

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO
PAULO

Departamento de Engenharia de Produção

THALISSA DE OLIVEIRA ELIAS REIS

**Análise e Avaliação do Preço Justo de uma Produtora Global de Fumo:
Estudo de Caso da Cabot Corporation**

São Paulo

2025

THALISSA DE OLIVEIRA ELIAS REIS

**Análise e Avaliação do Preço Justo de uma Produtora Global de Negro de Fumo:
Estudo de Caso da Cabot Corporation**

Trabalho de Formatura apresentado à
Escola Politécnica da Universidade de
São Paulo para a obtenção do Diploma
de Engenheira de Produção

Orientador: Prof. Dr. Erik Eduardo
Rego

São Paulo

2025

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catalogação na publicação

Reis, Thalissa de Oliveira Elias

Análise e Avaliação do Preço Justo de uma Produtora Global de Negro de

Fumo: Estudo de Caso da Cabot Corporation / T. O. E. Reis -- São Paulo,

2025.

127 p.

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de

Engenharia de Produção.

1.Negro de fumo 2.Cabot 3.Fluxo de caixa descontado 4.Avaliação de
empresas I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de

Engenharia de Produção II.t.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Marcos e Tatiane, por serem minha maior inspiração de dedicação e comprometimento. Obrigada por sempre me apoiarem, incentivarem e me darem a estrutura necessária para sonhar grande e almejar grandes coisas – sem perceberem, talvez, que meu maior sonho é ser igual vocês.

Ao meu irmão, Lucas, por ser meu primeiro amigo e maior exemplo desde a infância. Crescemos e seguimos caminhos diferentes, mas sempre terei muito orgulho de te chamar de irmão.

Ao meu namorado, Roberto, por todo o companheirismo e parceria desde o primeiro ano de faculdade. Que sorte a minha ter encontrado amor e amizade na mesma pessoa.

Aos meus amigos da Escola Politécnica e do colégio, por terem tornado essa jornada mais leve e divertida.

A todos os meus professores ao longo desses vinte anos de educação formal, minha sincera admiração e gratidão pelo tempo e esforço dedicados à minha formação.

Ao Prof. Dr. Erik Eduardo Rego, pela confiança, orientação e suporte ao longo da elaboração desse trabalho. Nossas conversas trouxeram ideias e aprendizados valiosos que pretendo levar para além da minha graduação.

RESUMO

O negro de carbono (também chamado negro de fumo) é um insumo químico amplamente utilizado em diversas indústrias, principalmente como agente de reforço em pneus. Apesar de se tratar de um mercado concentrado em poucas fabricantes, o setor apresenta alto grau de rivalidade entre os concorrentes, os quais buscam proteger seu posicionamento competitivo através da diversificação geográfica e eficiência de custos de produção. Nos últimos anos, o deslocamento da capacidade produtiva para o continente asiático e um aumento considerável das importações a baixo preço têm diminuído o poder de barganha das produtoras, dificultando o repasse de preços de matérias-primas nos contratos e comprimindo margens. Mediante tal cenário, o presente trabalho tem como principal objetivo a avaliação do valor justo da Cabot, uma das maiores empresas do setor, através do método de fluxo de caixa descontado. Para tal, foram revisitados os principais métodos de avaliação de empresas na revisão bibliográfica e foi montado um modelo financeiro, cujas premissas foram embasadas nos conhecimentos do setor e da empresa adquiridos e discutidos ao longo do trabalho. Os resultados obtidos foram triangulados com uma avaliação relativa com outras empresas listadas através de seus múltiplos de mercado. Foram testados também diferentes cenários de demanda e preço, evidenciando a sensibilidade da empresa às condições do setor como um todo. Tais análises visam direcionar a decisão de investidores de longo prazo sobre um investimento nas ações listadas em bolsa da Cabot.

Palavras-chave: Negro de fumo. Cabot. Fluxo de caixa descontado. Avaliação de empresas.

ABSTRACT

Carbon black is a critical chemical feedstock widely used across several industries, especially as a reinforcement material in tire manufacturing. Although the market is concentrated among a few producers, competitive rivalry remains high, with producers seeking to preserve their strategic positions through geographic diversification and production cost efficiency. In recent years, the shift in global production capacity toward Asia and the surge in low-priced imports have weakened producers' bargaining power, limiting their ability to pass through feedstock cost increases to customer contracts and compressing margins. In this context, this study estimates the fair value of Cabot Corporation, one of the leading companies in the sector, using a discounted cash flow approach. The analysis is supported by a review of the main valuation methods, the development of a financial model based on industry dynamics and company-specific insights, and a triangulation of results through relative valuation with peer market multiples. Sensitivity tests under different price and demand scenarios further highlight the company's exposure to broader industry conditions. Overall, the study aims to inform long-term investment decisions regarding Cabot's publicly listed shares by providing an evidence-based assessment of its intrinsic value.

Keywords: Carbon black. Cabot. Discounted cash flow. Corporate valuation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Principais Métodos de Avaliação de Empresas Utilizados	20
Figura 2 – Evolução Histórica do Título do Tesouro Americano de 10 Anos	26
Figura 3 – Betas de Diferentes Setores.....	28
Figura 4 – Cálculo do Prêmio pelo Risco da Operação Internacional.....	30
Figura 5 – Relação de Dívidas da Cabot	31
Figura 6 – Distribuição da Receita da Cabot em 2024	38
Figura 7 – Tamanho de Mercado de Negro de Carbono (em US\$ bilhões)	39
Figura 8 – Quebra do Mercado de Carbon Black por Segmento.....	40
Figura 9 – Quebra do Mercado de Carbon Black por Geografia.....	40
Figura 10 – Curva de Tensão-Deformação para um Composto de Borracha com e sem Negro de Fumo	41
Figura 11 – Mapa de Aplicações do Negro de Fumo	43
Figura 12 – Esquema de um Reator de Furnace Black.....	44
Figura 13 – Esquema do Processo Produtivo Furnace Black.....	45
Figura 14 – Quebra do Custo Nivelado para Produção do Negro de Fumo	46
Figura 15 – Localização da Cadeia Produtiva de Negro de Fumo nos Estados Unidos.....	48
Figura 16 – Localização da Cadeia Produtiva de Negro de Fumo na Europa.....	49
Figura 17 – Localização da Cadeia Produtiva de Negro de Fumo na Ásia	50
Figura 18 – Participação por Região na Capacidade Produtiva Global	50
Figura 19 – Taxa de Utilização por Região	51
Figura 20 – Participação em Valor no Comércio Internacional de Carbon Black por País.....	52
Figura 21 – Comparação de Preços de Importações e Exportações (em US\$ por tonelada) ...	53
Figura 22 – Principais Fluxos de Importações e Exportações da China	54
Figura 23 – Relação entre Distância Média de Importadores e Exportadores	55
Figura 24 – Distribuição da Demanda por Cliente Final.....	56
Figura 25 – Market Share das Principais Produtoras de Pneus (2023)	56
Figura 26 – Relação entre Taxa Básica de Juros e Emplacamento por Mil Habitantes	57
Figura 27 – Número de Veículos por Mil Habitantes por País (2020)	58
Figura 28 – Variação Anual de Milhas Dirigidas e Remessas de Pneus no EUA	59
Figura 29 – Participação de Mercado dos Grandes Fabricantes de Negro de Fumo por Região	60
Figura 30 – Mapa Perceptual de Fabricantes de Negro de Fumo.....	61
Figura 31 – Evolução da Quebra da Receita por Segmento	66

Figura 32 – Localização das Fábricas da Cabot	68
Figura 33 – Evolução Histórica da Receita da Cabot (em US\$mn)	69
Figura 34 – Crescimento Médio Composto (CAGR) de 2018 a 2024 das Fabricantes de Carbon Black	70
Figura 35 – Evolução Histórica das Principais Margens da Cabot	71
Figura 36 – Crescimento Médio Composto de 2019-2024 de Métricas Financeiras das Fabricantes de Negro de Fumo	72
Figura 37 – Evolução Histórica da Margem Bruta das Fabricantes de Negro de Carbono	72
Figura 38 – Retorno sobre Capital em 2024 das Principais Fabricantes de Negro de Fumo ...	73
Figura 39 – Evolução Histórica da Conversão de EBITDA em Fluxo de Caixa Operacional para Fabricantes de Negro de Carbono (2016-2024).....	74
Figura 40 – Relação entre Fluxos de Caixa Operacional e de Investimentos para Produtoras de Negro de Fumo	75
Figura 41 – Relação Dívida Líquida/EBITDA para Produtoras de Negro de Fumo	76
Figura 42 – Decomposição Aditiva da Série Temporal de Demanda	77
Figura 43 – Decomposição Aditiva das Variáveis Independentes do Modelo de Previsão da Demanda.....	78
Figura 44 – Matriz de Correlação entre Variáveis	80
Figura 45 – Resultados Principais dos Modelos Testados para Previsão da Demanda	81
Figura 46 – Previsão da Demanda Mundial de Negro de Carbono (2025-2034).....	82
Figura 47 – Decomposição Aditiva das Variáveis Independentes do Modelo de Previsão de Preço	83
Figura 48 – Resultados Principais dos Modelos Testados para Previsão de Preços.....	84
Figura 49 – Previsão do Preço de Tipos Básicos de Negro de Carbono (2025-2034)	85
Figura 50 – Evolução do Volume (em '000 ton) de Materiais de Reforço e Market Share (2016-2034)	86
Figura 51 – Evolução da Receita e Preço Médio de Materiais de Reforço (2016-2034).....	87
Figura 52 – Evolução da Receita de Materiais de Alta Performance e Outros (2016-2034) ...	87
Figura 53 – Repasse de Variações do Preço do Petróleo sobre o Custo de Materiais de Reforço (2017-2034)	88
Figura 54 – Evolução dos Custos e Margem Bruta de Materiais de Reforço (2016-2034)	89
Figura 55 – Evolução dos Custos Diretos e Margem Bruta (2016-2034)	90
Figura 56 – Participação das Despesas SG&A na Receita e Crescimento Real.....	91
Figura 57 – Evolução das Despesas com Vendas, Gerais e Administrativas (SG&A).....	92

Figura 58 – Evolução das Despesas com Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).....	92
Figura 59 – Despesas com Impostos sobre o Lucro (2016-2034)	93
Figura 60 – Evolução Histórica dos Dias de Capital de Giro (2007-2024).....	94
Figura 61 – Projeção do Capital de Giro (2016-2034)	95
Figura 62 – Evolução de Investimentos em Ativos Imobilizados (2016-2034)	97
Figura 63 – Evolução dos Ativos Intangíveis de 2016-2034 (em US\$mn)	97
Figura 64 – Evolução da Razão entre Fluxos de Caixa Operacional e de Investimentos (2016-2034)	98
Figura 65 – Evolução da Dívida Líquida (2016-2034).....	99
Figura 66 – Evolução da Dívida Líquida (2016-2034).....	99
Figura 67 – Evolução do Pagamento de Dividendos (2016-2034)	100
Figura 68 – Cálculo do Fluxo de Caixa Livre para a Firma no Período de Projeção Explícito	101
Figura 69 – Cálculo do Preço Justo da Ação da Cabot.....	101
Figura 70 – Preço Justo da Ação da Cabot para Diferentes Taxas de Desconto e Crescimento	102
Figura 71 – Distribuições Estatísticas Aproximadas para Simulação de Monte Carlo	103
Figura 72 – Resultados da Simulação de Monte Carlo de Preço Justo por Ação.....	104
Figura 73 – Previsão de Preço de Tipos Básicos de Negro de Carbono e Intervalo de Confiança.....	105
Figura 74 – Previsão do Volume de Mercado e Intervalo de Confiança	106
Figura 75 – Preço Justo da Ação para Diferentes Cenários de Preço e Demanda.....	106
Figura 76 – Múltiplos de Mercado de Produtoras de Materiais Especializados e Químicos ..	107
Figura 77 – Cálculo do Preço Justo por Ação por Múltiplos de Valor da Firma de Comparáveis	108
Figura 78 – Cálculo do Preço Justo por Ação por Múltiplos de Preço da Firma	108
Figura 79 – Preço Justo nos Diferentes Cenários Testados	109

