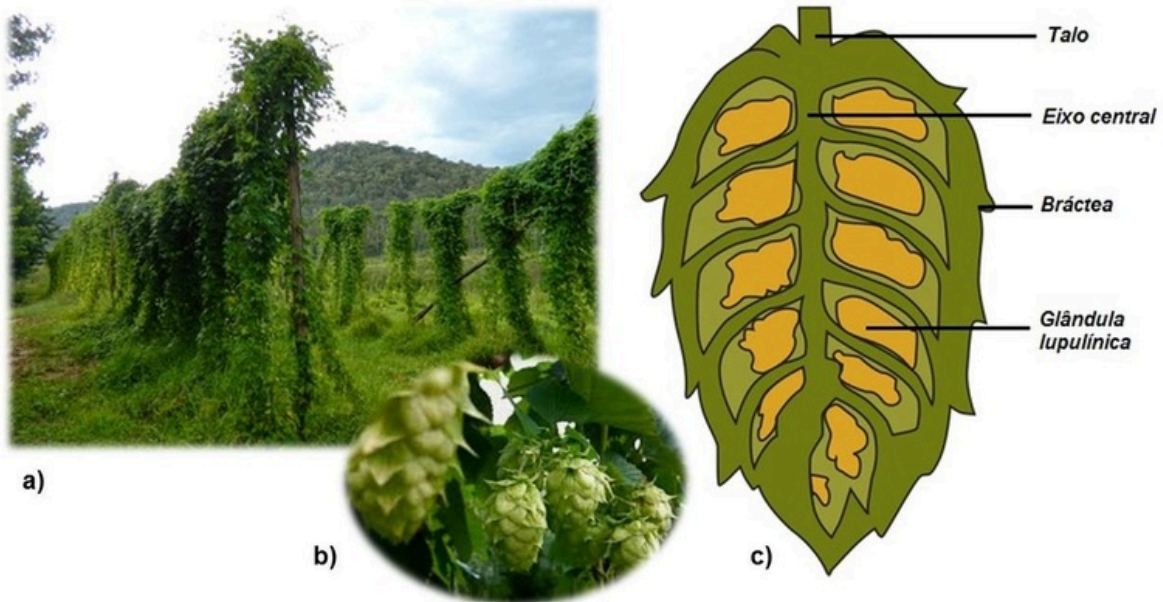


Fonte: UFRGS, 2002.

O final da maceração pode ser reconhecido pelo teor de umidade, além do fato de a semente se apresentar macia e com sinal da saída da radícula, na forma de entumescimento (PICCINI et al, 2002).

- Lúpulo: O lúpulo é conhecido cientificamente como *Humulus lupulus* (Almaguer et al., 2014). É uma planta dióica, ou seja, existem plantas machos e fêmeas, mas somente as flores fêmeas são utilizadas por possuírem maior quantidade de óleos essenciais e resinas. O lúpulo possui uma forma cônica e um pó resinoso, em que se encontra grande parte das propriedades desejadas pelos cervejeiros (Ferreira & Benka, 2014; Wannemacher et al., 2018), como ilustrado pela Figura 2. O lúpulo também é responsável pelas substâncias que conferem amargor e aroma à cerveja. Os componentes amargos de interesse para a bebida são os alfa-ácidos. Durante a fervura, estes compostos passam por um processo de isomerização. A isomerização torna os alfa-ácidos solúveis no mosto, conferindo o amargor. Portanto, quanto mais alfa-ácidos o lúpulo tiver, mais amarga a cerveja ficará. (Lannicelli, 2008; Ting & Ryder, 2017).

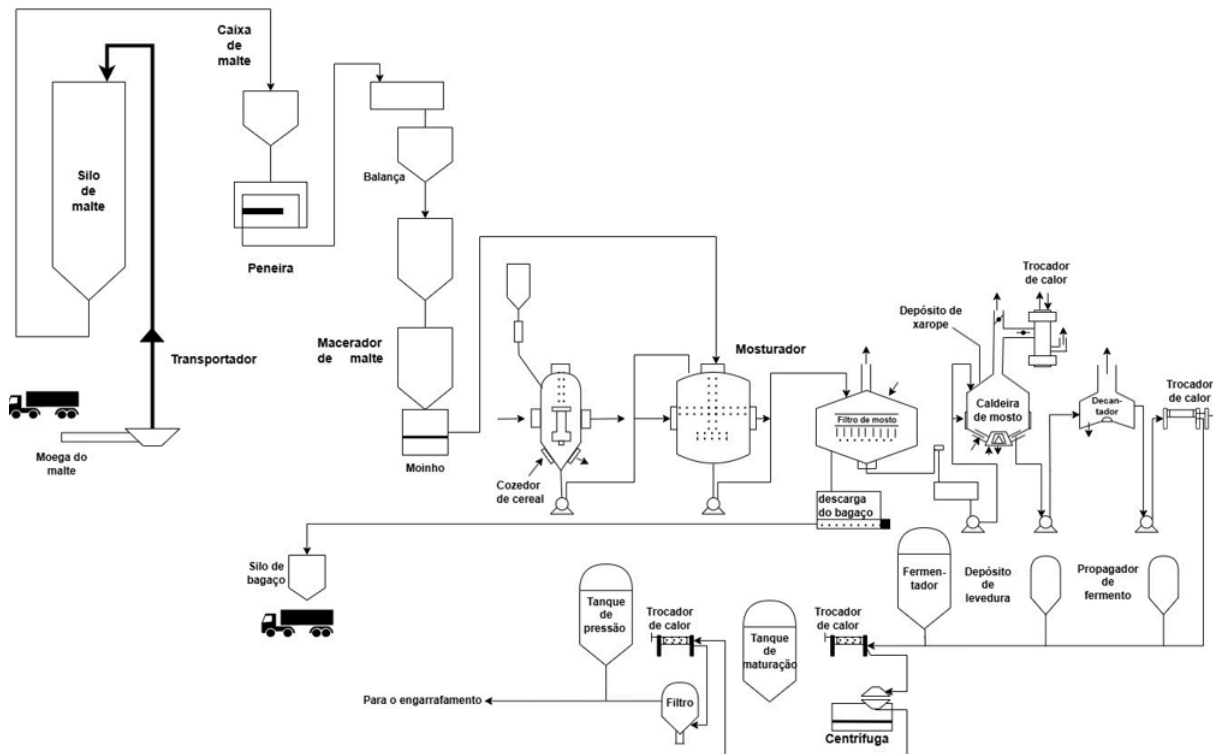
Figura 3. a) Cultivo da planta. b) Flor de lúpulo c) Estrutura da flor.



Fonte: a) Adaptado de RODRIGUES, (2016); b) adaptado de CRIALE, (2016); adaptado de CBA, (2016), *apud* Nutriagro (2024).

- **Levedura:** Leveduras são microorganismos vivos, unicelulares, pertencentes ao reino Fungi, não filamentosos, que possuem características esféricas ou ovais, com tamanho que pode variar entre 6  $\mu\text{m}$  e 9  $\mu\text{m}$ . Podem ser aeróbicas ou anaeróbicas facultativas. As leveduras mais utilizadas na fabricação de cerveja são as do gênero *Saccharomyces*, que são responsáveis por converter açúcares em etanol e gás carbônico (Tortora et al., 2012). O gênero *Saccharomyces* apresenta diversas cepas capazes de produzir os metabólitos necessários para a fermentação, que são o etanol e o dióxido de carbono. Os dois tipos de cervejas mais consumidos, a do tipo lager e a ale, são fermentados com cepas *S. uvarum* e *S. cerevisiae*, respectivamente. Segundo Borzani, a levedura cervejeira não deve ser considerada como matéria prima, uma vez que é utilizada apenas como agente de transformação bioquímica dos ingredientes usados na fabricação da cerveja, através da fermentação alcoólica. A Figura 4 mostra um processo genérico de produção industrial de cerveja.

Figura 4. Processo industrial de produção de cerveja.



Fonte: Hough, 1985, citado por Borzani *et al*, 2001. Imagem redesenhada pela autora (2024).

O processo de produção de cerveja inclui as etapas de brassagem, fermentação, maturação e filtração. Na brassagem, o malte é transformado em açúcares fermentescíveis e não fermentescíveis. Vários fatores influenciam a qualidade e o rendimento da brassagem e, dentre eles, se destacam a qualidade do malte; a composição química da água utilizada; a relação água/quantidade de matéria sólida; o diagrama de tempos/temperaturas nas caldeiras de mostura e de adjuntos (OLIVEIRA, DREVECK, ARL, 2020, p. 3).

A etapa de fermentação inicia após o mosto ser resfriado, onde são adicionadas as leveduras, que irão consumir os carboidratos e consequentemente produzir etanol e CO<sub>2</sub>. A fermentação pode durar de 5 a 10 dias, variando de acordo com o tipo de cerveja a ser produzida, resultando em um líquido menos denso que o mosto, resultado da presença de álcoois (ROSA; AFONSO, 2014, p. 101).

A fase de maturação é realizada após o descarte das leveduras inativas, ao finalizar a primeira fermentação. O processo dura cerca de 7 dias para que a bebida se estabilize dentro dos tanques, mas a temperatura e o tempo de maturação dependerá do estilo de cerveja desejado (REBELLO, 2009, p. 149).

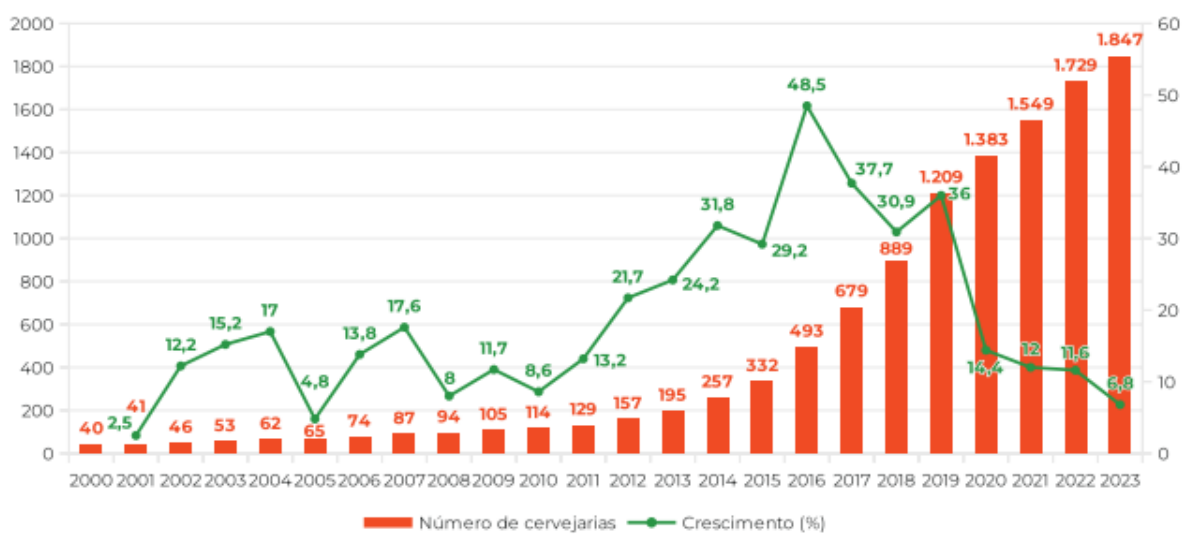
A filtração é realizada após a maturação da cerveja, onde ocorre a precipitação de proteínas instáveis, leveduras e resinas. Nessa etapa, pode ser adicionado um material absorvente denominado terra de diatomáceas, que tem a

função de remover estes resíduos em precipitação, deixando a bebida com um aspecto transparente e brilhante (ROSA; AFONSO, 2014, p. 102).

O mercado brasileiro vendeu, em 2023, 112 milhões de hectolitros da bebida (Nielsen, 2024). No mesmo ano, o setor cervejeiro cresceu 11,6% em relação à 2022, com a abertura de 180 novos estabelecimentos, segundo dados do Ministério da Agricultura e Pecuária.

Um levantamento feito pelo Sindicato Nacional das Indústrias Cervejeiras (Sindicerv), indica que há um aumento crescente de cervejarias registradas no país, como ilustrado pela Figura 5.

Figura 5. Total de registros de novas cervejarias no Brasil.



Fonte: SINDICERV, 2024.

O setor de cerveja é um dos que mais empregam no país. Atualmente, cerca de 2,7 milhões de postos de trabalho – entre empregos diretos, indiretos e induzidos – estão ligados a esse mercado. Segundo a FGV, para cada emprego gerado em uma fábrica de cerveja, outros 52 são criados na cadeia produtiva. O número de postos de trabalho no setor de cerveja tem apresentado crescimento acima da média da indústria brasileira.

No Brasil, existe um amplo domínio de três marcas do mercado cervejeiro mundial: Ambev, Heineken Brasil e Grupo Petrópolis. A pequena parcela restante se divide entre diversas cervejarias de pequeno porte espalhadas pelo país. De acordo com os dados da Nielsen, no acumulado do ano de 2023, a Ambev ficou na liderança, com 59,3% do mercado. A empresa é seguida pelos Grupos Heineken (24,4%) e Petrópolis (11,3%). Cada 0,1 ponto percentual do mercado brasileiro de cerveja equivale a cifra de R\$140 milhões. Considerando o período de dezembro/2022 e dezembro/2023, o Grupo Petrópolis foi o único a apresentar um crescimento no mercado cervejeiro. De 11,2% em dezembro de 2022, a cervejaria alcançou 12,1% no fim de 2023. No mesmo período, a Ambev caiu de 59,1% para

58% e a Heineken de 24,8% para 24,6%. O contexto macroeconômico pode afetar substancialmente a posição e resultados das empresas. Uma análise realizada pela revista Exame em 2022, mostrou que o lucro líquido da Ambev caiu 13,4% no terceiro trimestre quando comparado ao mesmo período de 2021. Segundo a Ambev, o custo dos produtos foi principalmente impactado pelo aumento do preço das commodities, em especial alumínio, mas também cevada. Já as despesas foram puxadas pelo aumento dos custos de distribuição, graças ao diesel. A união dos fatores ocasionados pela inflação, contribuiu para a queda no lucro da empresa.

### **3.2 Indústria de Mineração**

Com mais de 3 mil minas espalhadas pelo território nacional, o Brasil é um dos cinco maiores produtores minerais do mundo (SEBRAE, 2021). A mineração representa 1,2% do PIB nacional, considerando toda a IEM (Indústria Extrativa Mineral) e a siderurgia 1,9%, considerando toda a ITM (Indústria da Transformação Mineral) (IPEA, 2021). Em 2021, o setor exportou 58 bilhões de dólares em minérios. Dos produtos extraídos do solo brasileiro, o minério de ferro somou 357,7 milhões de toneladas exportadas. A cadeia produtiva da economia mineral nas últimas décadas variou entre 2,5% e 4% do PIB brasileiro. Em valores, essa variação representou um valor estimado de R\$ 150 bilhões e R\$ 340 bilhões, em reais de 2021. (IPEA, 2021).

As principais empresas produtoras de minério de ferro no Brasil são: VALE, Minerações Brasileiras Reunidas S/A-MBR, Samarco Mineração S/A e Companhia Siderúrgica Nacional-CSN. Com a incorporação da S/A Mineração da Trindade-SAMITRI, Ferteco Mineração S/A, Mineração Socoimex Ltda. e a participação acionária na Samarco Mineração S/A (50,0%) e na Minerações Brasileiras Reunidas S/A (100,0% do Grupo CAEMI) a VALE passou a ser a maior produtora de minério de ferro em nível mundial. (ANM, 2024). Cerca de 99,0% do minério de ferro produzido é utilizado na fabricação de aço e ferro fundido. Outras aplicações são as indústrias de ferro-ligas e cimento (ANM, 2024). A fronteira entre o ferro e o aço foi definida na Revolução Industrial, com a invenção de fornos que permitiam não só corrigir as impurezas do ferro, como adicionar-lhes propriedades como resistência ao desgaste, ao impacto, à corrosão, etc. Por causa dessas propriedades e do seu baixo custo, o aço passou a representar cerca de 90% de todos os metais consumidos pela civilização industrial (IABr, 2024).

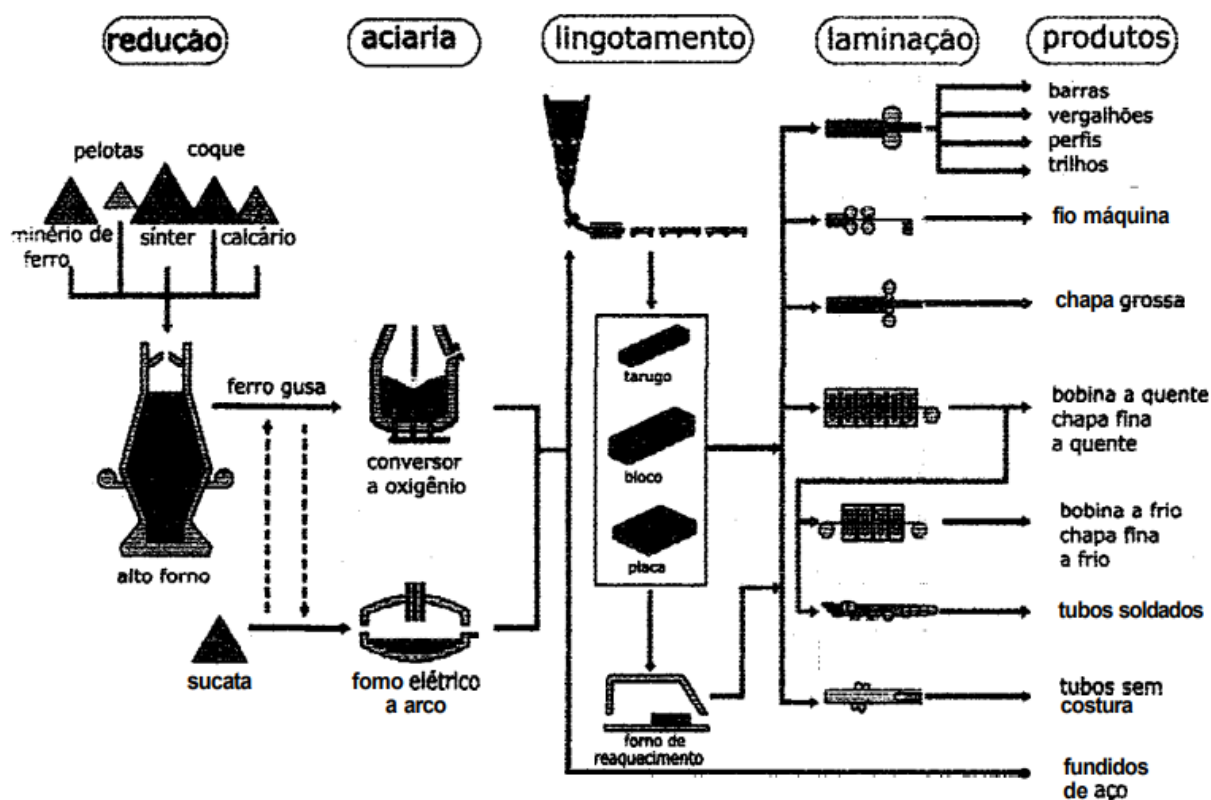
O aço é uma liga de ferro e carbono. Na siderurgia, em sua maioria, usa-se o óxido de ferro, misturado com areia fina, e carvão mineral ou carvão vegetal. O carvão exerce duplo papel na fabricação do aço: como combustível e como redutor. As fases do processo são ilustradas pela Figura 6.

- a) Redução: As matérias primas são carregadas no alto forno. Oxigênio aquecido a uma temperatura de 1000°C é soprado pela parte de baixo

do alto forno. O carvão, em contato com o oxigênio, produz calor que funde a carga metálica e dá início ao processo de redução do minério de ferro em um metal líquido: o ferro-gusa. O gusa é uma liga de ferro e carbono com um teor de carbono muito elevado. O gusa, antes de ir para a aciaria, sofre pré-tratamentos específicos, como de dessiliciação, desfosforação e dessulfuração, para minimizar a presença de Si, P e S, e com isso facilitar o processo de produção de aços com maior nível de qualidade.

- b) Aciaria: Processo de refinamento do gusa. São unidades utilizadas para transformar o gusa líquido ou sólido e a sucata de ferro e aço em aço líquido. Nessa etapa, parte do carbono contido no gusa é removido juntamente com impurezas. A maior parte do aço líquido é solidificada em equipamentos de lingotamento contínuo para produzir semi-acabados, lingotes e blocos.
- c) Lingotamento: Os lingotes são processados por equipamentos chamados laminadores e transformados em uma grande variedade de produtos siderúrgicos, cuja nomenclatura depende de sua forma e/ou composição química. A placa obtida por lingotamento contínuo é um produto intermediário, que pode ser vendido no mercado nacional ou internacional, ou processado na própria usina. É a matéria-prima para duas classes de produtos comerciais: chapa grossa (chapa com espessura superior a 6 mm); chapas finas, que podem ser a quente e a frio.
- d) Laminação: Para a fabricação de chapas grossas, a placa, após o reaquecimento em forno de placa, é encaminhada ao laminador de chapas grossas onde sofre o processo de deformação, chegando às dimensões requeridas. Para a fabricação de chapas ou tiras e bobinas, a placa é encaminhada para a laminação de chapas finas. O primeiro passo é o aquecimento das placas, em forno de reaquecimento, posteriormente essa placa é encaminhada ao trem de laminação a quente, do qual obtém-se o produto "tira a quente", que é um produto comercial, após passar pela laminação de acabamento (Mourão *et al*, 2007)

Figura 6. Processo industrial de produção de aço.



Fonte: Mourão et al, 2007.

### 3.3 Commodity

*Commodities* são produtos de origem agropecuária ou de extração mineral, em estado bruto ou pequeno grau de industrialização, produzidos em larga escala e destinados ao comércio externo. Seus preços são determinados pela oferta e procura internacional da mercadoria (EPSJV, 2024). As commodities são caracterizadas pela natureza cíclica e apresentam alta volatilidade de preços no curto prazo, devido a fatores climáticos, aspectos conjunturais e de mercado (MARTINS, 2009). Os anos 2000 presenciaram o chamado “boom das *commodities*” após o fim de um período de estagnação econômica que se manteve nas duas décadas anteriores. Com a retomada do crescimento das nações, houve um aumento na procura por bens agrícolas e minerais em relação à quantidade ofertada, causando elevação no preço das principais *commodities*. Este processo se baseou principalmente na rápida industrialização e urbanização de países emergentes como a China e a Índia, cuja demanda por *commodities* impulsionou o crescimento de economias agrário exportadoras como a maioria dos países latino-americanos produtores de soja, petróleo, gás e minérios. Assim, os preços

são fortemente suscetíveis às condições do mercado global (CARNEIRO, 2017). O minério de ferro, assim como outras commodities minerais, é negociado nas principais bolsas de mercadorias internacionais, e suas transações se baseiam nas cotações vigentes dos mercados de câmbio. Assim, a determinação do preço ocorre em nível global, pelo mercado internacional de acordo com suas condições e expectativas (MARTINS, 2009).

### **3.4 Inflação**

A inflação é o aumento persistente e generalizado dos preços da economia. (MANKIWI, 2001). Se, por exemplo, a taxa de inflação for de 10% ao ano, uma pessoa que gaste R\$100,00 em uma compra gastará aproximadamente R\$110,00 caso faça a mesma compra no ano seguinte. Todavia esse exemplo dificilmente ocorrerá na vida prática, porque durante processos inflacionários, os preços das mercadorias individuais não aumentam todos na mesma proporção. Para manter o poder de compra dos trabalhadores, os aumentos de preços são compensados por aumentos salariais e estes por sua vez elevam a demanda por bens e serviços, que pressiona os preços, resultando em novos aumentos (Cyrillo, 2017).

O Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) é o indicador oficial da inflação brasileira e é calculado todos os meses pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). É um indicador do custo de vida de famílias, com renda de um a quarenta salários mínimos, das regiões metropolitanas das principais capitais brasileiras, avaliando os preços do varejo (Cyrillo, 2017)

### **3.5 Taxa Selic**

O principal instrumento da política monetária para o controle da inflação é a taxa de juros, cuja elevação é feita com vistas à contenção do aumento dos preços (Banco Central do Brasil, 2024). O mecanismo de transmissão dessa política pode ser resumido da seguinte forma: a elevação das taxas de juros encarece o crédito, o que reduz o consumo e os investimentos e estimula a poupança. Conseqüentemente, há uma redução da demanda por bens e serviços, o que desfavorece os aumentos de preços. No Brasil, a taxa de juros básica da economia é a taxa Selic. O nome da taxa Selic vem da sigla do Sistema Especial de Liquidação e de Custódia, que é uma infraestrutura do mercado financeiro administrada pelo Banco Central do Brasil (BACEN) . Nesse sistema são depositados e transacionados títulos públicos federais. A taxa influencia outras taxas de juros do país, como taxas de empréstimos, financiamentos e aplicações financeiras. O Banco Central realiza operações no mercado de títulos públicos para que a taxa Selic efetiva esteja em linha com a meta da taxa Selic, que é definida pelo Comitê de Política Monetária (Copom) do Banco Central. Quando o Banco

Central altera a meta para a taxa Selic, a rentabilidade dos títulos indexados a ela também se altera e, com isso, o custo de captação dos bancos muda. Uma redução na taxa Selic, por exemplo, diminui o custo de captação dos bancos, que tendem a emprestar com juros menores. Quando sobe, os juros cobrados nos empréstimos e financiamentos e cartões de crédito ficam mais altos, o que desestimula o consumo e favorece a queda da inflação.

### **3.6 Taxa de Câmbio**

Taxa de câmbio é a taxa de conversão da moeda de um país na moeda de outro país (MANKIW, 2001). Se a taxa de câmbio praticada por um banco for R\$3/US\$, por exemplo, a cada três reais que uma pessoa entregar ao banco, receberá um dólar (MANKIW, 2001). Quando o dólar se torna mais caro em termos de reais, diz-se que o real foi desvalorizado ou que a taxa de câmbio em reais por dólar subiu. Quando acontece o contrário, dizemos que o real foi valorizado ou que a taxa de câmbio em reais por dólar caiu.

A taxa de câmbio é definida em negociações de mercado conhecidas como Forex (Foreign Exchange Market). No Brasil, o regime de câmbio adotado é o flutuante. Segundo o Banco Central do Brasil (2024), neste regime, as condições do mercado de câmbio - oferta e procura de moeda estrangeira - determinam a taxa de câmbio, que flutua livremente. Isso significa que o Banco Central não interfere no mercado para determinar a taxa de câmbio. No regime de câmbio fixo, o Banco Central determina o valor da taxa de câmbio e compromete-se a comprar e vender moeda estrangeira à taxa que ele mesmo estipulou. Quando há excessos de oferta de moeda estrangeira, o Banco Central intervém no mercado de divisas comprando moeda estrangeira, impedindo que esta moeda se aprecie. Quando, por outro lado, houver excessos de demanda por moeda estrangeira, o Banco Central intervém vendendo moeda estrangeira, impedindo a sua depreciação (Escola Nacional de Administração Pública (ENAP), 2016).

As taxas de juros dos Estados Unidos têm forte influência no preço do dólar. Se o Banco Central Americano mantiver taxas de juros elevadas, o país se torna atrativo para investidores, que tendem a migrar seus investimentos para os Estados Unidos. Com esse movimento, a oferta de dólar diminui, valorizando o mesmo. Neste cenário, o preço do dólar aumenta. Em Maio de 2024, a taxa de juros dos Estados Unidos estava no intervalo entre 5,25% a 5,50% ao ano, caracterizando o nível mais alto de juros em 23 anos (CNN Brasil, 2024).

## 4. METODOLOGIA

### 4.1 Levantamento e tratamento de dados

Todos os dados foram coletados no período de 2013 a 2023.

#### 4.1.2 Ambev

Receita: Foram utilizados os dados de receita líquida, lucro bruto e Custo do Produto Vendido (CPV) provenientes de operações no Brasil, não sendo levado em consideração as operações de outros países onde a Ambev opera, como o Canadá, já que foram utilizados indicadores macroeconômicos brasileiros. A empresa também divulgou dados de receita, lucro e custo especificamente das vendas com cerveja no Brasil, excluindo outras bebidas vendidas, conforme Figura 7. Os valores advindos exclusivamente de vendas provenientes de cerveja foram utilizados nas análises envolvendo a *commodity* cevada, a fim de diminuir os efeitos de produtos que não têm correlações com a matéria prima. Já os valores advindos das vendas da empresa como um todo, incluindo refrigerantes e outros não alcoólicos, foram utilizados nas análises envolvendo o alumínio. Todos os valores foram coletados em relatórios divulgados trimestralmente pela própria empresa na página oficial. Definiu-se a receita, o lucro bruto e o CPV anuais como sendo a soma dessas variáveis para os quatro trimestres do ano, conforme Equação 1.

$$X_{anual} = \sum X_{trimestre\ i} \quad (1)$$

Figura 7. Exemplo de relatório demonstrativo de desempenho da AMBEV. O trecho apresentado se refere aos dados de Cerveja no Brasil para o quarto trimestre de 2023 (4T23)..

| Cerveja Brasil <sup>3</sup>             |                |              |                    |                      |                |              |              |
|---|----------------|--------------|--------------------|----------------------|----------------|--------------|--------------|
| R\$ milhões                             | 4T22           | Escopo       | Conversão de Moeda | Crescimento Orgânico | 4T23           | % Reportado  | % Orgânico   |
| Volume ('000 hl)                        | 26.605,0       |              |                    | (285,0)              | 26.320,0       | -1,1%        | -1,1%        |
| Receita líquida                         | 10.794,5       |              |                    | 658,2                | 11.452,7       | 6,1%         | 6,1%         |
| Receita líquida/hl (R\$)                | 405,7          |              |                    | 29,4                 | 435,1          | 7,2%         | 7,2%         |
| CPV                                     | (5.401,6)      |              |                    | 147,5                | (5.254,1)      | -2,7%        | -2,7%        |
| CPV/hl (R\$)                            | (203,0)        |              |                    | 3,4                  | (199,6)        | -1,7%        | -1,7%        |
| CPV excl. deprec. & amort.              | (4.950,6)      |              |                    | 152,4                | (4.798,2)      | -3,1%        | -3,1%        |
| CPV/hl excl. deprec. & amort. (R\$)     | (186,1)        |              |                    | 3,8                  | (182,3)        | -2,0%        | -2,0%        |
| <b>Lucro bruto</b>                      | <b>5.392,8</b> |              |                    | <b>805,7</b>         | <b>6.198,5</b> | <b>14,9%</b> | <b>14,9%</b> |
| % Margem bruta                          | 50,0%          |              |                    |                      | 54,1%          | 410 pb       | 410 pb       |
| SG&A excl. deprec. & amort.             | (3.073,1)      |              |                    | 70,2                 | (3.002,9)      | -2,3%        | -2,3%        |
| SG&A deprec. & amort.                   | (376,6)        |              |                    | (151,7)              | (528,3)        | 40,3%        | 40,3%        |
| SG&A total                              | (3.449,8)      |              |                    | (81,5)               | (3.531,2)      | 2,4%         | 2,4%         |
| Outras receitas/(despesas) operacionais | 332,6          | 185,4        |                    | (32,5)               | 485,5          | 46,0%        | -9,8%        |
| <b>Lucro operacional ajustado</b>       | <b>2.275,7</b> | <b>185,4</b> |                    | <b>691,7</b>         | <b>3.152,7</b> | <b>38,5%</b> | <b>30,4%</b> |
| % Margem de Lucro operacional ajustado  | 21,1%          |              |                    |                      | 27,5%          | 640 pb       | 480 pb       |
| <b>EBITDA ajustado</b>                  | <b>3.103,4</b> | <b>185,4</b> |                    | <b>848,2</b>         | <b>4.137,0</b> | <b>33,3%</b> | <b>27,3%</b> |
| % Margem EBITDA ajustado                | 28,7%          |              |                    |                      | 36,1%          | 740 pb       | 570 pb       |

Fonte: Ambev, 2023.