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
1.1 Justificativa de Escolha do Tema	15
1.2 Objetivos.....	15
1.3 Metodologia.....	16
1.4 Estrutura do Trabalho	17
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
2.1 Métodos de Avaliação de Empresas	19
2.2 Avaliação por Fluxo de Caixa Descontado	20
2.3 Avaliação por Múltiplos	34
3. ANÁLISE SETORIAL	38
3.1 Panorama Geral.....	38
3.2 Propriedades e Processo Produtivo.....	41
3.3 Cadeia de Valor.....	47
3.4 Estudo da Demanda	55
3.5 Dinâmica Competitiva.....	59
3.6 Regulação	62
4. ANÁLISE EMPRESARIAL	64
4.1 Histórico da Empresa	64
4.2 Missão, Visão e Valores da Companhia	64
4.3 Portfólio de Produtos.....	65
4.4 Concentração de Clientes e Competidores	67
4.5 Análise da Receita.....	68
4.6 Análise de Rentabilidade.....	71
4.7 Análise de Fluxo de Caixa e Alavancagem	74
5. PROJEÇÕES	77
5.1 Projeção do Tamanho de Mercado.....	77
5.2 Projeção de Preço	82
5.3 Projeção da Receita	85
5.4 Projeção da Custos Diretos (COGS)	88
5.5 Projeção de Despesas.....	90
5.6 Demais Projeções do Demonstrativo de Resultado do Exercício	92
5.7 Projeção de Capital de Giro.....	94
5.8 Projeção dos Ativos Imobilizados e Intangíveis	95

5.9 Projeção de Dívida e Pagamento de Dividendos.....	98
5.10 Cálculo de Fluxo de Caixa Livre para a Firma (FCFF) e do Preço Justo por Ação	100
6. ANÁLISES DE SENSIBILIDADE	102
6.1 Diferentes Taxas de Desconto e Crescimento na Perpetuidade	102
6.2 Diferentes Cenários de Demanda e Preço	104
6.3 Triangulação com Avaliação por Múltiplos.....	106
6.4 Análise de Riscos.....	109
7. CONCLUSÃO.....	112
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	115
APÊNDICE A – PROJEÇÕES DA DRE.....	119
APÊNDICE B – PROJEÇÕES DO BALANÇO PATRIMONIAL.....	123
APÊNDICE C – PROJEÇÕES DO FLUXO DE CAIXA.....	125

1. INTRODUÇÃO

1.1 Justificativa de Escolha do Tema

O negro de fumo, também chamado de *carbon black*, é um insumo amplamente utilizado na indústria química, com aplicações que abrangem desde o reforço de pneus e pigmentação de tintas até baterias. O mercado de *carbon black* movimentou cerca de US\$19,4 bilhões em 2024, com demanda estimada de mais de 14 milhões de toneladas (Technavio, 2024). Apesar de tal relevância para diversas cadeias produtivas e dimensão considerável do mercado, esse setor não recebe muita atenção de analistas e investidores institucionais. Consequentemente, há baixa cobertura de mercado sobre as empresas listadas do setor, com poucos bancos emitindo relatórios sobre as companhias e um baixo volume de negociação. Essa escassez de análises aprofundadas cria um espaço relevante para desenvolvimento de estudos acadêmicos que unam o rigor técnico da academia com aplicabilidade prática para os mercados de capitais.

Nesse contexto, a Cabot Corporation se apresenta como objeto de estudo particularmente adequado. Listada na Bolsa de Nova Iorque desde 1985 e com valor de mercado de U\$3,6 bilhões em outubro de 2025, ela se destaca como uma das líderes globais há mais de décadas, com operações em mais de 20 países, incluindo o Brasil, e um portfólio diversificado, com diversos tipos de negro de fumo, além de outros materiais químicos. Assim, o estudo de caso dessa empresa permite uma combinação interessante de estabilidade operacional e institucional com uma complexidade analítica relacionada à avaliação de empresas com forte influência da volatilidade de matérias-primas, ciclos econômicos e de demanda, cadeia global de suprimentos e uso intensivo de capital.

1.2 Objetivos

O principal objetivo deste trabalho é calcular o valor justo da Cabot e, consequentemente, determinar o preço justo para suas ações sob a ótica de uma análise fundamentalista. A partir dessa, busca-se compreender se a atual precificação no mercado está coerente com o valor intrínseco da companhia. Ademais, almeja interpretar os resultados obtidos e como esses variam em diferentes cenários e suas implicações estratégicas para a companhia, tanto em termos de alocação de capital quanto de criação de valor para os investidores.

Como complemento ao objetivo central, o presente trabalho busca compreender o contexto macroeconômico e setorial em que a empresa está inserida, especialmente o

comportamento da demanda e preço do negro de carbono, principal produto da empresa objeto de estudo. Essa análise visa identificar os principais fatores de impacto sobre receitas, custos e investimentos, fornecendo uma base contextual para as premissas do modelo financeiro. Outrossim, procura examinar o desempenho econômico e financeiro da empresa, identificando tendências históricas de rentabilidade, alavancagem, investimentos e geração de caixa, de modo a avaliar como sua trajetória operacional sustenta sua capacidade de criação de valor a longo prazo. Dessa forma, esse trabalho pretende articular a análise financeira com uma análise estratégica e setorial mais abrangente, permitindo a compreensão de como aspectos econômicos e competitivos moldam o valor da Cabot e sua precificação no mercado de capitais.

1.3 Metodologia

O presente Trabalho de Formatura adota abordagem metodológica de natureza aplicada, com método dedutivo e enfoque quantitativo, uma vez que busca estimar o valor justo de uma empresa a partir da aplicação de fundamentos teóricos da economia e das finanças corporativas a um estudo de caso específico. A valoração econômica, enquanto instrumento analítico, enquadra-se na perspectiva descritiva e explicativa, pois se propõe a descrever o comportamento econômico-financeiro do objeto de estudo, através de projeções e indicadores, e, ao mesmo tempo, explicar a formação do valor a partir das variáveis determinantes de rentabilidade, risco e crescimento.

Do ponto de vista técnico, trata-se de uma pesquisa documental e bibliográfica, apoiada em dados secundários extraídos de demonstrações financeiras, relatórios de mercado e bases oficiais, complementada por revisão teórica de obras e artigos especializados sobre valoração econômica, custo de capital e estrutura de mercado. Nesse trabalho, o procedimento analítico parte de princípios gerais, como o valor dos fluxos de caixa no tempo e o custo de oportunidade do capital, para deduzir, a partir da modelagem financeira, o valor intrínseco do ativo estudado, seguindo, assim, uma lógica dedutiva. Dessa forma, a metodologia de valoração econômica é compreendida como um processo analítico sistemático, orientado por princípios científicos, que busca transformar informações financeiras em evidências quantitativas de valor econômico.

Posto isso, foi inicialmente realizada uma revisão bibliográfica dos principais métodos utilizados para avaliação e cálculo do valor justo de empresas, fornecendo um embasamento técnico e teórico para a elaboração do modelo financeiro. A partir desse estudo técnico, foram escolhidos dois métodos para valoração da Cabot: avaliação por fluxos de caixa descontados e por análise comparativa de múltiplos de mercado, em linha com as práticas mais comuns no mercado.

Após a obtenção dos fundamentos teóricos supracitados, foi feita uma coleta de informações sobre o setor de atuação da companhia através de pesquisas em fontes secundárias, como relatórios de mercado, relatórios da companhia e de concorrentes, além de notícias relacionadas. A partir dessa, obteve-se dados financeiros e econômicos da Cabot e de suas comparáveis, os quais possibilitaram uma maior compreensão da estrutura de custos e desempenho financeiro das empresas do setor. Ademais, coletou-se informações quantitativas e qualitativas sobre o setor, como maiores mercados consumidores, localização de clientes e fornecedores, dinâmica competitiva e do comércio internacional, fornecendo uma fundamentação contextual para as premissas utilizadas no modelo financeiro. As principais conclusões dessa pesquisa encontram-se nas seções de Análise Setorial e Análise Empresarial.

Em posse desses dados, foi elaborado o modelo financeiro da Cabot, com projeção de seus demonstrativos financeiros, análise de sua rentabilidade e cálculo dos fluxos de caixa resultantes. As premissas consideradas e a metodologia de cada estimativa encontram-se descritas na seção de Projeções. Além da definição do preço justo através do cálculo do valor presente dos fluxos de caixa em um cenário base, foram testadas diferentes premissas para as variáveis principais, de modo a sensibilizar o resultado. Ademais, a escolha por utilizar como segundo método de avaliação a comparação de múltiplos visa à triangulação e validação do resultado, a fim de avaliar eventuais divergências. Esses estudos encontram-se na seção de Análise de Sensibilidade.

1.4 Estrutura do Trabalho

O trabalho de formatura foi estruturado de maneira a detalhar todos os aspectos envolvidos na avaliação de valor de uma empresa: o setor de atuação da companhia, comparação do desempenho da companhia com demais participantes do mercado e a modelagem financeira. Para isso, o trabalho está dividido em sete capítulos, conforme descrito a seguir.

O Capítulo 1 consiste na introdução do estudo, justificando a escolha do tema e detalhando a metodologia utilizada e a estrutura do trabalho.

O Capítulo 2 é dedicado à Revisão Bibliográfica, na qual são revisitados os principais métodos utilizados para avaliação do valor justo de empresas. Nesse, é dado maior foco ao método por Fluxo de Caixa Descontado, que foi a metodologia primária utilizada para o desenvolvimento do presente trabalho. Assim, são detalhados os elementos necessários para o cálculo do valor justo através desse método de acordo com literatura relevante do mercado. Ao

final, também é discutido o método de avaliação por múltiplos de mercado, bem como as vantagens e desvantagens de tal metodologia.

O Capítulo 3 traz uma análise do setor global de negro de carbono, a fim de fornecer maior embasamento para as premissas a serem consideradas. Esse capítulo está dividido em temas que abrangem um panorama geral do mercado, as propriedades e processo produtivo do negro de carbono, a cadeia de valor, estudo da demanda, dinâmica competitiva e análise regulatória. Tais tópicos foram selecionados de modo a fornecer uma visão aprofundada acerca do setor, mas com um direcionamento aos temas mais relevantes para compreensão da dinâmica de mercado e sua influência sobre os aspectos financeiros da companhia.

O Capítulo 4 aborda uma análise empresarial da Cabot, objeto de estudo do presente trabalho. Essa seção traz o histórico da empresa, uma análise de seu portfolio de produtos, concentração de clientes e competidores e uma análise financeira da companhia. Nesse último tópico, é feita uma análise comparativa da receita, rentabilidade, fluxo de caixa e alavancagem da empresa comparada às suas principais concorrentes, de modo a mostrar como seu posicionamento competitivo se reflete em seus resultados financeiros.

O Capítulo 5 detalha as projeções e premissas utilizadas no modelo financeiro da companhia. Com uma abordagem *top-down* para projeção da receita, o capítulo se inicia com uma projeção do tamanho de mercado e do preço do negro de carbono. Em seguida, são projetados os custos diretos, despesas, capital de giro, investimentos em capital imobilizado e intangível, a posição de dívida e pagamento de dividendos. Ao final dessa seção, são calculados os fluxos de caixa livre da companhia durante o período de projeção e, a partir desses, é calculado o valor justo da Cabot.

O Capítulo 6 traz uma análise de sensibilidade, mostrando como o valor justo varia dependendo da taxa de desconto, taxa de crescimento na perpetuidade e dos cenários de demanda e preço. Ademais, é feita uma triangulação dos resultados obtidos através de uma avaliação por múltiplos de mercado. Ao final, é feita uma análise de riscos, destacando os principais riscos de um investimento na companhia e no setor como um todo.

Por fim, o Capítulo 7 discute as conclusões do presente trabalho, destacando os principais aprendizados, as implicações estratégicas dos resultados obtidos e pontos de atenção para investidores de longo prazo que considerem investir na companhia.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A fim de desenvolver a avaliação econômica da companhia, a presente revisão bibliográfica visa ao embasamento teórico das principais metodologias e análises necessárias para a determinação do valor justo da empresa. Tendo em vista o caráter imprescindível de conceitos de contabilidade na montagem do modelo financeiro, alguns também serão abordados neste capítulo.

Para construir esse embasamento teórico, foram utilizadas, mas sem se limitar, as seguintes referências: *Valuation, Measuring and Managing the Value of Companies*, de Tim Koller, Marc Goedhart e David Wessels (2010) e *Valuation: The Market Approach*, de Seth Bernstrom (2014).

2.1 Métodos de Avaliação de Empresas

Todos os métodos de Avaliação de Empresas buscam determinar o valor intrínseco – também chamado de valor justo – do objeto de estudo, o qual deve refletir a operação da empresa, tanto em termos de tamanho quanto de qualidade do retorno gerado para os investidores. As oportunidades de investimento surgem em cenários onde o valor de mercado diverge significativamente do valor justo da companhia, ou seja, em que o mercado está precificando erroneamente o ativo em questão. A partir da teoria de um mercado eficiente, os preços devem refletir todas as informações publicamente disponíveis bem como as expectativas dos investidores de resultados futuros. Dessa forma, a verdadeira oportunidade de obter retornos extraordinários reside na capacidade de fazer estimativas *ex-ante* mais precisas sobre a empresa do que os demais participantes do mercado. Isso ocorre porque, em um mercado eficiente, à medida que essas estimativas se concretizam, o valor de mercado da empresa tende a se ajustar para refletir essa realidade (Fabozzi et al., 2017).

Na pesquisa “*Equity Valuation: A Survey of Professional Practice*” conduzida por Pinto et. al. (2015), 1980 profissionais de investimentos responderam ao questionamento de quais métodos usavam para avaliação de empresas abertas e com qual frequência aplicavam cada um dos métodos usados. Segundo a pesquisa, o método mais utilizado é o de múltiplos de mercado seguido por métodos de desconto a valor presente, com cerca de 93% e 79% dos entrevistados reportando seu uso respectivamente. O resultado completo dessa pesquisa pode ser observado na Figura 1

Figura 1 – Principais Métodos de Avaliação de Empresas Utilizados

Método de Avaliação Utilizado	Percentual de Respondentes	Percentual Médio de Casos em que Utilizam o Método
Múltiplos de Mercado	92,8%	68,6%
Valor Presente Descontado	78,8%	59,5%
Avaliação de Ativos	61,4%	36,8%
Opções Reais	5,0%	20,7%
Outro	12,7%	58,1%

Fonte: “*Equity Valuation: A Survey of Professional Practice*” (Pinto et. al., 2015)

Embora o método por múltiplos de mercado seja muito utilizado pela sua praticidade, ele, isoladamente, oferece apenas uma avaliação relativa da empresa frente ao grupo de comparáveis selecionados¹. Para encontrar o valor absoluto, bem como o potencial de retorno sobre o investimento oferecido pela companhia, o método de Valor Presente Descontado costuma ser o preferido dos profissionais de mercado (Fabozzi et al., 2017). Diante disso, neste trabalho será utilizado primariamente o método de Valor Presente Descontado e a abordagem por múltiplos será usada para validação e triangulação de resultados. Adicionalmente, a interpretação dos resultados será conduzida por meio de análise de sensibilidade, a fim de avaliar a robustez das estimativas diante de variações nas premissas-chave do modelo econômico-financeiro.

2.2 Avaliação por Fluxo de Caixa Descontado

Consenso entre academia e mercado, será utilizado o método de Avaliação por Fluxo de Caixa Descontado, pois é a ferramenta que estima de forma mais precisa e fidedigna o potencial retorno ao investidor, além de ser menos suscetível a manipulações e manobras contábeis. Por essa abordagem, o valor justo da empresa é o equivalente aos seus fluxos de caixa futuros esperados descontados a valor presente (Koller et al., 2010). Portanto, essa metodologia depende da definição de três parâmetros principais: os fluxos de caixa, o valor terminal da companhia e a taxa de desconto aplicada. Para o primeiro termo, costuma-se adotar o fluxo de caixa livre, o qual pode ser de dois tipos: o Fluxo de Caixa Livre para a Firma (na sigla em inglês, *FCFF*) ou o Fluxo de Caixa Livre para o Acionista (na sigla em inglês, *FCFE*), os quais serão descritos na sequência.

¹ As limitações desse método serão discutidas em maiores detalhes na seção 2.3.

Fluxo de Caixa Livre para o Acionista (*Free Cash Flow to Equity – FCFE*)

Representa o fluxo de caixa disponível para os acionistas, levando em conta que esses apresentam direito residual sobre os ativos da empresa, ou seja, em um evento de liquidação da companhia, esses investidores possuem direito apenas sobre os ativos remanescentes da empresa após o pagamento de suas dívidas. Portanto, o fluxo de caixa livre para o acionista é influenciado pela estrutura de capital da empresa. Para calculá-lo, é utilizada a Equação (1).

$$FCFE = \text{Lucro Líquido} + \text{Despesas Não Caixa} - \Delta WK - \text{Capex} + \Delta \text{Divida} \quad (1)$$

Ao partir do Lucro Líquido, além de já subtrair custos e despesas da operação, essa métrica já está descontada dos resultados financeiros da companhia (montante devido aos credores), bem como os impostos. Entretanto, algumas das despesas descontadas no regime de competência do Demonstrativo de Resultado do Exercício (DRE) não apresentam efeito caixa e, portanto, devem ser revertidas para o cálculo do fluxo de caixa (isto é, somadas já que foram subtraídas para chegar ao lucro). Alguns exemplos notáveis de despesas não caixa são:

- Depreciação e amortização: reduções do valor contábil de ativos fixos e intangíveis, respectivamente, para representar seu “desgaste” ao longo de sua vida útil;
- Impairment: ajuste contábil referente à perda de valor recuperável de um ativo;
- Provisões: reservas para despesas futuras, como perdas com clientes inadimplentes e ações trabalhistas ou demais processos judiciais.

Após esses ajustes ao Lucro Líquido, são descontados os investimentos em caixa realizados pela empresa. O primeiro é a variação do Capital de Giro (na sigla em inglês, WK, de *working capital*), métrica contábil que representa o montante de capital necessário para sustentar a operação da companhia durante seu ciclo de operação mais recente. Ele é o resultado da diferença entre o ativo circulante e o passivo circulante. Entretanto, na prática, costuma-se simplificá-lo de modo a considerar somente os ativos e passivos operacionais:

$$WK = \text{Contas a Receber} + \text{Estoques} - \text{Contas a Pagar de Fornecedores} \quad (2)$$

Assim, o investimento necessário em capital de giro de um período é dado pela variação do capital de giro operacional no período atual contra o período antecedente.

Também deve-se descontar os investimentos em capital fixo (Capex -*Capital Expenditure*), representante dos investimentos da empresa para sustentar a continuidade de suas atividades a longo prazo, bem como seus projetos de expansão, incluindo aquisições em ativos imobilizados e intangíveis. Por fim, como se trata do fluxo de caixa disponível para os acionistas, deve-se somar a variação da dívida no período, somando o montante contraído nesse intervalo e subtraindo a quantidade de dívida paga.

Após o cálculo dos fluxos de caixa, esses devem ser descontados a valor presente por uma taxa de desconto adequada, que leve em conta apenas o custo de capital para o acionista. Com isso, obtém-se o Valor Patrimonial (*Equity Value*) da empresa, que corresponde ao valor total devido aos acionistas. Ao dividi-lo pelo número de ações da companhia, chega-se ao preço justo por ação, o qual pode ser comparado com o preço de mercado a fim de avaliar a atratividade do investimento.

Como visto, para chegar ao fluxo de caixa livre para o acionista, combinam-se premissas operacionais (refletidas nas projeções de capital de giro e capex) e de estrutura de capital, a qual impacta o lucro líquido através do resultado financeiro e também é refletida na variação da dívida. Com esse aumento do número de variáveis, há também um aumento da incerteza e da potencial propagação de erro, principalmente levando em conta que é difícil obter uma boa visibilidade da estrutura de capital de uma empresa a médio e longo prazo. Outra limitação, mas aplicável a ambos os métodos, é a dificuldade de cálculo preciso do custo de capital para o acionista, haja vista que esse também é influenciado indiretamente pela alavancagem da companhia (Koller et al., 2010). Assim, para empresas em que a estrutura de capital não é uma parte inexorável de sua operação (como é o caso para bancos e demais instituições financeiras), é mais apropriado o cálculo indireto do Valor Patrimonial (*Equity Value*) através do uso do Fluxo de Caixa Livre para a Firma (FCFF), assumindo-se um grau de alavancagem uniforme durante o horizonte de tempo de projeção.

Fluxo de Caixa Livre para a Firma (*Free Cash Flow to Firm – FCFF*)

Para endereçar essas questões, pode-se utilizar o Fluxo de Caixa Livre para a Firma, o qual retrata o fluxo de caixa disponível para todos os investidores da companhia – credores e acionistas – e, como tal, ele é independente da estrutura de capital da empresa. Para calculá-lo, é utilizada a Equação (3).

$$FCFF = EBIT \cdot (1 - Taxa\ de\ Imposto) + Despesas\ Não\ Caixa - \Delta WK - Capex \quad (3)$$

Diferentemente do FCFE, o ponto de partida aqui é o Lucro Operacional (EBIT – *Earnings Before Interest and Taxes*), que não incorpora o resultado financeiro. No entanto, o fluxo de caixa ainda precisa considerar o impacto dos impostos devidos. Ao calcular a taxa efetiva de imposto sobre o lucro operacional (antes do pagamento de juros), já está contabilizado o efeito da dedutibilidade dos juros, uma vez que despesas financeiras reduzem a base tributável, fenômeno conhecido como escudo (benefício) fiscal, ou *tax shield*. Essa divergência no ponto de partida reflete o resultado operacional disponível para todas as fontes de capital, e não apenas para os acionistas, como ocorre no FCFE, já que os encargo financeiros são devidos aos credores. Ainda assim, de forma análoga ao lucro líquido, o lucro operacional também sofre descontos de despesas não caixa, as quais devem ser revertidas para cálculo do FCFF. Ademais, é necessário descontar os gastos de caixa da empresa com suas operações e investimentos, como a variação do capital de giro e o capex, conforme discutido anteriormente.

Após o cálculo dos fluxos de caixa, esses devem ser descontados a valor presente por uma taxa que reflita o custo de capital para todos os investidores da companhia – tanto credores quanto acionistas. O valor obtido corresponde ao Valor da Firma (*Enterprise Value*) e, subtraindo-se o montante de direitos financeiros não acionários, obtém-se o Valor Patrimonial (*Equity Value*). Dentre esses direitos, o principal é a Dívida Líquida, calculada a partir da diferença entre a dívida total e caixas e equivalentes, como pode ser observado pela equação (4):

$$\begin{aligned} & \text{Valor Patrimonial} \\ & = \text{Valor da Firma} + \text{Dívida Bruta} - \text{Caixa e Equivalentes} \end{aligned} \quad (4)$$

Embora ambos os métodos (por FCFE e FCFF) devam resultar no mesmo Valor Patrimonial, segundo Koller et al. (2010), a abordagem por fluxo de caixa da firma é preferível para companhias com múltiplas linhas de negócio e cuja estrutura de capital não é o foco central da operação.

Taxa de Desconto

Para trazer os fluxos de caixa a valor presente, é necessária a determinação da taxa de desconto. Essa, por sua vez, deve refletir o nível de retorno mínimo aceitável para que o investimento seja atrativo. Na maioria das abordagens, parte-se do pressuposto que os participantes do mercado são seres racionais que buscam maximizar o retorno para um dado nível de risco. Assim, esse retorno está associado ao custo de oportunidade, o qual representa o retorno estimado para outros ativos alternativos com um perfil de risco parecido ao da empresa estudada.