Os valores de Empréstimos e Financiamentos foram retirados do Balanço Patrimonial trimestral divulgado pela empresa através dos mesmos relatórios contendo as informações de receita, lucro e custo do produto vendido. Não foram divulgadas as informações de qual unidade ou país os empréstimos e financiamentos foram feitos, sendo uma informação consolidada para a Ambev como um todo. O resultado de Empréstimos e Financiamentos anual foi determinado através da Equação 2:

$$\text{Empréstimos e Financiamentos anual} = \sum \text{Empréstimos e Financiamentos trimestral} \quad (2)$$

### 4.1.3 Vale

As receitas de vendas líquidas, lucro bruto e custo dos produtos vendidos e serviços prestados foram retiradas das demonstrações de resultados trimestrais divulgados na página principal da empresa, na seção de Comunicados, Resultados, Apresentações e Relatórios, conforme Figura 8. A composição do Custo dos Produtos Vendidos é apresentada na Figura 9. Analogamente ao caso da AMBEV, os valores anuais foram obtidos pela soma dos valores trimestrais no mesmo ano, conforme Equação 1.

Figura 8. Demonstração do resultado trimestral.

## Demonstração do Resultado

Em milhões de reais, exceto o lucro por ação

| Notas  | Consolidado |               | Controladora  |               |               |
|--|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|  | 2023        | 2022          | 2023          | 2022          |               |
| <b>Operações continuadas</b>   |             |               |               |               |               |
| Receita de vendas, líquida   | 4(b)        | 43.841        | 56.719        | 29.545        | 31.244        |
| Custo dos produtos vendidos e serviços prestados                                     | 5(a)        | (25.724)      | (24.174)      | (14.598)      | (12.468)      |
| <b>Lucro bruto</b>   |             | <b>18.117</b> | <b>32.545</b> | <b>14.947</b> | <b>18.776</b> |
| <b>Despesas operacionais</b>   |             |               |               |               |               |
| Com vendas e administrativas   | 5(b)        | (615)         | (629)         | (341)         | (301)         |
| Pesquisa e desenvolvimento   |             | (723)         | (631)         | (323)         | (309)         |
| Pré-operacionais e paradas de operação   | 26          | (646)         | (800)         | (614)         | (788)         |
| Resultado de participações societárias e outros resultados em controladas            | 14          | -             | -             | (289)         | 15.483        |
| Outras despesas operacionais, líquidas   | 5(c)        | (1.153)       | (1.413)       | (1.007)       | (1.383)       |
| Reversão (redução) ao valor recuperável e baixas de ativos não circulantes, líquidas | 15 e 17     | (19)          | 5.328         | 15            | (264)         |
| <b>Lucro operacional</b>   |             | <b>14.961</b> | <b>34.400</b> | <b>12.388</b> | <b>31.214</b> |
| Receitas financeiras   | 6           | 628           | 788           | 302           | 608           |
| Despesas financeiras   | 6           | (1.659)       | (1.660)       | (2.121)       | (2.039)       |
| Outros itens financeiros, líquido  | 6           | (1.743)       | (504)         | (1.385)       | (252)         |
| Resultado de participações e outros resultados em coligadas e joint ventures         | 14 e 23     | (290)         | 1.119         | (289)         | 1.119         |
| <b>Lucro antes dos tributos sobre o lucro</b>  |             | <b>11.897</b> | <b>34.143</b> | <b>8.895</b>  | <b>30.650</b> |

Fonte: Vale, 2023.

Figura 9. Composição do Custo dos Produtos Vendidos.

| <b>COMPOSIÇÃO DO CPV</b>                          |               |              |               |              |               |              |
|---|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| <i>R\$ milhões</i>                                | 1T13          | %            | 4T12          | %            | 1T12          | %            |
| <b>Serviços contratados</b>                       | <b>1.734</b>  | <b>15,2</b>  | <b>2.368</b>  | <b>16,7</b>  | <b>1.945</b>  | <b>17,8</b>  |
| Transportes                                       | 497           | 4,3          | 604           | 4,2          | 495           | 4,5          |
| Manutenção  | 327           | 2,9          | 368           | 2,6          | 346           | 3,2          |
| Serviços operacionais                             | 266           | 2,3          | 606           | 4,3          | 372           | 3,4          |
| Outros  | 644           | 5,6          | 791           | 5,6          | 731           | 6,7          |
| <b>Material</b>                                   | <b>1.920</b>  | <b>16,8</b>  | <b>2.047</b>  | <b>14,4</b>  | <b>1.800</b>  | <b>16,5</b>  |
| Peças sobressalentes e equipamentos de manutenção | 560           | 4,9          | 621           | 4,4          | 648           | 5,9          |
| Insumos   | 895           | 7,8          | 1.054         | 7,4          | 785           | 7,2          |
| Pneus e correias transportadoras                  | 268           | 2,3          | 121           | 0,8          | 106           | 1,0          |
| Outros  | 197           | 1,7          | 251           | 1,8          | 261           | 2,4          |
| <b>Energia</b>                                    | <b>1.241</b>  | <b>10,9</b>  | <b>1.534</b>  | <b>10,8</b>  | <b>1.243</b>  | <b>11,4</b>  |
| Óleo combustível e gases                          | 923           | 8,1          | 1.088         | 7,7          | 857           | 7,8          |
| Energia elétrica                                  | 318           | 2,8          | 446           | 3,1          | 386           | 3,5          |
| <b>Aquisição de produtos</b>                      | <b>569</b>    | <b>5,0</b>   | <b>686</b>    | <b>4,8</b>   | <b>761</b>    | <b>7,0</b>   |
| <b>Pessoal</b>                                    | <b>1.574</b>  | <b>13,8</b>  | <b>1.898</b>  | <b>13,4</b>  | <b>1.472</b>  | <b>13,5</b>  |
| <b>Frete</b>                                      | <b>1.205</b>  | <b>10,5</b>  | <b>1.720</b>  | <b>12,1</b>  | <b>870</b>    | <b>8,0</b>   |
| <b>Depreciação e exaustão</b>                     | <b>1.857</b>  | <b>16,2</b>  | <b>2.218</b>  | <b>15,6</b>  | <b>1.545</b>  | <b>14,2</b>  |
| <b>Outros</b>                                     | <b>1.339</b>  | <b>11,7</b>  | <b>1.736</b>  | <b>12,2</b>  | <b>1.281</b>  | <b>11,8</b>  |
| <b>Total</b>                                      | <b>11.438</b> | <b>100,0</b> | <b>14.207</b> | <b>100,0</b> | <b>10.917</b> | <b>100,0</b> |

Fonte: Vale, 2013.

Os valores de Empréstimos e Financiamentos foram retirados do Balanço Patrimonial trimestral divulgado pela empresa através dos mesmos relatórios contendo as demais informações citadas. O resultado de Empréstimos e Financiamentos anual foi determinado conforme Equação 4.

#### 4.1.4 Taxa Selic

O histórico da taxa Selic foi retirado da página oficial do Banco Central do Brasil. A taxa Selic anual foi calculada como sendo a média entre todas as taxas Selic dentro daquele ano, já que a mesma é determinada a cada 45 dias pelo Comitê de Política Monetária (Copom) (Banco Central do Brasil, 2024).

#### 4.1.5 Índice de Preços ao Consumidor Amplo - IPCA

O histórico da inflação, medida pelo IPCA, foi retirado da página oficial do Banco Central do Brasil. A página apresenta o IPCA já acumulado para o ano, não tendo sido necessários cálculos adicionais. O IPCA acumulado para o ano foi calculado somando-se as variações mensais do IPCA durante o ano (Banco Central do Brasil, 2024). A Figura 10 mostra a apresentação dos dados pelo Banco Central.

Figura 10. Variação anual do IPCA.

| Ano                     | Norma                    | Data      | Meta (%) | Tamanho do intervalo +/- (p.p.) | Intervalo de tolerância (%) | Inflação efetiva (Variação do IPCA, %) |
|-------------------------|--------------------------|-----------|----------|---------------------------------|-----------------------------|--|
| A partir de jan/2025*** | Resolução CMN nº 5.141** | 26/6/2024 | 3,00     | 1,50                            | 1,50-4,50                   |  |
| 2024                    | Resolução CMN nº 4.918   | 24/6/2021 | 3,00     | 1,50                            | 1,50-4,50                   |  |
| 2023                    | Resolução CMN nº 4.831   | 25/6/2020 | 3,25     | 1,50                            | 1,75-4,75                   | 4,62                                   |
| 2022                    | Resolução CMN nº 4.724   | 27/6/2019 | 3,50     | 1,50                            | 2,00-5,00                   | 5,79                                   |
| 2021                    | Resolução CMN nº 4.671   | 26/6/2018 | 3,75     | 1,50                            | 2,25-5,25                   | 10,06                                  |
| 2020                    | Resolução CMN nº 4.582   | 29/6/2017 | 4,00     | 1,50                            | 2,50-5,50                   | 4,52                                   |

Fonte: Banco Central do Brasil, 2024.

#### 4.1.6 Taxa de Câmbio

A cotação do dólar foi retirada da página do Ipea (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada). O instituto traz a cotação diária, exceto para dias não-úteis. A Figura 11 mostra a apresentação dos valores. A taxa de câmbio anual foi determinada como a média das taxas de câmbio dos dias.

Figura 11. Taxa de Câmbio.

| Data       | Taxa de câmbio - R\$ / US\$ - comercial - compra - média |
|------------|--|
| 26/08/2024 | 5,4915   |
| 23/08/2024 | 5,5257   |
| 22/08/2024 | 5,5518   |
| 21/08/2024 | 5,4701   |
| 20/08/2024 | 5,4541   |
| 19/08/2024 | 5,4231   |
| 16/08/2024 | 5,4626   |
| 15/08/2024 | 5,4645   |
| 14/08/2024 | 5,4496   |
| 13/08/2024 | 5,4869   |
| 12/08/2024 | 5,4905   |
| 09/08/2024 | 5,5109   |
| 08/08/2024 | 5,6166   |
| 07/08/2024 | 5,6087   |
| 06/08/2024 | 5,6522   |
| 05/08/2024 | 5,7640   |
| 02/08/2024 | 5,7360   |
| 01/08/2024 | 5,6675   |

Fonte: Ipea, 2024.

#### 4.1.7 Cevada

A cotação da cevada, por saca de 60kg, foi retirada do portal Agrolink. O portal é uma fonte de informação agropecuária, que traz variáveis importantes para a produção de uma determinada cultura: a previsão do tempo, juntamente com a cotação comercial de diversas culturas do Brasil atualizadas diariamente (UNESP, 2024). O preço anual da cevada foi determinado como a média da cotação diária.

#### 4.1.8 Alumínio

A cotação do alumínio utilizada foi baseada nos preços definidos na *London Metal Exchange (LME)*, e retirados do portal IndexMundi, que sintetiza a cotação mensal baseada nos dados da LME. A LME é o centro mundial para o comércio de metais industriais. A maior parte dos negócios de metais não-ferrosos do mundo é negociada nas plataformas da LME, cujos preços são usados como referência global (*London Metal Exchange, 2024*). O preço anual do alumínio foi definido como a média dos preços mensais.

#### 4.1.9 Minério de Ferro

A cotação mensal do minério de ferro foi retirada do portal IndexMundi, que sintetizou os dados reportados pelo *World Bank*. A cotação foi baseada nas importações pela China, recebidas no porto de *Tianjin*, que é um dos principais portos de importação para minério de ferro no país (MENON, 2024). A cotação anual foi definida como a média da cotação mensal.

#### 4.2 Correção pelo IPCA

Com exceção do minério de ferro e do alumínio, cuja cotação é definida no mercado global por oferta e demanda, todos os indicadores tiveram seus valores anuais corrigidos pela inflação, incluindo a cevada, já que a mesma teve sua cotação baseada na oferta e demanda interna do Brasil. O fator de correção foi definido pela Equação 3, a fim de se levar em consideração o fator cumulativo da mesma ao longo dos anos (Banco Central do Brasil, 2024).

$$F(n) = F(n - 1) * (1 + IPCA\%(n)) \quad (3)$$

Onde:

$F(n)$  é o fator de correção para o ano  $n$ ;

$F(n-1)$  é o fator de correção para o ano anterior, ou ano  $n-1$ , sendo que, como primeiro valor, inicia-se com  $F(n-1) = 1$ , como exemplificado na Tabela 1;

$IPCA\%$  é a taxa de IPCA no ano  $n$ .

A tabela 1 resume os valores anuais de IPCA, bem como os fatores de correção cumulativos para cada ano.

Tabela 1. Valores de IPCA e fatores de correção anuais.

| <b>Ano</b> | <b>IPCA</b> | <b>Fator de correção</b> |
|------------|-------------|--------------------------|
|            |             | 1                        |
| 2013       | 5,91%       | 1,06                     |
| 2014       | 6,41%       | 1,13                     |
| 2015       | 10,67%      | 1,25                     |
| 2016       | 6,29%       | 1,33                     |
| 2017       | 2,95%       | 1,36                     |
| 2018       | 3,75%       | 1,42                     |
| 2019       | 4,31%       | 1,48                     |
| 2020       | 4,52%       | 1,54                     |
| 2021       | 10,06%      | 1,70                     |
| 2022       | 5,78%       | 1,80                     |
| 2023       | 4,62%       | 1,88                     |

Fonte: Autoria própria.

O valor final corrigido é determinado pela Equação 4. Assim, ao ser corrigido, o valor passa a ser comparado com base no ano de 2013.

$$Valor\ corrigido = \frac{Valor\ inicial}{Fator\ de\ correção} \quad (4)$$

A tabela 2 apresenta os valores de taxa Selic e taxa de câmbio utilizados ao longo das análises.

Tabela 2. Taxa Selic e Taxa de câmbio anuais.

| <b>Ano</b> | <b>Taxa Selic</b> | <b>Taxa de Câmbio (R\$)</b> |
|------------|-------------------|-----------------------------|
| 2013       | 8,15%             | 2,16                        |
| 2014       | 10,82%            | 2,35                        |
| 2015       | 13,32%            | 3,34                        |
| 2016       | 14,07%            | 3,48                        |
| 2017       | 10,18%            | 3,19                        |
| 2018       | 6,48%             | 3,66                        |
| 2019       | 5,84%             | 3,95                        |
| 2020       | 2,76%             | 5,16                        |
| 2021       | 4,68%             | 5,40                        |
| 2022       | 12,43%            | 5,16                        |
| 2023       | 13,09%            | 5,00                        |

Fonte: Autoria própria.

A tabela 3 apresenta as cotações da cevada antes e depois da correção, e a cotação das commodities minerais.