Capital Asset Pricing Model (CAPM)

Principal modelo utilizado para cálculo do custo de capital para o acionista. Caracterizado como um modelo de risco-retorno, enuncia que os investidores desejam receber um retorno maior para um nível maior de risco (alinhado com o princípio de racionalidade dos agentes de mercado). Esse custo de oportunidade pode ser calculado pela equação (5).

$$R_i = R_f + \beta_i \cdot ERP \quad (5)$$

Sendo:

- R_f : taxa livre de risco
- β_i : beta do ativo
- ERP : prêmio pelo risco de mercado (na sigla em inglês, *ERP - Equity Risk Premium*)

No CAPM, considera-se dois tipos de riscos: o risco específico da companhia e o seu risco sistemático. O primeiro também é chamado de risco diversificável, ou seja, pode ser minimizado – e praticamente eliminado – com a diversificação do portfólio. Tendo em vista que esse pode ser neutralizado, o modelo não costuma aplicar um prêmio por esse risco. Isso quer dizer que o mercado não remunera pela exposição ao risco idiossincrático das companhias. Por esse modelo, o único tipo de risco remunerável é o risco sistemático, também chamado de risco de mercado. Esse, por sua vez, não pode ser eliminado, independente do grau de diversificação da carteira do investidor (Massari et al., 2016). Isso porque todos os ativos estão expostos aos riscos de mercado e suas especificações e retornos sofrem impactos com mudanças nas condições de mercado (como deterioração do cenário macroeconômico). Normalmente,

investidores institucionais apresentam exposição a múltiplos ativos e conseguem eliminar o risco diversificável. Por conseguinte, esse modelo se mostra adequado para a avaliação de custo capital para acionistas com esse perfil.

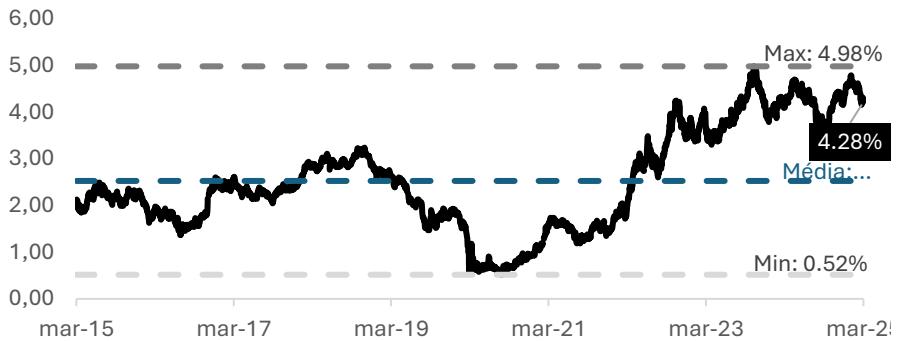
Taxa Livre de Risco

As taxas de juros normalmente são compostas por dois elementos: o primeiro que busca compensar pelo valor do dinheiro no tempo e o segundo que visa remunerar o risco sofrido pelos credores de receberem apenas parte do valor emprestado. Conforme o próprio nome sugere, a taxa livre de risco reflete o retorno que o investidor pode obter sem se expor a riscos, principalmente no que diz respeito ao risco de mercado e de inadimplência. Assim, essa deve representar unicamente uma compensação pelo valor do dinheiro no tempo e costuma refletir as expectativas do mercado acerca da inflação. Portanto, segundo Massari et al. (2016), é difícil observar taxas reais de retorno diretamente no mercado, já que um prêmio pela expectativa de deterioração do poder de compra do dinheiro com o tempo está incorporado nas taxas observadas.

Já que o único fator de risco é o efeito do tempo sobre o valor financeiro, uma variável importante a se considerar é a escolha do termo, ou seja, do prazo de maturidade do título selecionado como representante de valor mobiliário livre de risco. Normalmente, são escolhidos títulos com prazo de maturidade próximo ao período de projeção de fluxos de caixa, mas com liquidez suficiente para um preço justo. Por conseguinte, como o período explícito de projeção mais comumente usado pelo mercado é de 10 anos, costuma-se utilizar a taxa do Título do Tesouro Americano de 10 anos (*Treasury 10 years*). Atualmente, este está cotado em 4,318% a.a. e seu histórico pode ser observado na

Figura 2. Esse ativo é considerado um dos mais seguros do mercado por se tratar de um título soberano – em que a probabilidade de o Estado não pagar seus credores é quase nula. Além disso, trata de um mercado maduro e com regulação favorável ao livre mercado e pouco restritiva quanto a entrada e saída de fluxos de capital. Outro fator responsável pela segurança por trás de títulos soberanos é o poder do Estado sobre a impressão de moeda. Dessa forma, o governo consegue facilmente aumentar a quantidade de dinheiro em circulação através de políticas monetárias, garantindo sua solvência.

Figura 2 – Evolução Histórica do Título do Tesouro Americano de 10 Anos



Fonte: *Federal Reserve System (2025)*

Prêmio pelo Risco de Mercado (*Equity Risk Premium*)

O prêmio pelo risco de mercado representa o retorno excedente obtido por um investimento no mercado de ações contra o que seria obtido ao investir em títulos livre de risco. Assim, ele pode ser calculado conforme indica a equação (6).

$$ERP = R_m - R_f \quad (6)$$

Há duas formas de se calcular o retorno esperado do mercado, sendo o primeiro uma análise dos retornos históricos obtidos por um portfólio representativo do mercado. É comum o uso de índices como o S&P500, que é considerado uma boa *proxy* para análise da performance do mercado de ações americano. Normalmente, calcula-se a média de retornos em um longo período de tempo (mais de 20 anos), de modo a neutralizar efeitos de fases específicas do ciclo econômico. Embora se trate de uma metodologia mais objetiva, há algumas desvantagens relevantes. A primeira é que resultados passados não são um bom balizador de expectativas de retornos futuros. Outro ponto é que essa série histórica pode estar enviesada, já que estudos de retornos de longo prazo costumam ser afetados por um “viés de sobrevivência”. Isso ocorre porque, muitas vezes, empresas que estão passando por crises ou que vão à falência deixam de ser listadas em bolsas. Com isso, seus retornos deixam de ser computados e os dados analisados acabam sendo enviesados já que os retornos de empresas longevas e bem-sucedidas são contabilizados por um intervalo mais longo de tempo (Massari et al., 2016).

O segundo método leva em consideração as estimativas do consenso de mercado para os lucros de empresas listadas para os próximos três anos. Para os anos seguintes, em que se tem menor visibilidade, é considerado um crescimento sustentável e estável, normalmente

próximo à taxa de crescimento do PIB nominal. Com esses dados, a taxa de retorno esperada do mercado é a taxa de desconto que iguala o valor descontado dos fluxos de caixa projetados ao valor atual do índice de mercado na data de referência (Massari et al., 2016). Usando essa metodologia, o valor calculado, e disponibilizado no site do Damodaran (2025), do prêmio pelo risco de mercado americano está em 4,33% a.a.

Beta (β)

Embora todas as empresas listadas estejam expostas ao risco de mercado, a sensibilidade dos retornos às condições de mercado varia a depender da companhia. Segundo Massari et. al (2016), esse grau de sensibilidade é impactado por vários fatores, como o setor, alavancagem operacional e alavancagem financeira da empresa. Quanto ao primeiro aspecto, observa-se que alguns setores são mais afetados por variações macroeconômicas, os chamados pró-cíclicos (como o segmento de consumo discricionário); enquanto outros são mais resilientes ou contracíclicos (como saúde e geração de energia). Já a alavancagem operacional refere-se à estrutura de custos da empresa. Uma companhia com predominância de custos fixos apresenta o lucro mais sensível à variação da receita. Isso quer dizer que o lucro cresce mais do que a receita em cenários de crescimento, mas também apresenta queda maior em cenários de contração da receita. Por fim, a alavancagem financeira também representa um aumento da variabilidade do lucro já que as despesas financeiras também apresentam um caráter fixo comparado ao crescimento de receita. Ademais, empresas com um alto endividamento também são mais afetadas por variações macroeconômicas já que ajustes da taxa de juros impactam seu custo de dívida e, consequentemente, seu resultado financeiro.

Diante disso, o Beta busca representar o grau de sensibilidade da companhia ao mercado. Em geral, ele é calculado relacionando os retornos da ação aos retornos de mercado através de uma regressão linear, cuja relação resultante apresenta o formato descrito na equação (7).

$$R_i = \alpha + \beta_i \cdot R_m \quad (7)$$

Sendo:

- R_i : retorno do ativo i
- α : parte do retorno do ativo i não explicada pela relação sistêmica com o retorno do mercado

- β : beta
- R_m : retorno do mercado

Assim, tem-se que o Beta é o coeficiente angular da regressão linear dos retornos do ativo em função dos retornos do mercado e pode ser calculado pela fórmula abaixo:

$$\beta_i = \frac{\text{cov}(R_i, R_m)}{\sigma_m^2} \quad (8)$$

Apesar do método utilizado ser sempre o mesmo, os resultados podem variar significativamente a depender dos dados de entrada considerados. A primeira fonte de divergência é o período analisado para os retornos. Embora o uso de um período mais longo apresente a vantagem de aumentar o número de observações para a regressão linear, há o risco de ser enviesado por mudanças estruturais no perfil da empresa e/ou do setor. Outras fontes de divergência são o tipo de retorno avaliado (se considera ou não o pagamento de dividendos), a periodicidade desses retornos (diários, semanais, mensais) e o índice de mercado utilizado (Massari et al., 2016).

Para reduzir possíveis erros de estimação, uma abordagem comum no mercado é o cálculo de betas setoriais. Esses são calculados através da média dos betas de companhias de um mesmo setor ponderada pela razão entre o valor de mercado da empresa e o valor de mercado total do setor. Essa abordagem se mostra coerente com as principais fontes de risco elencadas acima já que a alavancagem operacional costuma ser parecida entre empresas de um mesmo setor. Entretanto, a alavancagem financeira pode variar consideravelmente a depender da companhia. Assim, deve-se calcular o beta desalavancado do setor. Alguns sites, como o do Damodaran (2025), realizam esse cálculo e disponibilizam os betas de diversos setores, como pode ser visto na Figura 3.

Figura 3 – Betas de Diferentes Setores

Setor	Número de Empresas Consideradas	Beta	D/E	Taxa Efetiva de Imposto	Beta Desalavancado
Automóveis	34	1,62	22,40%	2,11%	1,39
Calçados	12	1,42	10,25%	11,06%	1,32
Software (Internet)	29	1,69	11,54%	2,18%	1,56
Produtos Químicos	31	1,15	58,25%	7,97%	0,80
Energia	48	0,54	80,34%	12,11%	0,34
Varejo de Alimentos	17	0,58	52,26%	13,28%	0,42
Serviços de Saúde	113	0,94	32,20%	8,80%	0,76

Fonte: Damodaran (2025)

Aqui pode-se observar como a sensibilidade ao mercado varia dependendo do setor, em que aqueles que apresentam betas mais altos são mais sensíveis e os com beta mais baixos são mais resilientes. Na Figura 3, encontra-se destacado o setor em que a empresa analisada está inserida: Produtos Químicos, com beta desalavancado de 0,80. Para calcular o beta da empresa especificamente, deve-se considerar o beta desalavancado de seu setor e, em seguida, ajustá-lo de acordo com a posição de dívida da empresa especificamente. Isso pode ser feito pela equação (9).

$$\beta_i = \beta_u \cdot [1 + (1 - t) \cdot (D/E)] \quad (9)$$

Sendo o beta desalavancado setorial de 0,80, a taxa efetiva de imposto (t) de 27,3% e a relação de dívida-patrimônio líquido (D/E) de 0,71 em 2024, obtém-se o beta de 1,21 para a Cabot.

Prêmio de Risco pelo País (*Country Risk Premium – CRP*)

Além do risco sistêmico calculado através do prêmio de risco do mercado e ponderado pelo beta, há outras fontes de risco em uma empresa que aumentam o retorno desejável pelo investidor. Segundo Armitage (2012), o custo de capital seria o mesmo em todos os países caso os mercados fossem completamente integrados e houvesse paridade do poder de compra. A primeira condição refere-se a um cenário onde não há qualquer espécie de barreiras, diretas ou indiretas, para o investimento transfronteiriço. Já a segunda implica que as variações na taxa de câmbio refletem exatamente as diferenças de inflação entre os países, de modo que o poder de compra não varia dependendo da geografia. Se ambas as condições fossem verdadeiras, as taxas de juros dos países seriam diferentes apenas para neutralizar as diferenças cambiais e de inflação, tal que haveria uma equivalência da taxa real de retorno esperada em todas as localidades. Entretanto, a independência dos bancos centrais, diferentes preferências dos consumidores em cada região, barreiras informacionais, fiscais e regulatórias para investimento estrangeiro e a própria dinâmica do comércio exterior fazem com que essas condições não se confirmem.