Tabela 3. Cotação da cevada, alumínio e minério de ferro.

| Ano  | Cevada (R\$/60kg) | Cevada (R\$/60kg) corrigido | Alumínio (R\$/ton) | Minério de ferro (R\$/ton) |
|------|-------------------|-----------------------------|--------------------|----------------------------|
| 2013 | 30,26             | 28,57                       | 3.971,30           | 291,50                     |
| 2014 | 33,3              | 29,55                       | 4.399,71           | 176,08                     |
| 2015 | 36,55             | 29,30                       | 5.486,92           | 158,08                     |
| 2016 | 38,69             | 29,18                       | 5.586,59           | 202,17                     |
| 2017 | 40,83             | 29,92                       | 6.278,63           | 265,50                     |
| 2018 | 45,18             | 31,91                       | 7.685,43           | 236,33                     |
| 2019 | 55,43             | 37,53                       | 7.072,39           | 338,42                     |
| 2020 | 61,39             | 39,77                       | 8.780,96           | 565,00                     |
| 2021 | 77,42             | 45,57                       | 13.349,86          | 645,25                     |
| 2022 | 88,48             | 49,23                       | 13.948,32          | 471,92                     |
| 2023 | 110,79            | 58,92                       | 11.281,92          | 462,50                     |

Fonte: Autoria própria.

As tabelas 4 e 5 mostram os indicadores da Ambev antes e depois da correção pelo IPCA, respectivamente. Já as tabelas 6 e 7 apresentam o mesmo cenário para a Vale.

Tabela 4. Indicadores Ambev antes da correção.

| Ano  | Receita líquida<br>cerveja (R\$ milhões) | Lucro bruto cerveja<br>(R\$ milhões) | Custo produto<br>vendido cerveja<br>(R\$ milhões) | Empréstimos e<br>Financiamentos<br>(R\$ milhões) |
|------|--|--------------------------------------|---|--|
| 2013 | 19.191,20                                | 13.600,50                            | 5.590,60  | 7.399,50   |
| 2014 | 20.468,70                                | 14.306,20                            | 6.162,40  | 6.972,80   |
| 2015 | 22.441,30                                | 15.683,80                            | 6.757,70  | 7.609,20   |
| 2016 | 21.173,10                                | 13.833,30                            | 7.339,90  | 7.719,30   |
| 2017 | 22.509,40                                | 14.614,20                            | 7.895,00  | 7.388,80   |
| 2018 | 23.008,50                                | 14.785,70                            | 8.222,80  | 4.807,40   |
| 2019 | 24.304,20                                | 14.266,30                            | 10.037,90   | 7.976,40   |
| 2020 | 25.953,00                                | 14.011,50                            | 11.941,70   | 9.947,80   |
| 2021 | 37.662,00                                | 18.878,40                            | 18.783,70   | 8.956,00   |
| 2022 | 35.857,80                                | 17.092,40                            | 18.765,40   | 9.479,30   |
| 2023 | 38.986,10                                | 19.608,30                            | 19.377,70   | 10.008,20  |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5. Indicadores Ambev após a correção pelo IPCA.

| Ano  | Receita líquida<br>cerveja (R\$ milhões) | Lucro bruto cerveja<br>(R\$ milhões) | Custo produto<br>vendido cerveja<br>(R\$ milhões) | Empréstimos e<br>Financiamentos<br>(R\$ milhões) |
|------|--|--------------------------------------|---|--|
| 2013 | 18120,29                                 | 12841,56                             | 5278,63   | 6986,59  |
| 2014 | 18162,30                                 | 12694,19                             | 5468,02   | 6187,11  |
| 2015 | 17992,80                                 | 12574,83                             | 5418,13   | 6100,84  |
| 2016 | 15971,39                                 | 10434,80                             | 5536,67   | 5822,86  |
| 2017 | 16492,85                                 | 10707,97                             | 5784,74   | 5413,85  |
| 2018 | 16249,21                                 | 10442,05                             | 5807,16   | 3395,11  |
| 2019 | 16455,05                                 | 9658,93                              | 6796,12   | 5400,39  |
| 2020 | 16811,48                                 | 9076,18                              | 7735,43   | 6443,85  |
| 2021 | 22166,26                                 | 11111,03                             | 11055,29  | 5271,12  |
| 2022 | 19951,20                                 | 9510,17                              | 10441,03  | 5274,26  |
| 2023 | 20733,87                                 | 10428,23                             | 10305,59  | 5322,63  |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 6. Indicadores Vale antes da correção pelo IPCA.

| Ano  | Receita líquida (R\$ milhões) | Lucro bruto (R\$ milhões) | Custo produto vendido (R\$ milhões) | Empréstimos e Financiamentos (R\$ milhões) |
|------|-------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|--|
| 2013 | 104.253                       | 49.085                    | 55.168                              | 236.708.465                                |
| 2014 | 88.275                        | 29.188                    | 45.535                              | 264.888.000                                |
| 2015 | 85.499                        | 16.841                    | 68.658                              | 368.382.000                                |
| 2016 | 99.694                        | 33.482                    | 66.212                              | 377.573.000                                |
| 2017 | 108.532                       | 41.275                    | 67.257                              | 316.019.000                                |
| 2018 | 134.483                       | 53.282                    | 81.201                              | 240.722.000                                |
| 2019 | 112.635                       | 64.804                    | 83.836                              | 215.201.000                                |
| 2020 | 208.529                       | 109.962                   | 98.567                              | 322.427.000                                |
| 2021 | 296.731                       | 173.935                   | 122.796                             | 274.182.000                                |
| 2022 | 226.508                       | 102.313                   | 124.195                             | 249.661.000                                |
| 2023 | 208.066                       | 88.050                    | 120.016                             | 247.764.000                                |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 7. Indicadores Vale após a correção pelo IPCA.

| Ano  | Receita líquida (R\$ milhões) | Lucro bruto (R\$ milhões) | Custo produto vendido (R\$ milhões) | Empréstimos e Financiamentos (R\$ milhões) |
|------|-------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|--|
| 2013 | 98.435                        | 46.346                    | 52.090                              | 223.499.636                                |
| 2014 | 78.328                        | 25.899                    | 40.404                              | 235.040.592                                |
| 2015 | 68.551                        | 13.503                    | 55.048                              | 295.358.232                                |
| 2016 | 75.202                        | 25.256                    | 49.945                              | 284.812.603                                |
| 2017 | 79.522                        | 30.243                    | 49.280                              | 231.550.176                                |
| 2018 | 94.975                        | 37.629                    | 57.346                              | 170.004.179                                |
| 2019 | 76.259                        | 43.875                    | 56.761                              | 145.700.873                                |
| 2020 | 135.078                       | 71.230                    | 63.848                              | 208.857.402                                |
| 2021 | 174.643                       | 102.371                   | 72.273                              | 161.371.896                                |
| 2022 | 126.029                       | 56.927                    | 69.102                              | 138.910.829                                |
| 2023 | 110.655                       | 46.827                    | 63.828                              | 131.767.676                                |

Fonte: Autoria própria.

### 4.3 Regressão linear

Após o tratamento dos dados, foram construídos gráficos de dispersão entre as variáveis, usando como parâmetro de análise a linha de tendência resultante de uma regressão linear, e o valor do coeficiente de correlação ao quadrado.

Os modelos de regressão linear fazem parte de um conjunto de ferramentas comuns entre economistas e estatísticos cujo foco é a realização de inferências, na maior parte das vezes, causais. A inferência consiste em, a partir de evidências encontradas para uma amostra, realizar generalizações dos resultados. Ou, de modo mais simples, há um interesse em verificar a correlação entre duas ou mais variáveis e testar o quanto se pode confiar nas estimativas encontradas (CHEIN, 2019).

Segundo Stevenson (1986), a correlação mede a força, ou grau, de relacionamento entre duas variáveis; a regressão dá uma equação que descreve o relacionamento em termos matemáticos. O coeficiente de

correlação  $R^2$  mede a parcela da variação da variável dependente  $y$ , explicada pela variação da variável independente,  $x$  (Sell, 2005).

A linha de tendência resultante de um gráfico de dispersão entre duas variáveis é resultado de uma regressão linear em que o comportamento da variável dependente é explicado pela variável independente. A ideia por trás do modelo de regressão linear é estimar uma reta que melhor descreva a relação entre variáveis. (CHEIN, 2019). A reta de regressão depende de cinco estatísticas básicas, conforme Chein, 2019: média de  $x$  e média de  $y$ , desvio padrão de  $x$  e desvio padrão de  $y$ , e correlação entre  $x$  e  $y$ , conforme Equações 5, 6 e 7, respectivamente.

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum X \quad (5)$$

$$Sx = \sqrt{\frac{1}{N} \sum (X - \bar{x})^2} \quad (6)$$

$$R = \frac{1}{N} \sum \frac{(X - \bar{x})}{Sx} \frac{(Y - \bar{y})}{Sy} \quad (7)$$

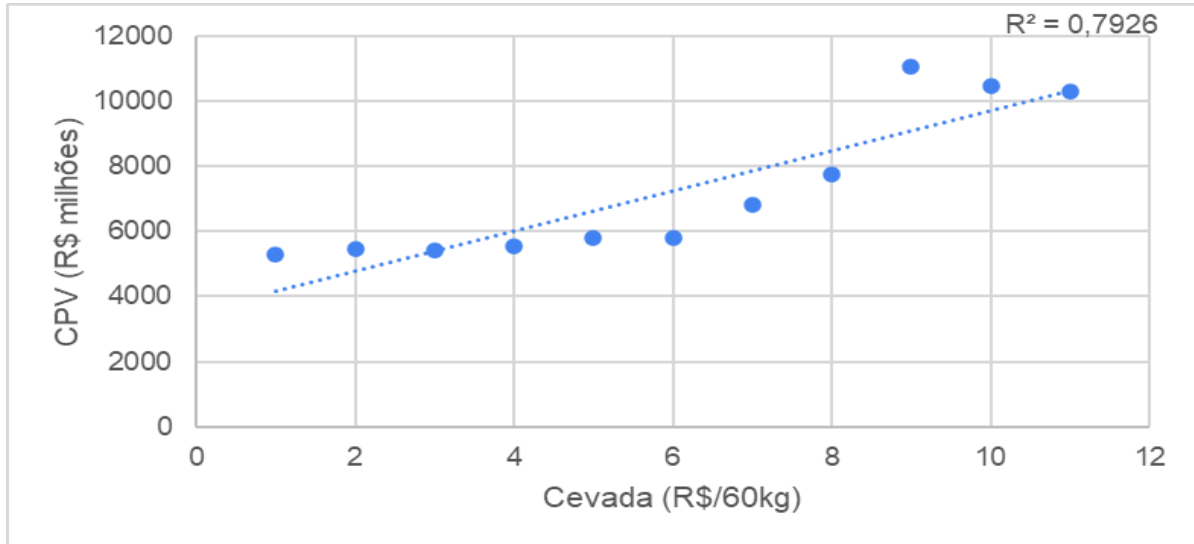
## 5. RESULTADOS

### 5.1 Ambev

#### 5.1.2 Matérias primas

Segundo dados fornecidos pela Ambev (2024), 45% do custo de produção de suas cervejas no Brasil são decorrentes das latas de alumínio e 15% do malte, um produto proveniente da cevada. Sendo assim, espera-se que preços maiores das matérias primas citadas impliquem em custos maiores de produção das cervejas no Brasil. De fato, a Figura 12 apresenta os dados de Custo do Produto Vendido em função do preço da cevada. Vemos pela linha de tendência que as duas variáveis apresentam algum nível de correlação linear, descrita por um valor de  $R^2$  de 0,79. Como esperado, o efeito do preço da cevada no Custo do Produto Vendido é positivo, ou seja, um aumento do primeiro leva a um aumento do segundo.

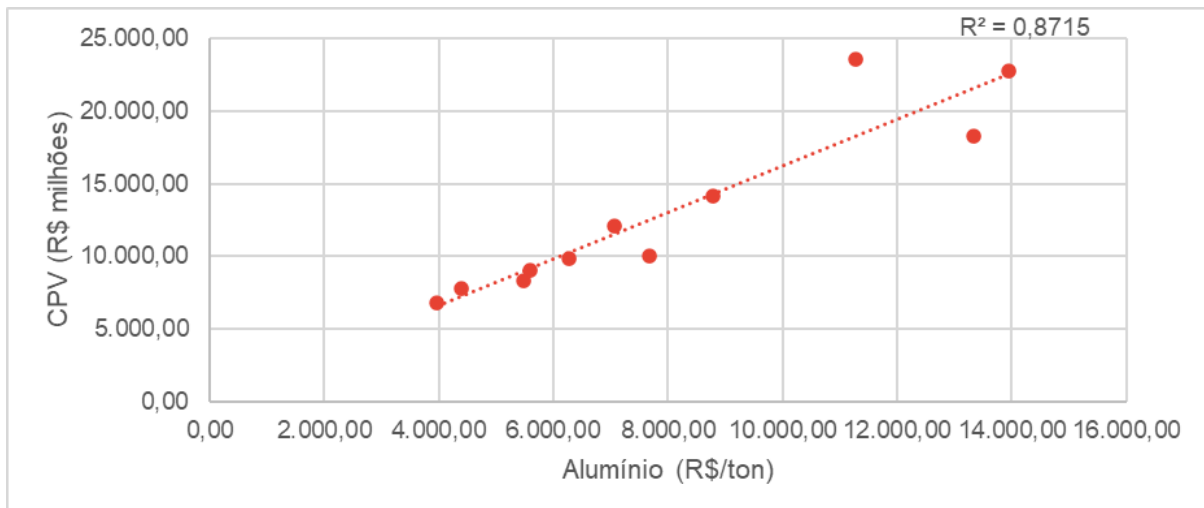
Figura 12. CPV em função do preço da cevada.



Fonte: Autoria própria, dados retirados de Ambev e Agrolink

Analogamente, o mesmo comportamento foi observado ao se relacionar o Custo do Produto Vendido com o preço do alumínio, conforme Figura 13, obtendo-se um coeficiente de correlação linear ainda mais alto, reflexo do maior impacto do alumínio em relação à cevada no preço do produto final.

Figura 13. CPV em função do preço do alumínio.



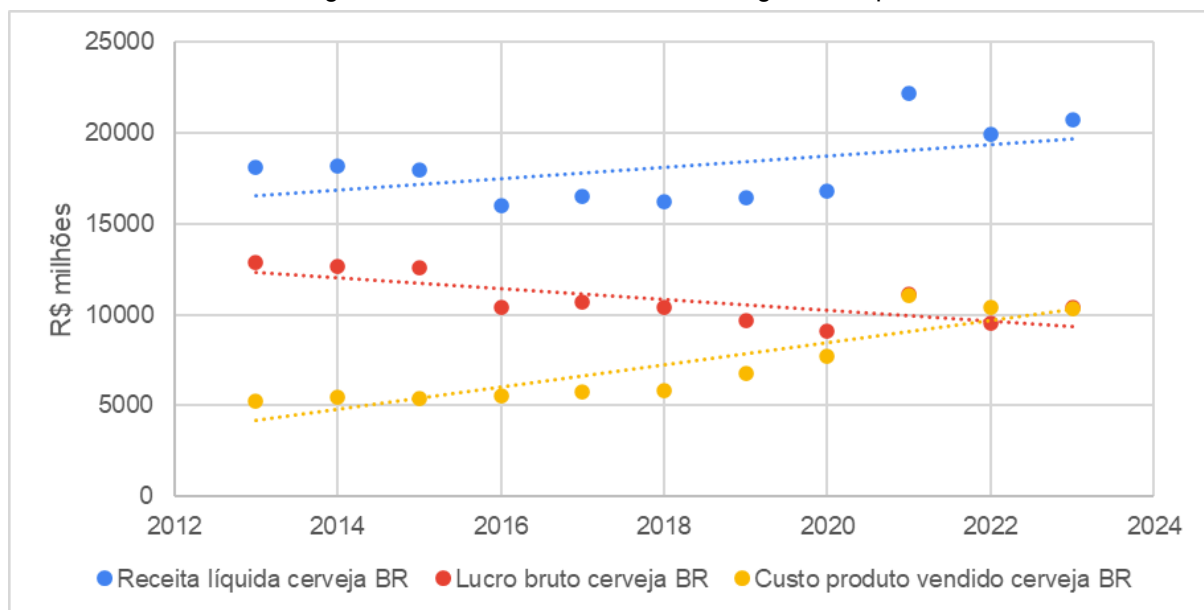
Fonte: Autoria própria, dados retirados de Ambev e IndexMundi.