Portanto, cada localidade apresenta um nível de risco diferente. O prêmio de risco do mercado e a taxa livre de risco, por exemplo, foram calculados acima considerando o mercado estadunidense. Outras geografias, como o Brasil, podem apresentar um mercado menos maduro

e mais volátil. Assim, dado o risco adicional, espera-se um prêmio de retorno sobre tal. Como a empresa apresenta operação em várias regiões diferentes e não reporta segmentado por país, a partir dos dados de prêmio pelo risco do país do site do Damadoran (2025), foram calculados prêmios pelo risco das regiões reportadas pela companhia a partir da ponderação do *CRP* de cada país constituinte dessa região pela sua respectiva participação no PIB regional. A partir disso, foi calculado o prêmio pelo risco da operação internacional da Cabot ponderando pela participação de cada localidade na receita.

Figura 4 – Cálculo do Prêmio pelo Risco da Operação Internacional

Região/País	Participação na Receita	Prêmio pelo Risco
China	25%	0,94%
Estados Unidos	19%	0,00%
Américas ex-EUA	18%	4,81%
Ásia ex-China	14%	3,30%
Europa, Oriente Médio e África	23%	2,47%
Prêmio pelo Risco Ponderado	2,15%	

Fonte: Elaboração Própria com Dados de Damodaran (2025).

Cálculo do Custo de Capital do Acionista

Tendo calculado a taxa livre de risco, o prêmio pelo risco de mercado, o beta da companhia e o prêmio pelo risco do país, pode-se calcular o custo de capital para o acionista da companhia através da Equação (5). Assim, a estimativa para a Cabot é de 11,71% a.a.

Custo de Capital para os Credores (ou Custo da Dívida)

Além de financiar suas operações via capital próprio (refletido na figura dos acionistas e no Patrimônio Líquido), as empresas também podem captar recursos de credores através de instrumentos de dívida. Normalmente, o custo da dívida costuma ser mais baixo do que o custo de capital para acionistas já que, no evento de liquidação, os credores apresentam direito prioritário sobre os ativos da companhia. Outrossim, na maior parte dos instrumentos de crédito, a empresa assume o compromisso de realizar pagamentos periódicos aos credores (juros), sobre os quais a empresa não precisa pagar impostos, fenômeno conhecido como o escudo fiscal sobre as dívidas.

Segundo Massari et. al (2016), esse valor deve refletir o custo da companhia para captação de dívida no mercado e, normalmente, é composto por dois componentes. O primeiro é uma taxa base e costuma representar o custo de oportunidade de emprestar capital para a

empresa comparado à rentabilidade que poderia se obter alocando capital em um instrumento livre de risco. Esse valor costuma ser próximo das taxas de retorno de títulos soberano de mesma maturidade que o prazo da dívida concedida à companhia. O segundo componente é um *spread*, o qual representa um prêmio pelo risco adicional de se emprestar para a empresa ao invés de para o governo. Esse spread reflete o risco de inadimplência da companhia e está diretamente relacionado ao seu *rating* de crédito. Essa classificação é feita por empresas independentes, como a *Fitch Rating* e *Standard & Poor's* (S&P) e busca refletir o risco associado às operações e estrutura de capital da companhia. Normalmente, as empresas abertas divulgam seus instrumentos de dívida e a taxa de juros sobre cada um. Para a Cabot, as dívidas são resumidas pela Figura 5.

Figura 5 – Relação de Dívidas da Cabot

Dívida	Taxa de Juros	Valor (em US\$mn)	% do Total
Nota Promissória de Curto Prazo	4,94%	45	4,0%
Crédito Rotativo - Euro 2027	5,40%	113	10,1%
Notas c/Vencimento em 2026	3,40%	250	22,3%
Notas c/Vencimento em 2029	4,00%	300	26,8%
Notas c/Vencimento em 2032	5,00%	400	35,7%
Dívida em Renminbi 2025	4,30%	4	0,4%
Notas de Médio Prazo 2028	6,93%	8	0,7%

Fonte: Relatório Anual 10-K de 2024 da Cabot

Assim, para calcular o custo da dívida, a abordagem mais comum é calcular a média ponderada dos juros de cada instrumento de crédito da empresa. No caso da Cabot, chega-se ao custo da dívida de 4,42% a.a.

Custo Médio Ponderado de Capital (Weighted Average Cost of Capital – WACC)

Conforme discutido anteriormente, a taxa de desconto para fluxos de caixa livre para a firma deve refletir o custo de todas as fontes de capital da empresa – tanto credores quanto acionistas. Entretanto, esses agentes costumam representar proporções diferentes na estrutura de capital da companhia e essa diferença deve ser levada em consideração ao calcular-se o custo de capital para a empresa como um todo. Assim, a abordagem mais comum é calcular a média do custo de capital para o acionista e para o credor ponderada por suas respectivas participações na estrutura da empresa, como mostrado pela equação (10).

$$WACC = K_e \cdot \frac{E}{D + E} + K_d \cdot (1 - t) \cdot \frac{D}{D + E} \quad (10)$$

Na equação (10), K_e é o custo de capital para o acionista, K_d é o custo da dívida e t é a alíquota efetiva de imposto de renda. Aqui, vale observar que o custo da dívida apresenta um desconto em função da taxa de imposto porque os juros são dedutíveis do imposto de renda. Assim, na prática, a empresa economiza impostos ao se financiar com dívida, diminuindo o custo efetivo dessa fonte de capital.

Quando a estrutura de capital muda muito com o passar do tempo, pode-se calcular um WACC móvel para refletir essas mudanças no custo de capital. Entretanto, como é difícil ter uma visibilidade para projetar a estrutura de capital da empresa, é comum o cálculo de um único WACC considerando a estrutura de capital atual da empresa ou a indicada pela administração da companhia como a estrutura alvo. No caso da Cabot, utilizou-se a estrutura atual de capital, com uma razão de dívida sobre capital total (dívida somada ao patrimônio líquido) de 42%, e foi considerada a média da taxa efetiva de imposto nos últimos 6 anos (de 2019 a 2024) de 27,3%. Assim, obteve-se o valor de 8,18% a.a. para o custo médio ponderado de capital.

Valor Terminal

Ainda pelo método de Fluxo de Caixa Descontado, após as projeções dos fluxos de caixa no chamado período explícito de projeção (normalmente, 10 anos), é necessário estimar o valor contínuo (ou terminal) da companhia nos anos vindouros. Isso porque o valor justo da empresa também deve refletir seus fluxos de caixa após o período explícito de projeção, já que ela deve continuar existindo e, portanto, gerando caixa e valor para seus investidores. Inclusive, é muito comum boa parte do valor da companhia estar na perpetuidade, ou seja, fora dos 10 anos explícitos de projeção, já que nesse período é esperada uma empresa mais madura e estável, com menores investimentos para crescimento. Entretanto, tem-se uma baixa visibilidade para projetar linha a linha dos demonstrativos tantos anos no futuro. Assim, assume-se algumas premissas simples para a performance da empresa nesses próximos anos, como uma taxa de crescimento e retorno sobre capital constantes, e pode-se calcular o valor terminal através da Equação (11), ao invés de projetar explicitamente seus fluxos de caixa.

$$Valor\ Terminal_t = \frac{FCFF_{t+1}}{WACC - g} \quad (11)$$

Sendo:

- $FCFF_{t+1}$: fluxo de caixa livre para a firma no período seguinte ao último ano de projeção explícita
- g : crescimento esperado para o fluxo de caixa na perpetuidade
- $WACC$: custo médio ponderado de capital

Aqui, cabe mencionar algumas restrições para a estimativa desses parâmetros. Para a projeção do fluxo de caixa no ano seguinte ao último do período explícito, deve-se considerar que o lucro operacional descontado de impostos, o investimento em capital de giro e a depreciação crescem a taxa de crescimento esperada na perpetuidade. Já os investimentos em ativos fixos (capex) costumam ser igualados à depreciação e amortização, assumindo que, em um período de crescimento estável, a companhia não estaria aumentando seu ritmo de investimento para expansão, mas apenas investindo na manutenção de seus ativos. Quanto ao crescimento na perpetuidade, é irrealista assumir que a companhia consiga manter um crescimento acima da economia geral no longo prazo. Portanto, é comum considerar uma taxa de crescimento entre a inflação de longo prazo esperada e o crescimento esperado do PIB nominal. Entretanto, pode acontecer de o crescimento esperado ser menor que a inflação (para empresas em setores em declínio que não conseguem repassar a inflação em seus preços, por exemplo). Já para empresas competitivas e inovadoras, pode-se considerar crescimento um pouco acima do PIB real, mas abaixo do PIB nominal (Koller et. al, 2010).

Por fim, vale destacar que esse valor terminal calculado é referente ao último ano de projeção explícita, ou seja, é um valor futuro, devido no décimo ano após o período atual (assumindo um período explícito de projeção de 10 anos). Portanto, esse valor precisa ser descontado a valor presente, igual os demais fluxos de caixa. Como foi considerado o fluxo de caixa para a firma, deve-se utilizar o custo médio ponderado de capital (WACC) como taxa de desconto. Assim, o valor da companhia pode ser calculado conforme indicado pela equação (12).

$$Valor da Firma = \sum_{t=0}^n \frac{FCFF_t}{(1 + WACC)^t} + \frac{Valor Terminal_n}{(1 + WACC)^n} \quad (12)$$

Para derivar o Valor Patrimonial (*Equity Value*), basta descontar a dívida líquida, conforme indica a equação (13).

$$Valor Patrimonial = Valor da Firma - Dívida Líquida \quad (13)$$

Alternativamente, pode-se calcular o Valor Patrimonial diretamente, considerando o Fluxo de Caixa Livre para o Acionista (FCFE), conforme discutido anteriormente, e o custo de capital para o acionista (K_e) como taxa de desconto, conforme indica a equação (14):

$$Valor Patrimonial = \sum_{t=0}^n \frac{FCFE_t}{(1 + K_e)^t} + \frac{FCFE_{t+1}/K_e - g}{(1 + K_e)^n} \quad (14)$$

Conforme discutido anteriormente, essa abordagem não é a preferencial dada a sua dependência da estrutura de capital, a qual apresenta baixa visibilidade e muitas incertezas para projeção em anos futuros.

2.3 Avaliação por Múltiplos

Essa metodologia realiza uma avaliação relativa da empresa, analisando a relação entre seu valor e uma métrica operacional e comparando esse valor com um grupo de empresas parecidas. Assim, o primeiro desafio consiste em escolher um grupo relevante de companhias comparáveis ao objeto de estudo. Uma possível abordagem é considerar o sistema GICS (*Global Industry Classification Standard*) de classificação setorial e levantar outras empresas classificadas no mesmo setor do objeto de estudo. Entretanto, segundo Massari et. al (2016), a perspectiva de crescimento e retorno sobre capital investido podem variar entre companhias do mesmo setor e isso deve ser levado em consideração ao se comparar os múltiplos, já que o mercado costuma pagar múltiplos maiores por empresas com perfil mais atrativo no que tange esses dois aspectos.

Outra questão relevante é o período base para cálculo da métrica operacional. Costuma-se considerar um período de 12 meses, mas esse podem ser os últimos 12 meses da operação (LTM na sigla em inglês para *Last Twelve Months*), os próximos 12 meses (NTM na sigla em inglês para *Next Twelve Months*) ou até mesmo o resultado de algum ano futuro (como referente próximo ano fiscal, FY 2026). Normalmente, é preferível considerar um período futuro já que o valor da empresa se encontra nos seus fluxos de caixa futuros e não em resultados passados. Por fim, similarmente à análise de fluxo de caixa, pode-se calcular o valor patrimonial (*Equity Value*) de forma direta, considerando múltiplos referentes apenas ao capital próprio, ou seja, aos acionistas. Alternativamente, pode-se calculá-lo de forma indireta ao avaliar múltiplos

representantes de toda a estrutura de capital (considerando tanto credores quanto acionistas) de modo a encontrar o Valor da Firma, o qual, subtraído da Dívida Líquida resulta no Valor Patrimonial.