Visto que o produto se tornou mais caro para a empresa, a mesma pode optar por repassar o custo para o consumidor, aumentando o preço final do produto, ou optar por absorver o aumento nos custos, e seu lucro diminuir. Ao analisar o

comportamento do lucro ao longo do tempo, conforme Figura 14, tem-se como resultado uma linha de tendência decrescente, indicando diminuição do lucro, possivelmente causada por repasses parciais ao consumidor, não havendo um repasse significativo. De fato, um estudo realizado pela FGV (Fundação Getulio Vargas), encomendado pelas fabricantes de cervejas representadas pelo Sindicato Nacional da Indústria da Cerveja (Sindicerv), incluindo Ambev e Heineken, mostrou que no período de 2019 a 2022, as mesmas haviam absorvido 52,8% do aumento dos custos de produção. Analisando-se simultaneamente a receita, o lucro e o custo do produto vendido ao longo do tempo, percebe-se que, de fato, a receita líquida apresentou um aumento moderado. Entretanto, o lucro diminuiu, indicando que os custos cresceram mais rápido do que a receita, já que, pela Equação 8:

$$\text{Lucro} = \text{Receita} - \text{Custo} \quad (8)$$

Figura 14. Receita, lucro e CPV ao longo do tempo.



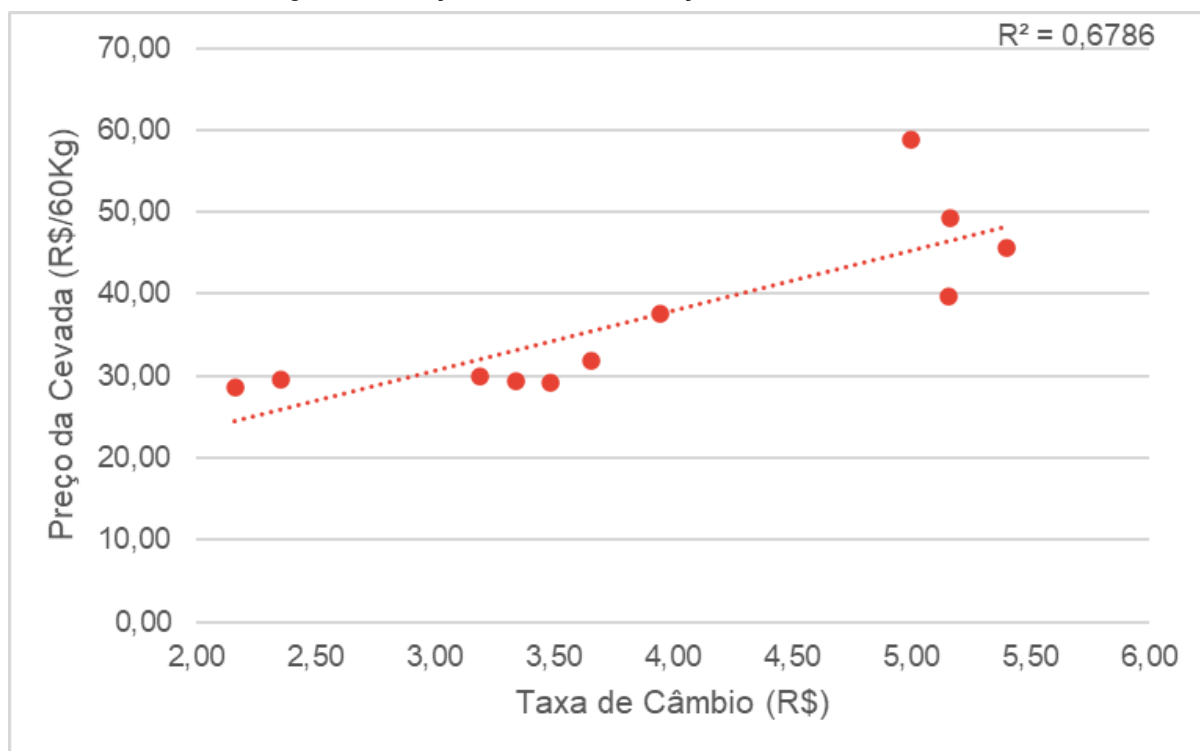
Fonte: autoria própria, dados retirados de Ambev.

### 5.1.3 Taxa de Câmbio

O Brasil é um forte importador de cevada. A Ambev precisou importar entre 80% e 90% da cevada que usou para produção de malte em 2015 (Valor Econômico, 2016). Segundo dados do Sindicato Nacional da Indústria da Cerveja (Sindicerv), 78% da cevada e 65% do malte consumidos no país em 2021 vieram de importações, estando sujeitas às flutuações na taxa de câmbio. Segundo a Embrapa (2023), os maiores produtores mundiais são a Rússia, tendo produzido 18 milhões de toneladas em 2021, e a Austrália, com 14,6 milhões de toneladas. Já o Brasil é o 38º maior produtor, tendo produzido cerca de 500 mil toneladas em 2021. Os

maiores exportadores de cevada e malte são Austrália e França. Embora não seja um importante produtor de cevada, o Brasil é um grande consumidor – o País é o terceiro maior produtor mundial de cerveja, atrás apenas da China e dos Estados Unidos. Dessa forma, o Brasil é o sétimo maior importador de cevada e malte, tendo importado 1,91 milhão de toneladas em 2021. O resultado obtido através da Figura 15 indica a existência de uma correlação forte entre o preço da cevada e a taxa de câmbio, apresentando uma linha de tendência crescente. Logo, preços mais altos do dólar no Brasil tendem a encarecer a matéria prima.

Figura 15. Preço da cevada em função da taxa de câmbio.

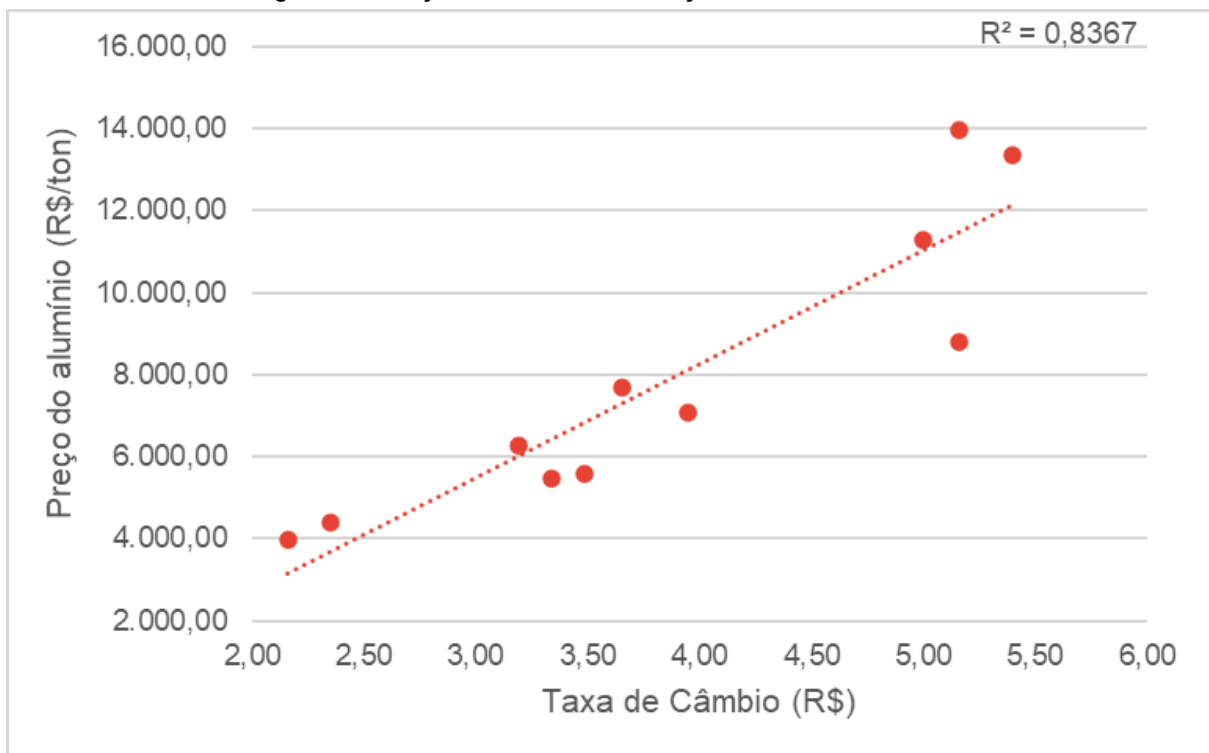


Fonte: Autoria própria, dados retirados de Agrolink e Banco Central do Brasil, 2024.

Segundo o BNDES (2011), o Brasil, apesar de possuir grandes reservas e ser produtor de alumina, não é um *player* significativo na produção de alumínio. Em 2009, o país produziu 1,54 milhões de toneladas, sendo o sexto maior produtor, sendo a China o maior, tendo produzido 13,65 milhões de toneladas. Segundo a Associação Brasileira de Alumínio (Abal), em 2021, o Brasil importou 961 mil toneladas de alumínio, contra 381 mil toneladas de exportação. Já em 2023, o país importou cerca de 260,5 mil toneladas de alumínio, representando um valor de aproximadamente 808 milhões de dólares. Essas importações correspondem a cerca de 4,1% do total das importações do país (ABAL, 2024). O Brasil retomou autossuficiência em alumínio apenas em 2023, atingindo o patamar de 1,006 milhão de toneladas produzidas, resultado 24% maior do que em relação ao ano anterior (ABAL, 2023). Sendo as importações relevantes para o país na maior parte do período analisado, espera-se que o preço do alumínio seja diretamente afetado

pelas flutuações na taxa de câmbio. O resultado apresentado na Figura 16 corrobora o comportamento.

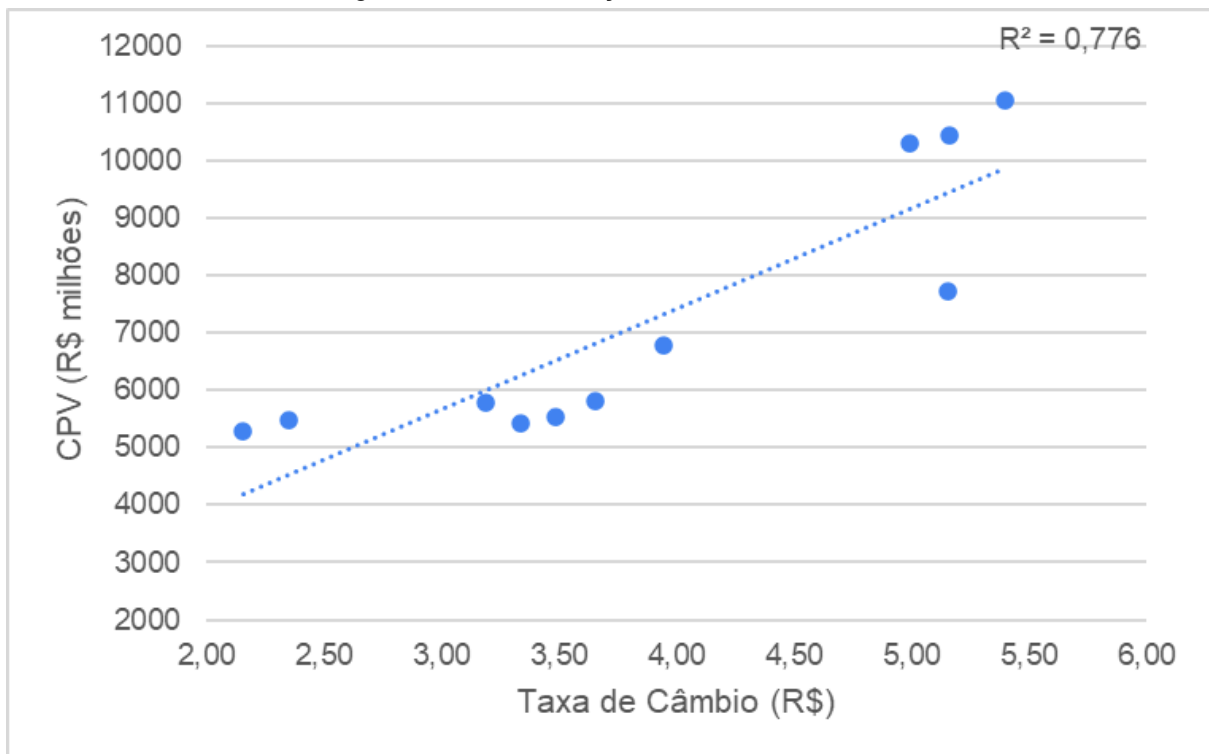
Figura 16. Preço do alumínio em função da taxa de câmbio.



Fonte: Autoria própria, dados retirados de IndexMundi e Banco Central do Brasil, 2024.

Visto que o preço das principais matérias primas para a produção de cerveja tende a aumentar com a taxa de câmbio, espera-se que o custo de fabricação da bebida também acompanhe o indicador, sendo um resultado diretamente relacionado ao aumento do custo das matérias primas. Com um  $R^2$  de 0,78, a Figura 17 corrobora tal comportamento.

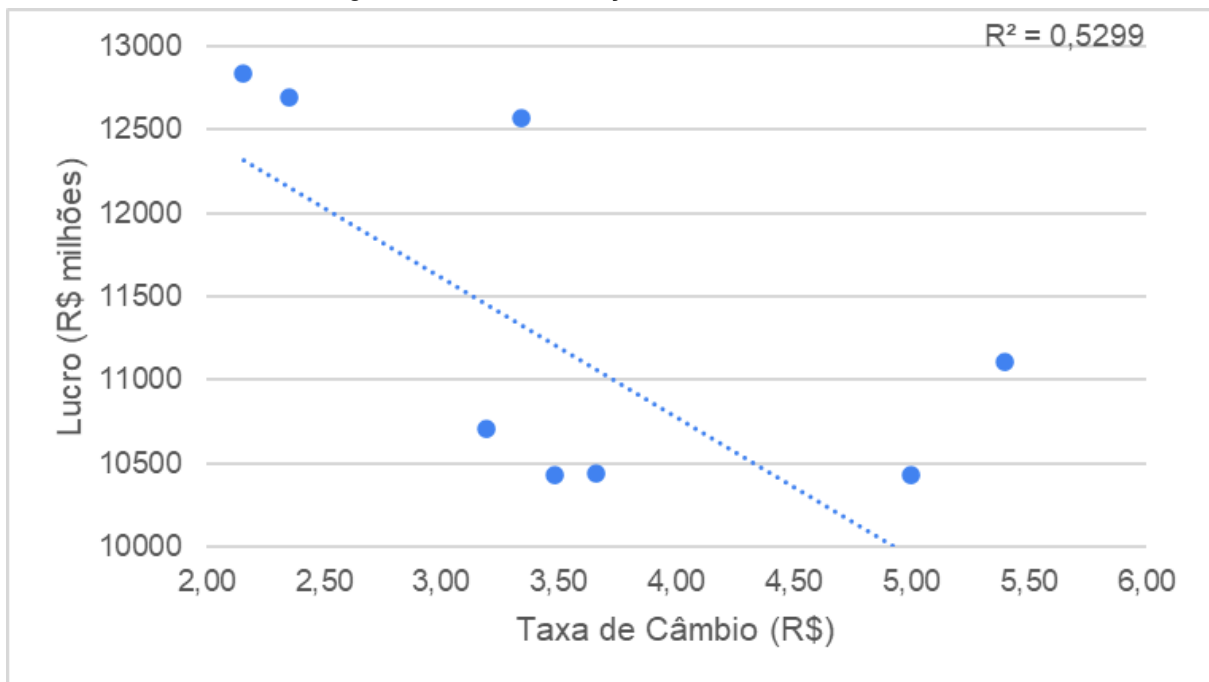
Figura 17. CPV em função da taxa de câmbio.



Fonte: Autoria própria, dados retirados de Ambev e Banco Central do Brasil, 2024.

Considerando que a valorização do dólar em relação ao real encarece as matérias primas, esperou-se haver um impacto negativo na margem de lucro, adicionalmente ao fato de a empresa não repassar completamente os custos para o consumidor. Ao se correlacionar o lucro com a taxa de câmbio, obteve-se uma tendência decrescente, indicando diminuição do lucro com a valorização do dólar. O resultado está apresentado na Figura 18.

Figura 18. Lucro em função da taxa de câmbio.

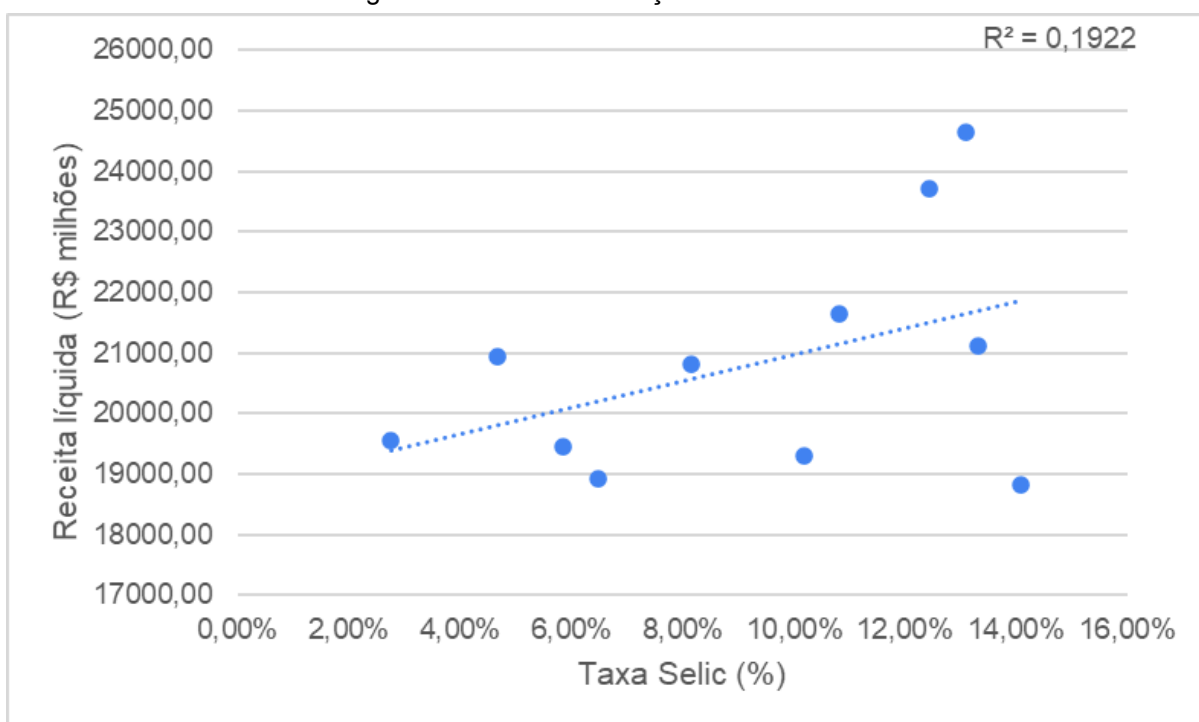


Fonte: Autoria própria, dados retirados de Ambev e Banco Central do Brasil, 2024.

#### 5.1.4 Taxa Selic

Assim como exposto anteriormente, a elevação das taxas de juros encarece o crédito, o que reduz o consumo e os investimentos e estimula a poupança. Consequentemente, há uma redução da demanda por bens e serviços (Banco Central do Brasil, 2024). Assim, esperou-se encontrar, como resultado, uma linha de tendência decrescente ao correlacionar a receita com a taxa de juros. Entretanto, não foi possível tirar conclusões acerca da correlação encontrada através da Figura 19, uma vez que um  $R^2$  de 0,19 indica uma grande dispersão entre os dados, não indicando somente uma fraca correlação linear entre os mesmos.

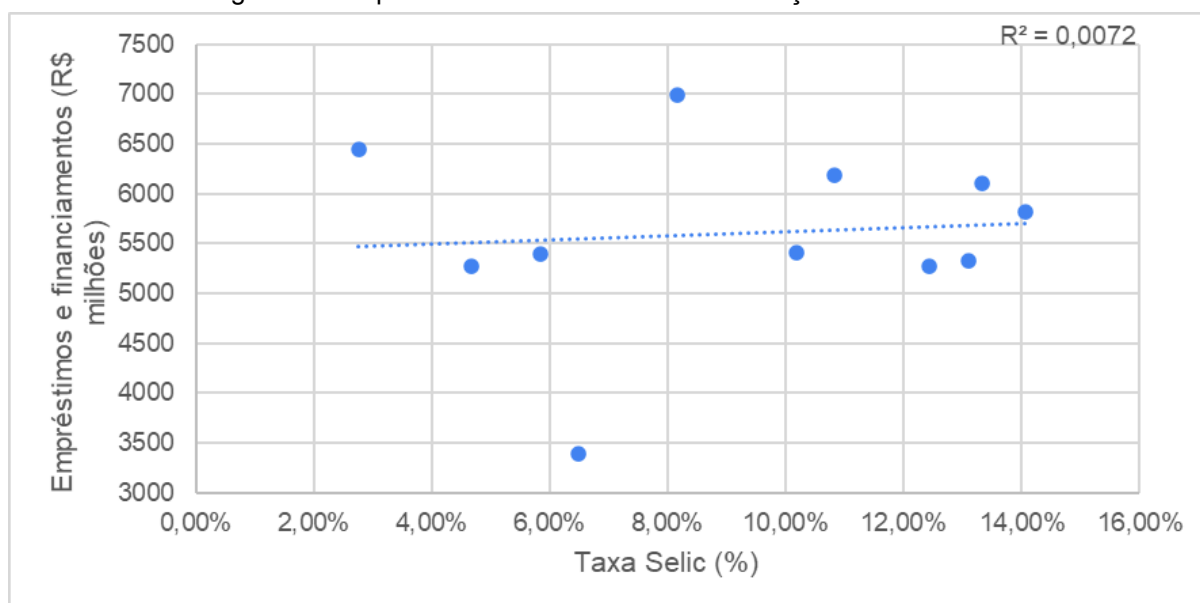
Figura 19. Receita em função da Taxa Selic.



Fonte: Autoria própria, dados retirados de Ambev e Banco Central do Brasil, 2024.

Adicionalmente, correlacionou-se os valores de empréstimos e financiamentos em função da taxa selic, cujo resultado é apresentado na Figura 20. Mais uma vez, os dados se mostraram altamente dispersos e com uma correlação nula entre eles.

Figura 20. Empréstimos e financiamentos em função da Taxa Selic.



Fonte: Autoria própria, dados retirados de Ambev e Banco Central do Brasil, 2024.

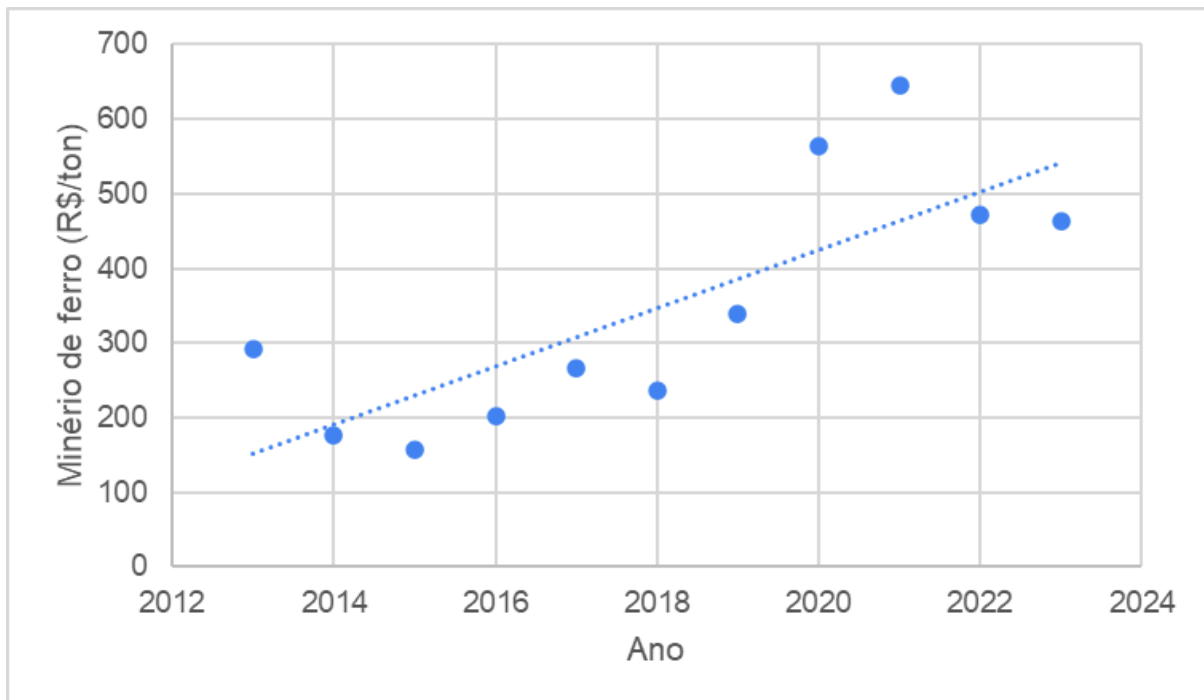
## 5.2 Vale

### 5.2.1 Matérias primas

O preço de uma commodity é determinado pela lei da oferta e demanda. Qualquer elevação de demanda leva a uma rápida ascensão dos preços pela dificuldade de os produtores atenderem a esse aumento (COONEY et al., 2008). A China é um dos maiores produtores e consumidores de minério de ferro do mundo. Segundo a World Steel Association, entre 2018 e 2019, a China ocupava a 1º posição no ranking de países que mais produziram aço. Além disso, desde 2001, a China passa por um forte processo de urbanização e expansão de sua atividade econômica (COSTA; MENDONÇA GIRARDIN, 2017). As indústrias automobilística e de construção civil cresceram exponencialmente, assim como a necessidade por aço. E, para atender essa demanda, a indústria siderúrgica da China foi obrigada a

expandir significativamente a sua produção (PINTO, 2013). Para esses autores, a rápida abertura comercial da China e a demanda gerada por ela no mercado global de matérias-primas, a partir do início dos anos 2000, teria sido o disparador do boom das commodities (HM TREASURY, 2008). Em Janeiro de 2024, as cotações do minério de ferro subiram devido ao aumento da confiança dos investidores após o governo chinês prometer medidas para estabilizar o mercado, incluindo incentivos para a economia e a manutenção de sua produção de aço em níveis elevados. Essas ações ajudaram a manter o preço do minério de ferro em um patamar elevado, especialmente após a reabertura da economia chinesa no final de 2023 (InvestNews, 2024). O comportamento dos preços do minério de ferro no período de 2013 a 2022 é apresentado no Figura 21, que corrobora a valorização da *commodity* em decorrência do crescimento da China.

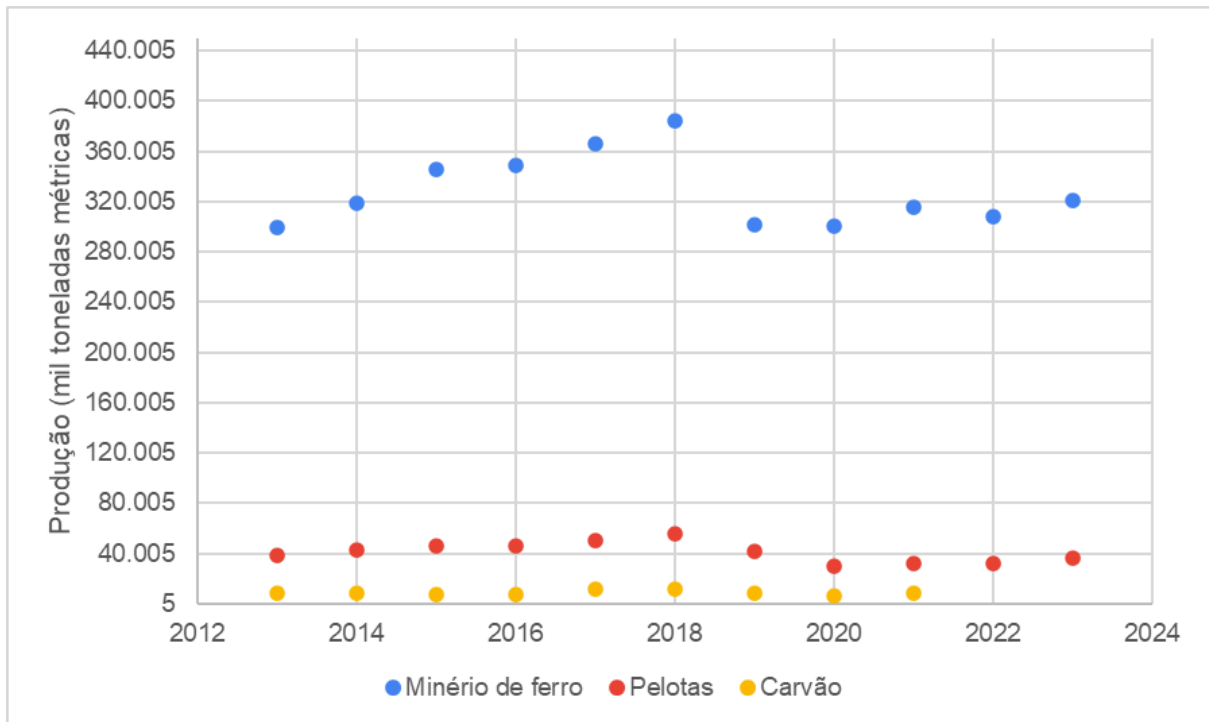
Figura 21. Evolução do preço do minério de ferro ao longo do tempo.



Fonte: Autoria própria, dados retirados de IndexMundi.