Múltiplos de Preço (ou Múltiplos de Mercado)

Ao considerar apenas o Valor Patrimonial da companhia, ou seu valor de mercado para o caso de empresas listadas, deve-se compará-lo a uma métrica operacional já ajustada pelas despesas financeiras, que representam o montante devido aos credores (Bernstrom, 2014). Assim, alguns dos múltiplos olhados são:

- **Preço/Lucro** (P/E na sigla em inglês para *Price-to-Earnings Ratio*): razão entre o preço da ação da companhia e o seu lucro por ação (EPS em inglês para *Earnings per Share*) em um período específico. De maneira simplificada, representa quantos anos de operação da companhia seriam necessários para pagar seu valor de mercado se todo o lucro gerado fosse destinado a esse fim.
- **Preço/FCFE**: relação entre o preço da companhia o fluxo de caixa livre para o acionista por ação gerado no período.
- **Preço/Valor Patrimonial Líquido** (P/BV em inglês para *Price-to-Book Value ratio*): razão entre o valor de mercado da companhia (por ação, ou seja, o preço) e seu valor patrimonial líquido (o valor dos ativos subtraído do valor dos passivos da empresa). Esse denominador é considerado o valor que seria devido aos acionistas em um evento de liquidação da companhia.

Um múltiplo alternativo é o de Preço/Lucro sobre Crescimento (PEG na sigla em inglês para *Price/Earnings to Growth Ratio*). Ele é calculado dividindo o múltiplo de Preço/Lucro pelo crescimento esperado para a companhia e busca normalizar o efeito de diferenças de crescimento para uma comparação mais justa. Entretanto, ele não neutraliza diferenças no retorno sobre o investimento, logo, empresas mais rentáveis ainda devem apresentar um prêmio.

Ademais, segundo Bernstrom (2014), como alto nível de endividamento aumenta o risco para os acionistas (que apresentam apenas um direito residual sobre os ativos), esse fator pode acarretar um múltiplo de preço mais baixo para a companhia. Assim, percebe-se que múltiplos de preço são afetados pela estrutura de capital, a qual pode variar consideravelmente entre empresas do mesmo setor, comprometendo a qualidade da comparação.

Múltiplos de Valor da Firma

Como para esses múltiplos considera-se o Valor da Firma como um todo no numerador, o denominador deve refletir um retorno disponível para todos os investidores (tanto acionistas quanto credores). Assim, alguns dos principais múltiplos olhados são:

- **Valor da Firma/Receita** (EV/Sales em inglês): razão entre o valor da firma e a receita da empresa em dado período. Normalmente é usado na análise de empresas em fase mais inicial e que não apresentam lucro líquido ainda. Entretanto, deve-se ter cautela porque a receita não é uma boa *proxy* de retorno. Isso porque muitos descontos devem ser feitos até ela se traduzir em um fluxo de caixa livre.
- **Valor da Firma/EBITDA** (EV/EBITDA): relação entre o valor da firma e o resultado operacional antes de juros, impostos, depreciação e amortização (EBITDA na sigla em inglês para *Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization*). Embora essa métrica seja uma aproximação mais próxima do fluxo de caixa livre para os investidores, em setores intensivos em capital, o EV/EBIT é geralmente mais adequado, pois captura melhor o impacto do capex (fator estrutural nas operações dessas indústrias).
- **Valor da Firma/FCFF** (EV/FCFF): razão entre o valor da firma e o fluxo de caixa livre para o acionista no período.

Para empresas em estágio mais inicial, também pode-se utilizar métricas não financeiras para cálculo de múltiplos. No setor de escolas, por exemplo, pode-se calcular um múltiplo de Valor da Firma/Aluno ou Valor da Firma/Leito Hospitalar para o setor de saúde. A única restrição é que a métrica escolhida seja um indicador razoável de criação de valor no futuro (Koller et al., 2010). Ademais, como os ativos representados nesses denominadores estão disponíveis para a empresa como um todo, o numerador também deve refletir o valor integral da companhia (e não apenas o valor devido aos acionistas).

Limitações da Avaliação por Múltiplos

A primeira dificuldade é selecionar um grupo relevante de comparáveis, principalmente em mercados menos maduros onde há uma quantidade menor de empresas listadas. Essa seleção se mostra ainda mais complicada para empresas que apresentam mais de uma linha de negócio ou produtos de diferentes categorias. Outra crítica da avaliação por múltiplos é que ela pode

incorporar erros e vieses do mercado para o setor como um todo. No final dos anos 2000, por exemplo, havia grande interesse em empresas de tecnologia, de modo que ocorreu um crescimento especulativo e excessivo do preço de suas ações, com valores de mercado muito além de seus fundamentos reais. Assim, avaliando empresas desse setor naquela época, seriam obtidos múltiplos muito altos, reflexo da irracionalidade do mercado sobre a indústria como um todo. Portanto, para evitar tais distorções, segundo Massari et al. (2016), a abordagem mais adequada para avaliação por múltiplos é utilizá-la em conjunto com a avaliação por fluxo de caixa descontado para triangulação dos resultados.

3. ANÁLISE SETORIAL

Embora a companhia apresente portfólio com mais de 200 produtos distintos, divididos em duas categorias principais – Materiais de Reforço e Materiais de Alta Performance – a maior parte de sua receita vem de produtos derivados do negro de carbono (também chamado de negro de fumo ou *carbon black*). A primeira categoria representou sozinha mais de 65% da receita da companhia no ano fiscal de 2024, conforme pode ser visto na Figura 6, e é composta integralmente por aplicações do negro de carbono como agente reforçador na fabricação de produtos de borracha.

Figura 6 – Distribuição da Receita da Cabot em 2024

Segmento	Receita (US\$ milhões)	% da Receita Total
Materiais de Reforço	2.610	65,3%
Materiais de Alta Performance	1.384	34,7%
Total	3.994	100%

Fonte: Formulário de Resultado Anual de 2024 (10-K FY 2024, Relação com Investidores da Companhia)

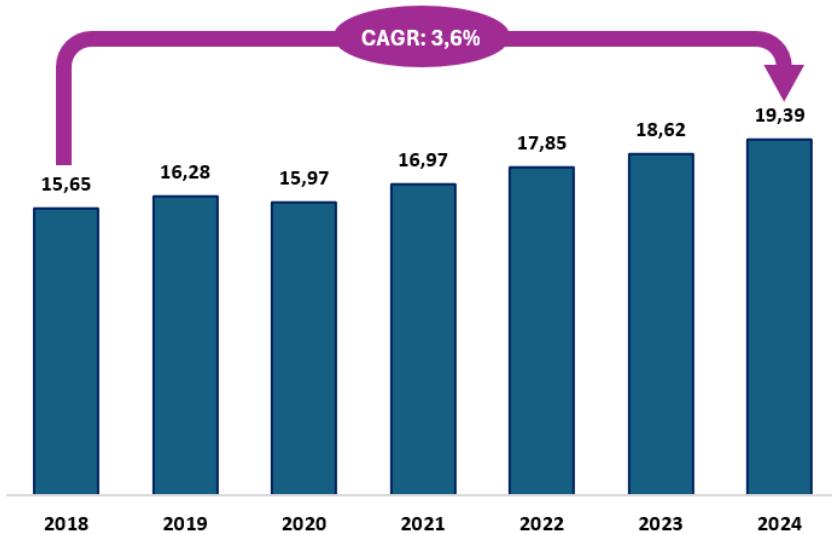
Além disso, uma das subcategorias do segmento de Materiais de Alta Performance é de aplicações especiais do negro de carbono. Apesar da companhia não apresentar a quebra da receita por subsegmento, fica nítida a predominância do *carbon black* como carro-chefe da companhia. Assim, a presente análise setorial apresentará um foco maior nesse produto.

3.1 Panorama Geral

O negro de fumo é um pó de carbono finamente dividido e produzido através da combustão parcial de hidrocarbonetos pesados, como óleos residuais ou alcatrão de carvão. Essas matérias primas costumam ser subprodutos do processo de refino do petróleo, obtidos após a separação de outras frações mais leves, como é o caso do óleo decantado de FCC (sigla em inglês para Craqueamento Catalítico Fluido). Esses insumos não costumam ser adequados para queima direta e conversão em combustível por apresentarem enxofre e outros metais pesados em sua composição. Além disso, possuem baixo poder calorífico, em partes devido a sua alta viscosidade, a qual dificulta a pulverização (atomização) necessária para uma combustão e conversão eficiente em combustível. Por outro lado, suas longas cadeias aromáticas permitem a obtenção de agregados com alto teor de carbono, característica essencial para os diferentes tipos de negro de carbono que costumam apresentar grau de pureza superior a 90%.

Suas propriedades físicas e químicas, como estabilidade térmica e química, capacidade de absorção de luz e radiação UV e influência na viscosidade de compósitos, permitem sua aplicação em várias indústrias. Esse material é utilizado, por exemplo, como agente reforçador em pneus, pigmento em tintas e plásticos. Em 2024, o negro de carbono representava um mercado de US\$19,4 bilhões, tendo apresentado uma taxa de crescimento anual composta (CAGR, na sigla em inglês para *Compound Annual Growth Rate*) de cerca de 3,6% no período de 2018 a 2024, como pode ser observado na Figura 7.

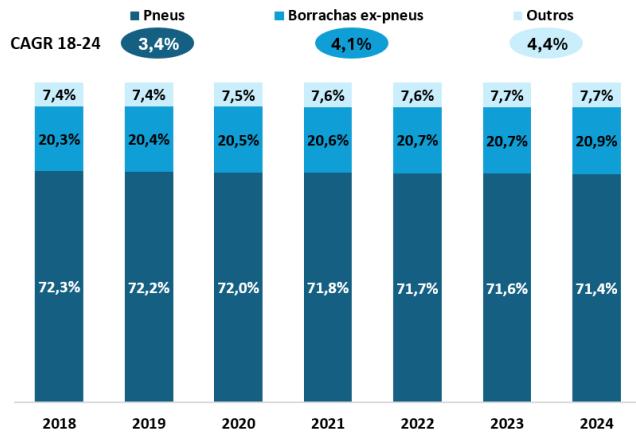
Figura 7– Tamanho de Mercado de Negro de Carbono (em US\$ bilhões)



Fonte: Elaboração Própria a partir de dados da “*Global Carbon Black Market 2024-2028*” – Technavio (2024)

Embora seja um material versátil, com múltiplas aplicações industriais, a maior parte de sua receita vem de aplicações em borrachas, especialmente como agente reforçador de pneus – segmento que respondeu por cerca de 71% do mercado em 2024. Apesar desse segmento ter mantido uma posição de liderança em participação da receita, observa-se uma queda gradual da sua representatividade relativa para o setor nos últimos anos, consequência de um crescimento levemente abaixo do mercado como um todo. No período entre 2018 e 2024, o segmento de pneus apresentou um CAGR de 3,4%, inferior ao crescimento médio do mercado total de *carbon black* (3,6%) e abaixo também dos demais segmentos. Essa movimentação pode ser observada na Figura 8.