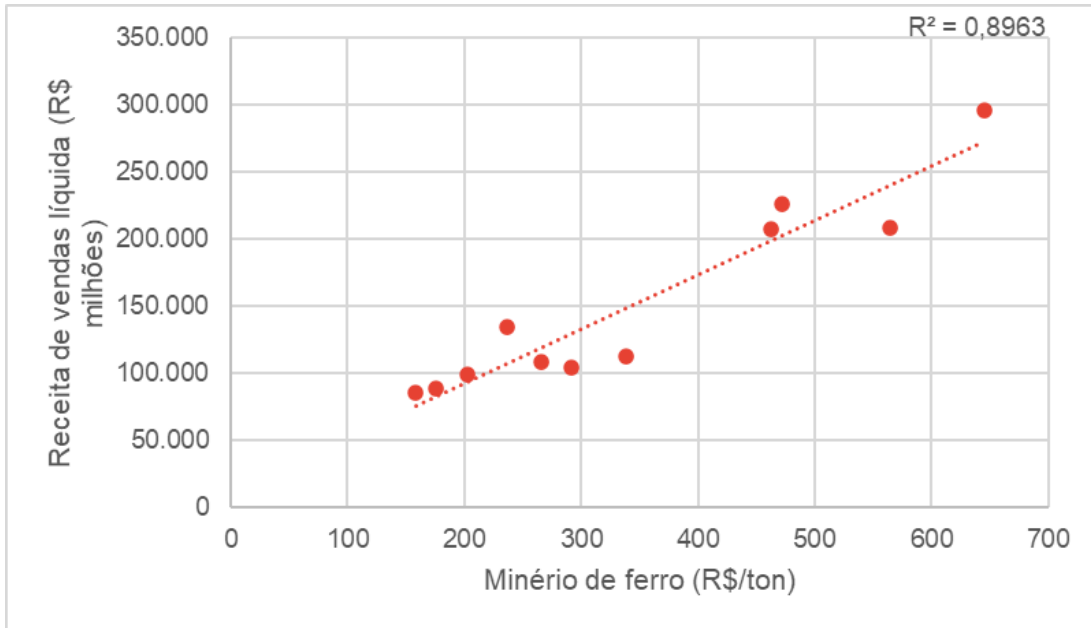
A Figura 22 apresenta os três minerais mais produzidos pela Vale no período de 2013 a 2023. Observa-se que, mesmo entre os três maiores, o minério de ferro foi produzido significativamente produzido em maiores quantidades. Considerando que a cotação do minério de ferro apresentou tendência de crescimento ao longo dos últimos 10 anos, espera-se que a receita e o lucro da empresa tenham sofrido influência positiva em relação ao aumento do preço da commodity. As Figuras 23 e 24 indicam que este comportamento de fato ocorreu, ao apresentarem correlações positivas entre os dados e  $R^2$  de 0,896 e 0,935, respectivamente.

Figura 22. Produção anual dos três principais minérios da Vale.



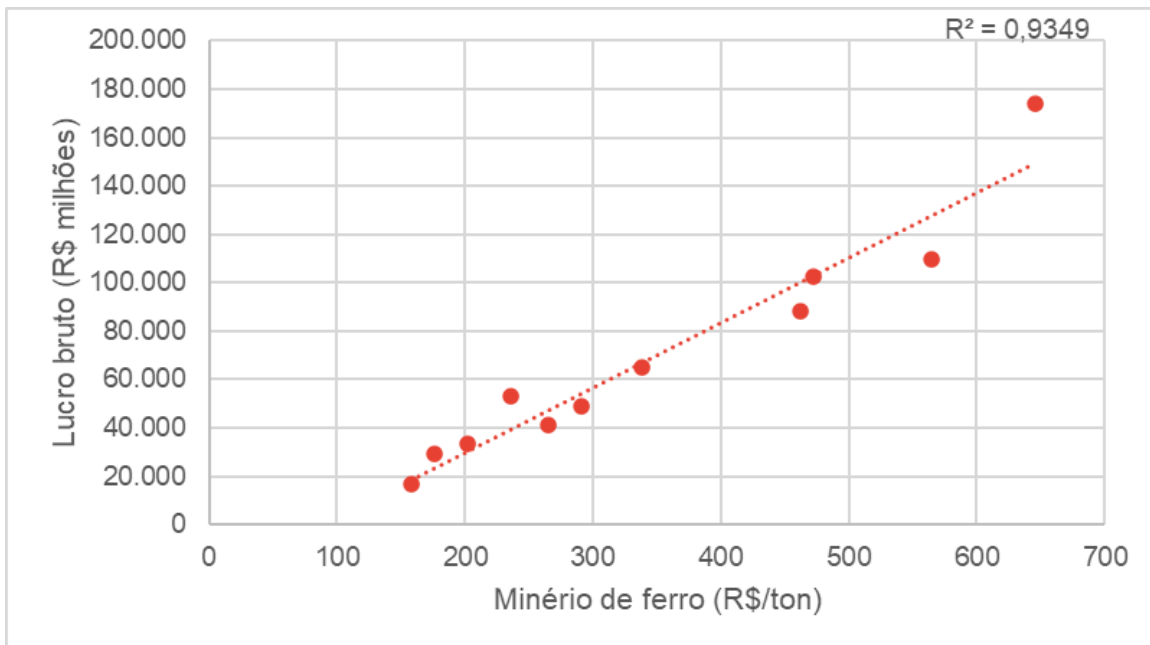
Fonte: Autoria própria, dados retirados de Vale, 2024.

Figura 23. Receita líquida em função do preço do minério de ferro.



Fonte: Autoria própria, dados retirados de Vale e IndexMundi.

Figura 24. Lucro em função do preço do minério de ferro.



Fonte: Autoria própria, dados retirados de Vale e IndexMundi, 2024.

### 5.2.3 Taxa de Câmbio

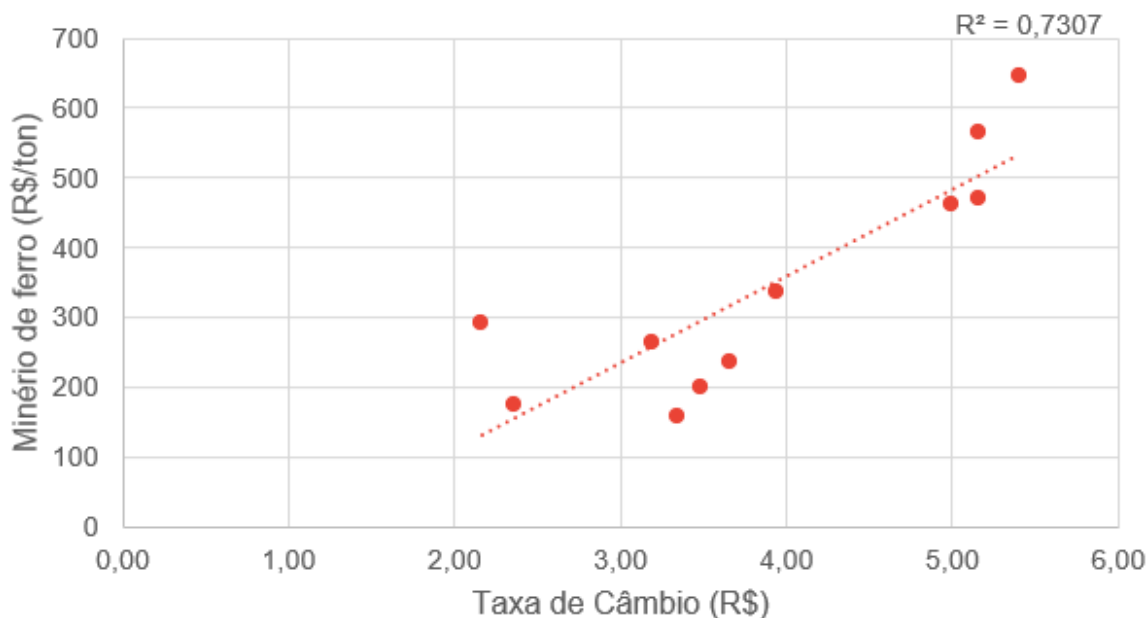
Em 2023, o minério de ferro foi o produto mais exportado pelo Brasil, como pode ser visto na Tabela 8. De forma complementar, a Figura 25 mostra tendência de crescimento da cotação do minério de ferro conforme o dólar se valoriza. Segundo estimativa da Associação de Comércio Exterior do Brasil (2019), a Vale tem uma fatia entre 70% e 80% do montante do minério de ferro exportado do Brasil. Segundo o presidente da AEB, José Augusto de Castro (2019): "A companhia adquiriu uma importância grande. Hoje, é a segunda maior exportadora de minério de ferro do mundo".

Tabela 8. Principais produtos exportados pelo Brasil até Junho de 2023

|   | Produto                  | Valor FOB US\$ |
|---|--------------------------|----------------|
| 1 | Minério de Ferro         | 42,2 Bilhões   |
| 2 | Soja                     | 37,3 Bilhões   |
| 3 | Óleos brutos de petróleo | 27,4 Bilhões   |

Fonte: ComexStat, 2013.

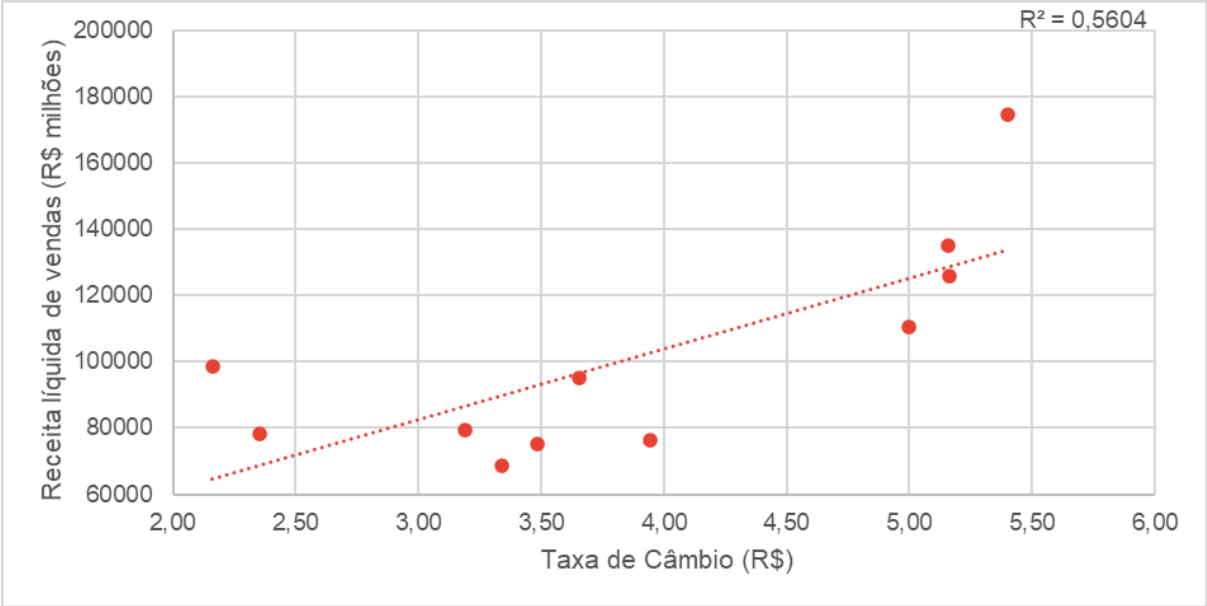
Figura 25. Cotação do minério de ferro em função da taxa de câmbio.



Fonte: Autoria própria, dados retirados de Banco Central do Brasil e IndexMundi, 2024.

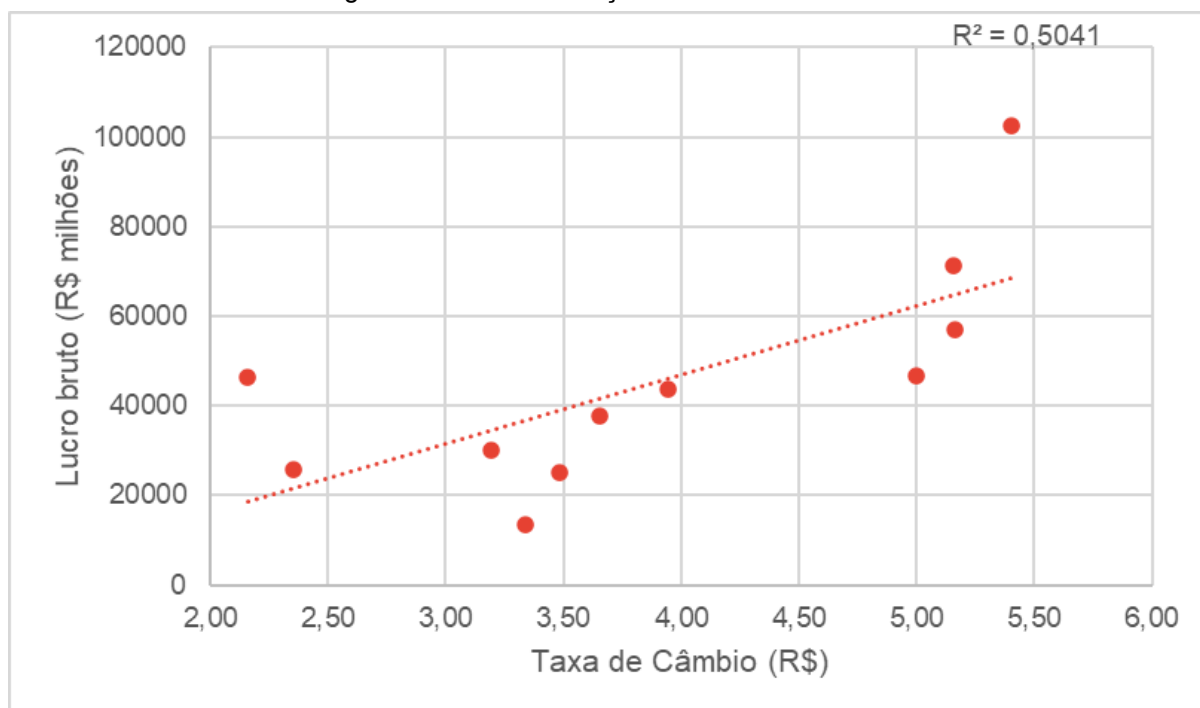
Considerando que as *commodities* minerais são cotadas em dólares no mercado internacional, e que cerca de 80% do minério de ferro, principal produto da Vale, é exportado, espera-se que o desempenho da empresa seja fortemente relacionado ao desempenho do dólar. Estes comportamentos foram corroborados pelos resultados apresentados nas Figuras 26 e 27.

Figura 26. Receita em função da Taxa de Câmbio.



Fonte: Autoria própria, dados retirados de Vale e Banco Central do Brasil, 2024.

Figura 27. Lucro em função da Taxa de Câmbio.



Fonte: Autoria própria, dados retirados de Vale e Banco Central do Brasil, 2024.

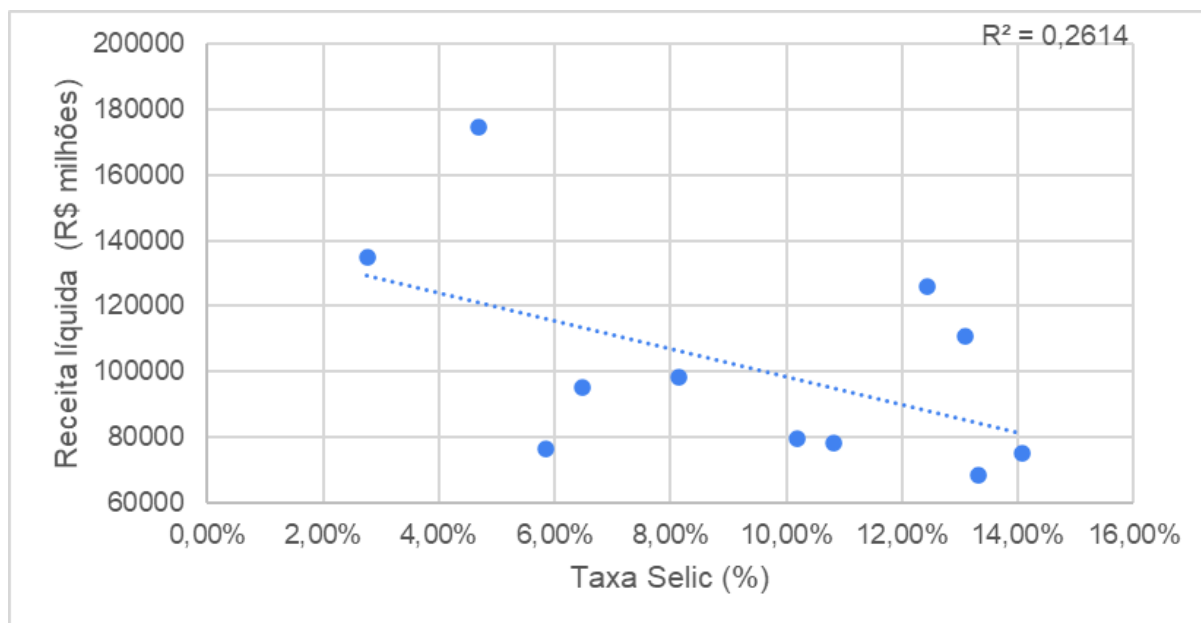
Observou-se, no entanto, que as correlações foram mais fracas se comparadas com as correlações em função apenas do preço do minério de ferro. Este comportamento pode ser explicado pelo fato de que a receita e o lucro da empresa englobam outras fontes além do minério de ferro, inclusive serviços ferroviários e logísticos, que não têm forte relação com a taxa de câmbio, enfraquecendo a correlação. Segundo a própria Vale (2024):

“Criamos uma rede logística que integra minas, ferrovias, navios e portos, garantindo agilidade e eficiência durante o transporte. Além de nossos produtos, transportamos carga para terceiros e oferecemos duas linhas de trem de passageiros no Brasil.”

### 5.2.3 Taxa Selic

Assim como exposto anteriormente, taxas de juros mais altas levam a uma tendência de desaceleração da economia, com o objetivo de controlar a inflação. Portanto, esperou-se encontrar tendência decrescente ao correlacionar a receita com a taxa de juros. Entretanto, não foi possível tirar conclusões acerca da correlação encontrada através da Figura 27, uma vez que um  $R^2$  de 0,26 indica uma grande dispersão entre os dados, indicando uma baixa correlação linear entre os mesmos.

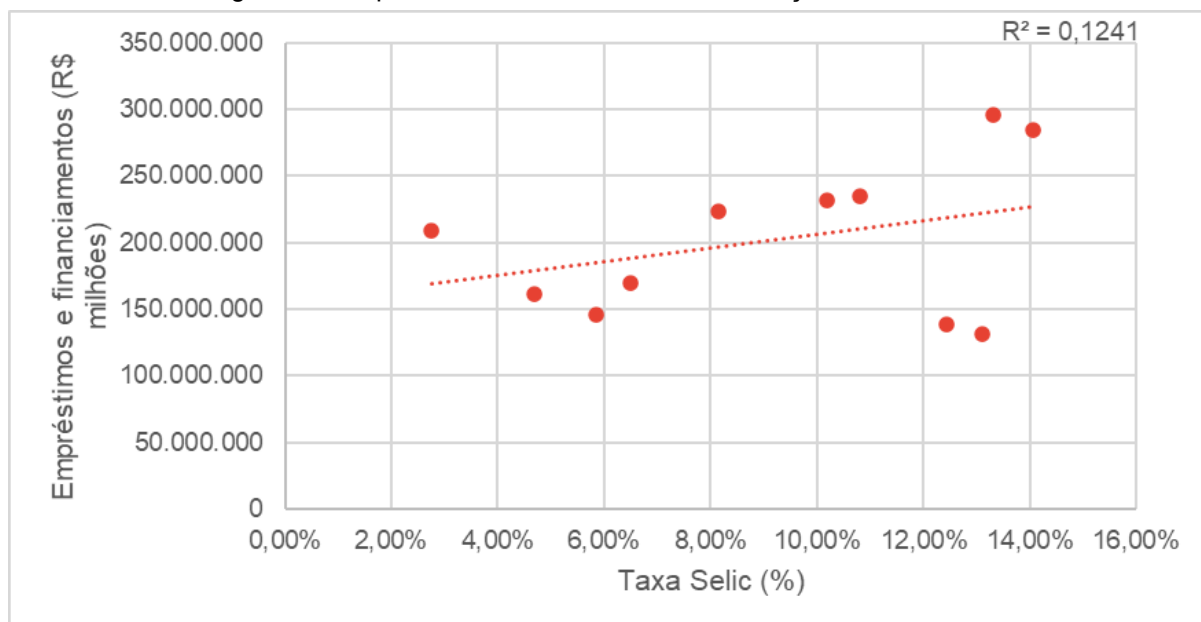
Figura 27. Receita em função da Taxa Selic.



Fonte: Autoria própria, dados retirados de Vale e Banco Central do Brasil, 2024.

Adicionalmente, correlacionou-se os valores de empréstimos e financiamentos em função da taxa selic, cujo resultado é apresentado na Figura 28. Mais uma vez, os dados se mostraram altamente dispersos e com uma correlação nula entre eles, impossibilitando a conclusão.

Figura 28. Empréstimos e financiamentos em função da Taxa Selic.



Fonte: Autoria própria, dados retirados de Vale, 2024.

## **6. CONCLUSÃO**

A partir dos resultados obtidos conclui-se que, enquanto para a mineradora Vale, a valorização do dólar em relação ao real representa aumento da receita e da margem de lucro, por ter grande parte da receita advinda de exportações; para a cervejaria Ambev, a valorização do dólar significa, principalmente, o encarecimento das matérias primas e, conseqüentemente, do custo de produção do produto, contribuindo para a diminuição da margem de lucro. Ainda, todas as principais matérias primas de ambas as empresas foram fortemente influenciadas pela taxa de câmbio. Em relação à taxa Selic, não obteve-se correlações significativas entre as variáveis, não sendo possível observar o efeito dos juros sobre os indicadores financeiros da empresa.

## **7. SUGESTÃO DE TRABALHOS FUTUROS**

Com o objetivo de se obter uma visão macroeconômica da indústria química mais próxima da realidade, recomenda-se replicar as análises para uma amostragem maior de empresas e considerar um período maior de estudos. A análise pode ser feita para amostragens maiores de um mesmo segmento, com o objetivo de decifrar e descrever o comportamento deste em específico, ou pode incluir mais empresas de segmentos diferentes, com o objetivo de entender como se comportam as variáveis frente a segmentos distintos. Ainda, frente aos resultados obtidos neste trabalho, torna-se necessário expandir as ferramentas de análise para ser possível descrever o efeito da taxa Selic nas empresas.

## 8. REFERÊNCIAS

ABIQUIM. **O desempenho da indústria química brasileira**, 2023, p. 6.

Associação Comercial de São Paulo. **O que é a inflação e como ela influencia os resultados da sua empresa?**

<<https://acsp.com.br/publicacao/s/o-que-e-inflacao-e-como-ela-afeta-as-financas-da-sua-empresa>> Acesso em 10/08/2024.

CNN Brasil. **O que é a Taxa Selic e como ela influencia na economia.**

<<https://www.cnnbrasil.com.br/economia/financas/taxa-selic-o-que-e-como-e-definida-e-quais-fatores-influenciam-seu-sobe-e-desce/>> Acesso em 22/06/2024.

CNN Brasil. **Entenda como o conflito entre Irã e Israel pode fazer os preços do petróleo dispararem.**

<<https://www.cnnbrasil.com.br/economia/mercado/entenda-como-o-conflito-entre-ira-e-israel-podem-fazer-os-precos-do-petroleo-dispararem/>>

REBELLO, Flávia. **Produção de Cerveja**, Revista **Agrogeoambiental**, 2009, p. 146.

UFRGS, **Maceração.**

<<https://www.ufrgs.br/alimentus1/feira/prcerea/cerveja/macera.htm>> Acesso em 04/06/2024

BICALHO, et al. **A história e o processo da produção da cerveja: uma revisão.** p. 7.

OLIVEIRA, DREVECK, ARL. **ANÁLISE DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE CERVEJA**, 2020. p. 3.

EXAME. **Ambev (ABEV3): Inflação pressiona e lucro líquido cai 13,4% no 3º tri, para R\$ 3,21 bilhões.** 2022.

<<https://exame.com/invest/mercados/ambev-abev3-inflacao-pressiona-e-lucro-liquido-cai-134-no-3o-tri-para-r-321-bilhoes/>> Acesso em 04/06/2024.

SEBRAE. **Indústria de mineração enfrenta desafios e vislumbra oportunidades.**

<<https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/industria-de-mineracao-enfrenta-desafios-e-vislumbra-oportunidades.f14854765f6e6810VgnVCM1000001b00320aRCRD#:~:text=Com%20mais%20de%203%20mil,milh%C3%B5es%20de%20toneladas%20em%202021>> Acesso em 04/06/2024.

IEPA. **CONTRIBUIÇÃO DO SETOR MINERAL NO PRODUTO INTERNO BRUTO BRASILEIRO.** p. 1

<[https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/10606/1/Radar\\_65\\_contribuicao\\_setor\\_mineral.pdf](https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/10606/1/Radar_65_contribuicao_setor_mineral.pdf)> Acesso em 04/06/2024.

GOV BR. **Ipea e MME lançam estudo sobre a extensão da cadeia produtiva da mineração no PIB brasileiro.**

<<https://www.ipea.gov.br/portal/categorias/45-todas-as-noticias/noticias/14835-ipea-e-mme-lancam-estudo-sobre-a-extensao-da-cadeia-produtiva-da-mineracao-no-pib-brasileiro>> Acesso em 10/06/2024.

Agência Nacional de Mineração (ANM). **Ferro e Aço.**

<[https://sistemas.anm.gov.br/publicacao/mostra\\_imagem.asp?IDBancoArquivoArquivo=3974](https://sistemas.anm.gov.br/publicacao/mostra_imagem.asp?IDBancoArquivoArquivo=3974)> Acesso em em 22/08/2024

Instituto Aço Brasil. **Processo Siderúrgico.**

<<https://acobrasil.org.br/site/processo-siderurgico/>> Acesso em 22/08/2024

Escola Politécnica Joaquim Venâncio. **Definição de Commodities.**

<<https://www.epsjv.fiocruz.br/commodities-definicao>> Acesso em 22/08/2024

CARNEIRO, Mariana. **INDÚSTRIA BRASILEIRA DO MINÉRIO DE FERRO: CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE DE PREÇOS NO PERÍODO DE 2000 A 2015.** p. 25.

CYRILLO, Denise. **Introdução à Inflação.** p.6

<[https://www.fea.usp.br/sites/default/files/videos/anexos/aula\\_05\\_-\\_apostila\\_-\\_introducao\\_a\\_prof\\_denise.pdf](https://www.fea.usp.br/sites/default/files/videos/anexos/aula_05_-_apostila_-_introducao_a_prof_denise.pdf)> Acesso em 20/06/2024.

AMBEV. **Perguntas Frequentes.** <<https://ri.ambev.com.br/perguntas-frequentes/>> Acesso em 15/06/2024.

Infomoney. **Queda dos custos de produção na Ambev vai reduzir preço da cerveja ao consumidor?**

<<https://www.infomoney.com.br/consumo/queda-dos-custos-de-producao-na-ambev-vai-reduzir-preco-da-cerveja-ao-consumidor/>> Acesso em 01/08/2024.

EMBRAPA. **Cevada irrigada pode ser opção de cultivo no Brasil Central.**

<[https://www.embrapa.br/prosa-rural/busca-de-noticias/-/noticia/83194286/cevada-irrigada-pode-ser-opcao-de-cultivo-no-brasil-central?p\\_auth=P9iXCzT8](https://www.embrapa.br/prosa-rural/busca-de-noticias/-/noticia/83194286/cevada-irrigada-pode-ser-opcao-de-cultivo-no-brasil-central?p_auth=P9iXCzT8)> Acesso em 01/08/2024.

BNDES. **A indústria do alumínio: estrutura e tendências.** <[A BS 33 A indústria do alumínio estrutura e tendências\\_P.pdf \(bndes.gov.br\)](#)> Acesso em 01/08/2024.

Associação Brasileira do Alumínio. **Perfil da Indústria Brasileira do Alumínio.**  
<<https://abal.org.br/estatisticas/nacionais/perfil-da-industria/>> Acesso em  
01/08/2024.

MILANEZ, MANSUR, WANDERLEY. **FINANCEIRIZAÇÃO E O MERCADO DE  
COMMODITIES: UMA AVALIAÇÃO A PARTIR DO  
SETOR DE MINERAL.** p.114, 2019.

FazComex. **Exportações no Brasil.**  
<<https://www.fazcomex.com.br/exportacao/exportacoes-no-brasil/>> Acesso em em  
22/08/2024.

AMBEV. **Divulgação de resultados.**  
<<https://ri.ambev.com.br/relatorios-publicacoes/divulgacao-de-resultados/>> Acesso  
em 22/08/2024.

VALE. **Comunicados, Resultados, Apresentações e Relatórios.**  
<[https://vale.com/pt/comunicados-resultados-apresentacoes-e-relatorios#apresentac  
oes](https://vale.com/pt/comunicados-resultados-apresentacoes-e-relatorios#apresentacoes)> Acesso em 22/08/2024.

SELL, Isair. **Utilização da regressão linear como ferramenta de decisão na  
gestão de custos.** 2005.

Mourão, Yokoji, Malynowsky *et al.* **Introdução à Siderurgia,** 2007.

Chein, **Introdução aos modelos de regressão linear.** 2019.

VALE. **Logística.** <<https://vale.com/pt/logistica>> Acesso em 25/08/2024.

IndexMundi. **Cotação do Alumínio.**  
<[https://www.indexmundi.com/pt/pre%C3%A7os-de-mercado/?mercadoria=alum%C  
3%ADnio&meses=180](https://www.indexmundi.com/pt/pre%C3%A7os-de-mercado/?mercadoria=alum%C3%ADnio&meses=180)> Acesso em 04/06/2024.

Suno. **Veja por que o dólar não cairá tão cedo.** 2021  
<[https://www.suno.com.br/noticias/saudades-do-dolar-a-r-2-veja-por-que-a-moeda-n  
ao-caira-tao-cedo/#:~:text=A%20t%C3%A3o%20sonhada%20Disney%20foi,dos%20  
R%24%205%2C20](https://www.suno.com.br/noticias/saudades-do-dolar-a-r-2-veja-por-que-a-moeda-n-ao-caira-tao-cedo/#:~:text=A%20t%C3%A3o%20sonhada%20Disney%20foi,dos%20R%24%205%2C20)> Acesso em 30/08/2024

Nutriagro. **Lúpulo.** <<https://nutriagro.weebly.com/luacutepulo.html>> Acesso em  
30/08/2024

Banco Central do Brasil. **Taxas de juros básicas.**

<<https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/historicotaxasjuros>> Acesso em 01/04/2024.

Banco Central do Brasil. **Histórico das metas para a inflação.**

<<https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/historicometas>> Acesso em 01/04/2024

Ipea. **Taxa de câmbio comercial para compra**

<<http://www.ipeadata.gov.br/ExibeSerie.aspx?stub=1&serid=38590&module=M>>

Acesso em 01/04/2024

Agrolink. **Cotações de commodities agrícolas.**

<<https://www.agrolink.com.br/cotacoes/historico/pr/cevada-sc-60kg>> Acesso em

01/04/2024

IndexMundi. **Preço mensal do minério de ferro.**

<<https://www.indexmundi.com/pt/pre%E7os-de-mercado/?mercadoria=min%C3%A9rio-de-ferro&meses=180>> Acesso em 10/04/2024

Banco Central do Brasil. **Correção de Valores.**

<<https://www3.bcb.gov.br/CALCIDADAOPublico/corrigirPorIndice.do?method=corrigirPorIndice>> Acessado em 20/06/2024

AQUARONE, BORZANEI, SCHMIDELL *et al.* **Biotecnologia Industrial** Vol. 4. 2008

C&EN's World Chemical Outlook 2023

<<https://cen.acs.org/business/CENs-World-Chemical-Outlook-2023/101/i2>> Acesso em 22/09/2024.

Curso ASP - **Macroeconomia.**

<[https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/3013/1/MACROECONOMIA\\_MOD\\_3.pdf](https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/3013/1/MACROECONOMIA_MOD_3.pdf)

> Acesso em 23/09/2024.

EXAME. **Brasil retoma autossuficiência e vê produção de alumínio avançar.**

<<https://exame.com/economia/brasil-retoma-autossuficiencia-e-ve-producao-de-aluminio-avancar-24-em-2023/>> Acesso em 23/09/2024