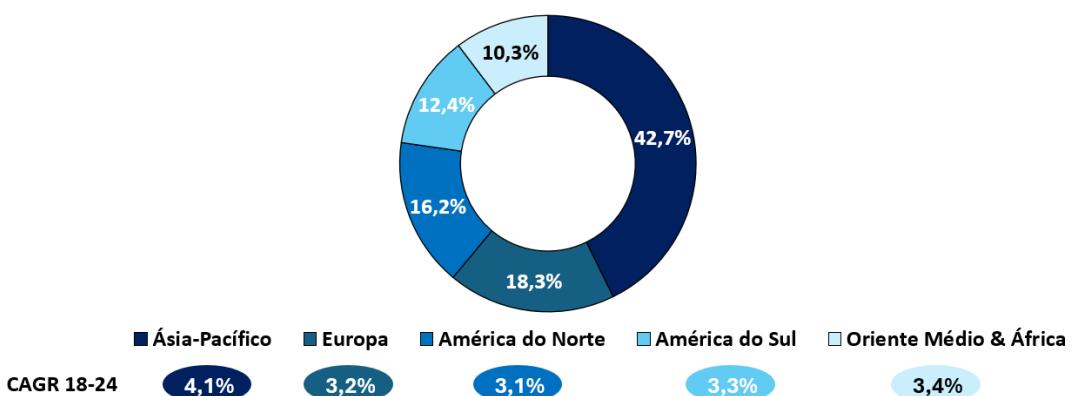
Figura 8 – Quebra do Mercado de *Carbon Black* por Segmento



Fonte: Elaboração Própria a partir de dados da “*Global Carbon Black Market 2024-2028*” – Technavio (2024)

Quanto à distribuição geográfica do mercado de negro de fumo, a região da Ásia-Pacífico está na liderança, representando cerca de 43% do faturamento desse setor em 2024, como pode ser observado na Figura 9. Além de se configurar como líder já há anos, também foi a região de maior crescimento, com CAGR de 4,1% de 2018 a 2024. Alguns países destaques dessa região são China, Índia e Malásia, que, além de serem relevantes consumidores, também são importantes produtores – principalmente a China, principal exportador de negro de carbono do mundo. Já a região da América do Norte configura como o terceiro principal mercado consumidor, atrás da Europa, e foi a geografia que apresentou menor crescimento no período de 2018 a 2024, com CAGR de 3,1%. Já a região do Oriente Médio e África, apesar de ser a menos significativa em participação de mercado, apresentou o segundo maior crescimento do período, em 3,4%.

Figura 9 – Quebra do Mercado de *Carbon Black* por Geografia

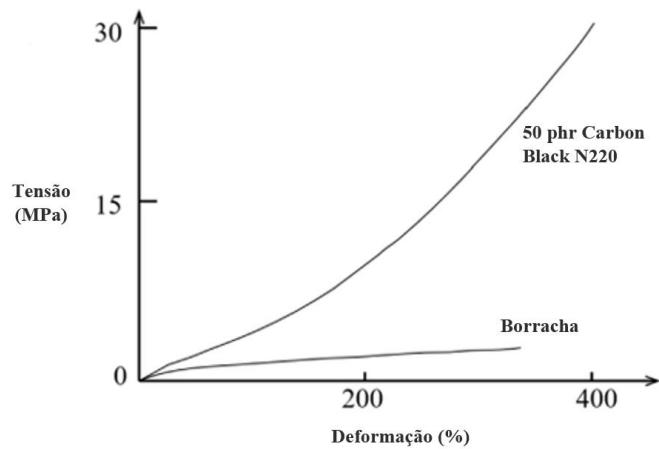


Fonte: Elaboração Própria a partir de dados da “*Global Carbon Black Market 2024-2028*” – Technavio (2024)

3.2 Propriedades e Processo Produtivo

O negro de fumo é aplicado em uma grande variedade de materiais a fim de aprimorar suas propriedades físicas, elétricas e ópticas. Como visto no item anterior, seu maior uso, em termos de volume, é como aditivo de reforço e desempenho em produtos de borracha. Na formulação de compostos de borracha, elastômeros naturais e sintéticos são misturados com negro de carbono, enxofre em sua forma elementar, óleos de processamento e produtos químicos orgânicos, sendo posteriormente aquecidos para produzir uma ampla gama de produtos de borracha vulcanizada. Nessas aplicações, o negro de fumo proporciona reforço e melhora a resiliência, resistência à ruptura, condutividade e outras propriedades físicas. O negro de carbono aumenta a dureza e a viscosidade dos compostos à base de borracha e é considerado o aditivo mais eficiente entre todos os materiais de carga. A Figura 10 mostra um comparativo da performance de um composto de borracha com e sem a presença do negro de fumo como agente reforçador.

Figura 10 – Curva de Tensão-Deformação para um Composto de Borracha com e sem Negro de Fumo



Fonte: Adaptado de FAN; FOWLER; ZHAO (2020)

A partir do gráfico de tensão-deformação, percebe-se que o composto de borracha, em sua forma pura, apresenta baixa resistência mecânica, evidenciada pelo aumento considerável da deformação mesmo para um pequeno aumento da tensão. Tal curva caracteriza um material altamente elástico, característica desejável para a borracha, porém pouco resistente. Já com a adição de 50 phr (*parts per hundred rubber*) de negro de fumo do tipo N220, tem-se um aumento expressivo na tensão suportada pelo material conforme a deformação se intensifica, comprovando, assim, o papel do negro de carbono como um poderoso agente de reforço, capaz

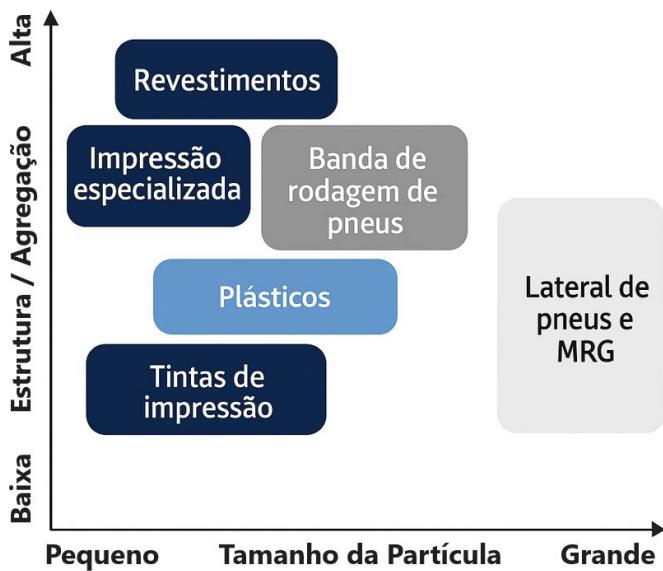
de aumentar a rigidez, a resistência à tração e a capacidade de absorção de energia mecânica de compostos de borracha.

Diversas características do negro de fumo influenciam o grau de desempenho em reforço. A microestrutura, a área superficial específica e a morfologia dos agregados são consideradas propriedades-chave que influenciam na interação entre o negro de fumo e os elastômeros. A área superficial específica (m^2/g) do negro de fumo é uma função do tamanho da partícula, dado que, a partir de proporções geométricas, observa-se que partículas primárias menores possuem maior área superficial específica. Já a microestrutura refere-se ao arranjo tridimensional das partículas primárias no agregado de negro de carbono. Uma extensa interligação ou ramificação caracteriza uma “estrutura alta”, enquanto uma interligação menos pronunciada indica uma “estrutura baixa”.

Normalmente, o diâmetro das partículas de negro de fumo varia de 10nm a 500nm. Ao passo que partículas de maior diâmetro tendem a apresentar uma estrutura mais grafítica, à medida que o tamanho das partículas diminui, melhora-se a dispersão do negro de fumo nos compostos de borracha, ampliando a área superficial – ou seja, a área de contato entre o negro de fumo e o elastômero – e, consequentemente, tem-se um melhor desempenho de reforço. Assim, negros de carbono com classificação acima de N330 (cujo diâmetro de partícula é superior a 330nm) são denominados como “semi-reforçantes” e aqueles com diâmetros abaixo de 35nm são classificados como de “super abrasão”.

Essa diversidade de tipos, formados a partir de diferentes combinações de tamanhos de partícula e estrutura/agregação, permite a aplicação de negro de fumo a várias indústrias. Além do reforço em borracha, o negro de fumo é utilizado como pigmento preto e como aditivo para melhorar o desempenho de outros materiais, incluindo condutividade, viscosidade, controle de carga eletrostática e proteção contra raios UV. Esse tipo de negro de fumo (tipicamente chamado de negro de fumo especial) é empregado em uma variedade de aplicações nas indústrias de revestimentos, polímeros e impressão, assim como em outras aplicações especiais. A Figura 11 ilustra quais as características são desejadas para essas diferentes aplicações de negro de carbono.

Figura 11 – Mapa de Aplicações do Negro de Fumo



Fonte: Adaptado de Apresentação da Orion Engineered Carbons (2023)

Pelo mapeamento descrito, percebe-se que aplicações como tintas de impressão e plásticos requerem negros de carbono com partículas menores e estrutura “baixa”, ou seja, com um menor grau de agregação. Essas características favorecem melhor dispersão e coloração. Já aplicações em revestimentos e impressões especializadas, como impressão a jato de tinta, exigem maior agregação (estrutura “alta”), responsável por gerar uma melhor opacidade, condutividade e estabilidade dimensional. Essa flexibilidade para geração de diferentes tipos de negro de carbono é uma consequência direta de seu processo produtivo, o qual será explorado a seguir.

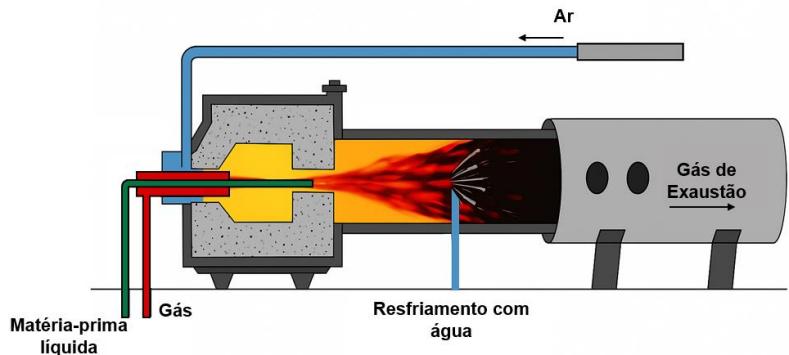
Processo Produtivo

A matéria-prima básica para a produção de negro de fumo consiste em hidrocarbonetos aromáticos que são decompostos em seus elementos constituintes, carbono e hidrogênio, por meio de um processo térmico ou termo oxidativo (combustão parcial). Do ponto de vista econômico, a decomposição termo oxidativa tornou-se o método predominante; nessa, os hidrocarbonetos exercem um papel duplo, atuando tanto como fonte de calor para a combustão quanto como fonte de carbono para a composição do negro de fumo. Todo método de produção baseia-se em dois elementos fundamentais: calor e decomposição. A forma como essas etapas são organizadas é o que define a diferença entre os processos de produção.

O processo mais recentemente desenvolvido, o método *furnace black* (forno de combustão), tornou-se o mais comum na fabricação de negro de fumo em larga escala, com

98% da produção anual sendo feita através desse processo (Orion, 2023). Este método é contínuo e utiliza hidrocarbonetos líquidos como matéria-prima e hidrocarbonetos gasosos como fonte de calor. Quando há gás natural disponível, a matéria-prima líquida é pulverizada em uma fonte de calor gerada pela combustão do gás natural com ar pré-aquecido. Como a reação ocorre a uma temperatura muito elevada, ela é confinada a uma câmara revestida com material refratário, o nome dessa câmara (“furnace”) explica a origem do nome desse processo produtivo. A decomposição térmica (pirólise) da matéria-prima e o crescimento do negro de fumo ocorrem nesta zona de reação. O gás de exaustão do reator (gás de fumaça) formado durante a conversão da matéria-prima em negro de fumo contém monóxido de carbono, hidrogênio e vapor, os quais, na temperatura da zona de reação, reagem com o negro de fumo. Essas reações secundárias reduzem o rendimento do processo. Logo, para evitar essa perda de rendimento, a mistura gasosa do processo é resfriada rapidamente por injeção de água. Esses processos, bem como a câmara onde eles ocorrem podem ser vistos na Figura 12.

Figura 12 – Esquema de um Reator de Furnace Black

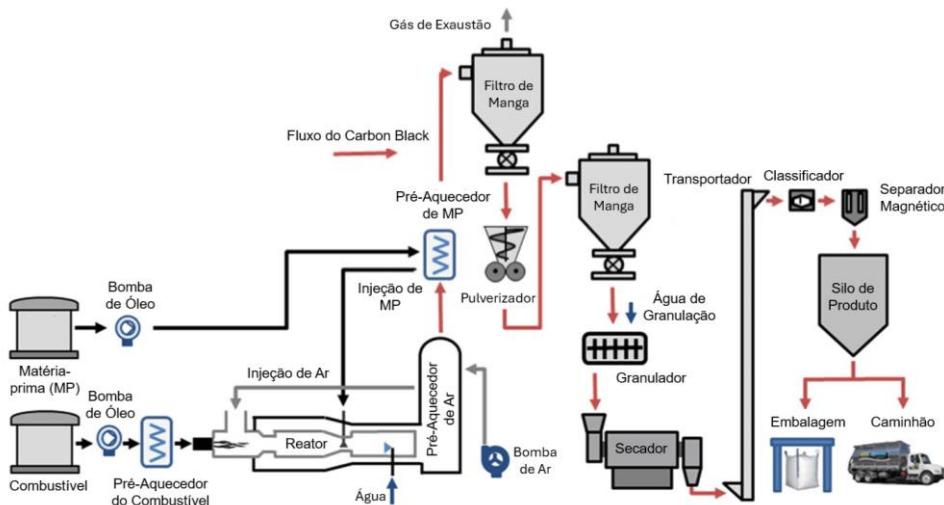


Fonte: Adaptado de Orion (2023)

O gás de exaustão carregado com negro de fumo passa então por um trocador de calor para resfriamento adicional. Após atingir temperaturas abaixo de 400 °C, o negro de fumo é separado do gás residual por meio de filtros de mangas. Aproximadamente 50 a 60% da matéria-prima é convertida em negro de fumo (FISCHER, 2025). Esses gases produzidos pela reação são combustíveis e, na maioria dos casos, são direcionados para uma etapa de pós-combustão, na qual o calor gerado é utilizado para secar o negro de fumo, ou são queimados em uma caldeira para gerar vapor. O negro de fumo descarregado dos filtros é transportado pneumáticamente para outras seções de processamento. Separadores magnéticos e mecânicos são utilizados para purificar o material de contaminantes como partículas de coque (“grit”), partículas abrasivas do revestimento refratário do forno ou partículas de ferrugem. O processo

em forno gera um pó leve, com baixa densidade aparente, difícil de manusear e transportar. Uma das etapas essenciais é a conversão desse material em um pó de alta densidade aparente, porém ainda de fluxo livre. Isso geralmente é feito por um processo de peletização úmida com água, devendo ser controlado para que os pellets sejam suficientemente resistentes para o transporte e manuseio, mas fracos o bastante para se desintegrem facilmente na aplicação final. Os pellets são então secos e embalados. Esse processo é resumido pela Figura 13.

Figura 13 – Esquema do Processo Produtivo *Furnace Black*



Fonte: Adaptado de FISCHER (2004).

O método *furnace black* oferece vantagens ambientais e de segurança no trabalho. A instalação totalmente fechada mantém a emissão de gases de processo e poeiras em níveis mínimos. Além de seus benefícios ambientais, econômicos e técnicos, esse método também proporciona maior flexibilidade, pois é capaz de produzir uma variedade maior de tipos de negro de fumo do que qualquer outro processo atualmente em uso. Todas as matérias-primas são rigorosamente especificadas quanto à qualidade, tipo e quantidade. Isso permite a produção de uma ampla gama de negros de fumo, adequados para diversas aplicações, sem a necessidade de alterações fundamentais no processo para cada variante de produto. O tamanho das partículas ou a área superficial específica podem ser definidos já no início, por meio da configuração adequada dos parâmetros do processo, permitindo a produção de negro de carbono com tamanhos de partículas primárias variando de 10 a 80nm. Altas temperaturas de reação, baixas taxas de injeção de matéria-prima e um resfriamento rápido, por exemplo, favorecem a formação de partículas pequenas (com alta área superficial). Esse método também permite controlar a agregação das partículas (ou seja, a estrutura do negro de fumo), pela adição de

pequenas quantidades de sais de metais alcalinos. Em contrapartida, a pegada de carbono associada à produção de negro de fumo é considerável, estima-se que, para produzir uma tonelada de negro de carbono, são emitidas aproximadamente 2,4 toneladas de dióxido de carbono (FAN et al., 2020).

Estrutura de Custos do Processo Produtivo

Além de uma pegada de carbono considerável, o processo produtivo também apresenta uma estrutura de custos relevante, aspecto essencial a ser ponderado na análise de empresas de produtos industriais de base. A partir de uma simulação computacional da produção de negro de fumo através do método *furnace black*, Rosner et al. (2023) estima a participação de diversos itens do processo produtivo no custo nivelado do negro de fumo. Os resultados apontam para uma estrutura cuja natureza da maioria dos custos é variável, com destaque para os gastos com a compra de matéria-prima, responsável por cerca de 66% do custo de produção. Outrossim, embora menos significativos na estrutura de custos como um todo, os custos fixos com mão de obra e o custo de capital inicial para montagem da planta também são relevantes, já que representam uma barreira de entrada para novos competidores. A Figura 14 detalha a estrutura de custos por item.

Figura 14 – Quebra do Custo Nivelado para Produção do Negro de Fumo

Item	Unidade	Valor	%
Custo de capital inicial	\$/t	156	12%
Custo total da planta	\$/t	101	8%
Custo de inventário	\$/t	24	2%
Outros	\$/t	31	2%
Custo operacional fixo	\$/t	149	11%
Custo com mão de obra	\$/t	123	9%
Impostos e seguros	\$/t	26	2%
Custo operacional variável	\$/t	991	76%
Materiais de manutenção	\$/t	21	2%
Custo com matéria-prima e energia	\$/t	970	75%
Óleo para negro de fumo	\$/t	852	66%
Gás natural	\$/t	42	3%
Eletricidade	\$/t	29	2%
Outros	\$/t	47	4%
Custo Nivelado Total	\$/t	1.296	100%

Fonte: Adaptado de Rosner et al (2023).

Os resultados dessa simulação estão em linha com as diretrizes publicadas em 1997 pelo Censo Econômico americano de estrutura de custos para a produção de *carbon black*. Segundo este, as matérias-primas são o item mais significativo, correspondendo a 59% do custo produtivo, seguido pelo custo inicial de capital, o qual representava 14,3% da estrutura de custo.

Essas matérias primas costumam ser fornecidas por indústrias petroquímicas e refinarias de petróleo.

3.3 Cadeia de Valor

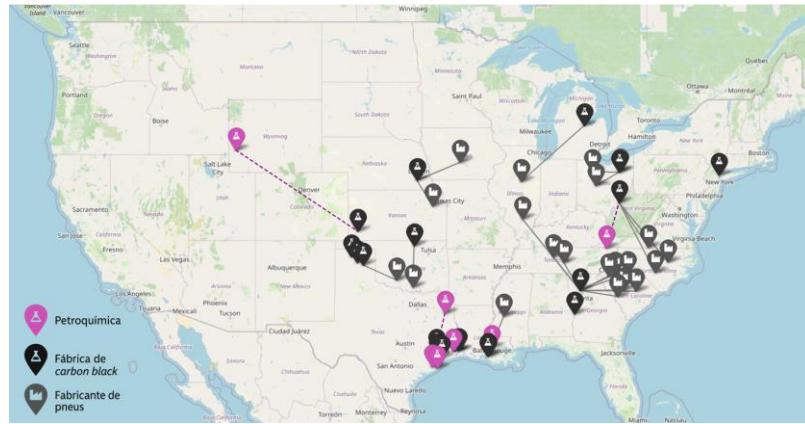
Localização das Fábricas

Como o negro de fumo é um insumo com alta densidade volumétrica e baixo valor por quilo, ele é economicamente mais sensível aos custos logísticos, com um custo de transporte representativo no custo final do produto. Além disso, apresenta uma cadeia logística intensiva, envolvendo tanto o transporte de matérias-primas (como óleos aromáticos pesados ou gás natural) até as unidades fabris quanto a distribuição do produto acabado para as indústrias consumidoras. Para aprofundar a compreensão sobre a estrutura produtiva e a logística envolvida, foram mapeadas as fábricas das principais produtoras de negro de carbono, principais fabricantes de pneu e petroquímicas (que atuam como fornecedoras para as empresas de *carbon black*). A coleta de dados foi realizada através de pesquisas em fontes secundárias, como relatórios corporativos e os sites das respectivas empresas e as localizações das fábricas foram convertidas em coordenadas geográficas. Com auxílio da biblioteca *Folium* do *software* Python, foram desenvolvidos mapas com as localizações e as conexões logísticas foram simuladas com base na menor distância geodésica entre os pontos. A partir desses, pode-se compreender melhor a dinâmica logística do negro de fumo para cada região, a começar pelo Estados Unidos, representado na Figura 15. Para essa região, no segmento de produção de negro de fumo, foram consideradas fábricas das empresas Cabot Corporation, Orion Engineered Carbons, Birla Carbon, Continental Carbon e Monolith. Para o setor de pneus, foram mapeadas unidades produtivas de grupos com presença significativa no mercado norte-americano, incluindo Goodyear, Michelin, Bridgestone e Continental. Já as fontes petroquímicas foram representadas por plantas da ExxonMobil, Chevron Phillips, Eastman Chemical e Dow Chemical, priorizando refinarias e instalações produtoras de insumos aromáticos utilizados na produção de negro de fumo

Nos Estados Unidos, percebe-se uma concentração das fabricantes de pneu na região sul e sudeste, em estados como Carolina do Norte e Carolina do Sul, enquanto as petroquímicas estão concentradas no Texas, principalmente na região próxima ao Golfo do México. As fábricas de negro de fumo, por sua vez, estão posicionadas tanto para atender a demanda, com algumas posicionadas na Georgia, próximas às fabricantes de pneus, quanto para estarem próximas às fornecedoras de matéria-prima, com fábricas posicionadas no Texas também. Apesar da presença desses *clusters* industriais, há uma distância média de 668 km entre as

petroquímicas e a fábrica de negro de carbono mais próxima. Já a distância média para as fábricas de pneus é menor, sendo por volta de 300 km.

Figura 15 – Localização da Cadeia Produtiva de Negro de Fumo nos Estados Unidos



Fonte: Elaborado pela autora com auxílio do software Python

Essa maior proximidade aos mercados consumidores é coerente dado que o transporte do produto acabado apresenta desafios logísticos e operacionais significativamente mais complexos do que o das matérias-primas. Embora os óleos aromáticos sejam líquidos inflamáveis, seu transporte, principalmente através de caminhões-tanque, é tecnicamente consolidado e de menor risco relativo. Por outro lado, o negro de fumo, em sua forma de pó fino ou granulado, além de ser altamente aderente e dispersivo, é também classificado como pó combustível. Assim, seu transporte requer contenção rigorosa do pó, sistemas de filtragem e embalagens específicas (como *big bags* ou sacarias seladas), elevando os custos operacionais por tonelada.

Já na Europa, o transporte é facilitado por ampla rede ferroviária bem como por acordos de livre circulação e comércio entre os países da União Europeia. Assim, embora haja um *cluster* industrial claro na região ao norte da França, englobando tanto o norte da Alemanha quanto Bélgica e Holanda, há fábricas de pneus dispersas em todo o continente. As plantas de negro de carbono, por sua vez, estão concentradas nesse mesmo *cluster* industrial, mas apresentam algumas unidades dispersas, como no norte da Espanha, da Itália e algumas no leste europeu. Essa dispersão permite com que as empresas estejam próximas de seu mercado consumidor, com uma distância média de 177 km entre as fábricas de pneu e a planta de *carbon black* mais próxima. Contrastando com os Estados Unidos, essas também estão próximas de suas fornecedoras, com uma distância média de cerca de 100 km entre as petroquímicas e as plantas de negro de fumo. Essa cadeia logística mais compacta é favorecida pelas características geográfica do continente europeu, com países menores e mais industrializados. A Figura 16

ilustra essas características da cadeia produtiva na Europa. Para elaboração dessa, foram consideradas fábricas de negro de fumo pertencentes às empresas Cabot Corporation, Orion Engineered Carbons, Birla Carbon, Tokai Carbon, Continental Carbon e PCBL, fábricas de pneus de grupos como Michelin, Bridgestone, Continental, Pirelli e Goodyear e petroquímicas da BASF, Shell, ExxonMobil, TotalEnergies, INEOS e Repsol.

Figura 16 – Localização da Cadeia Produtiva de Negro de Fumo na Europa

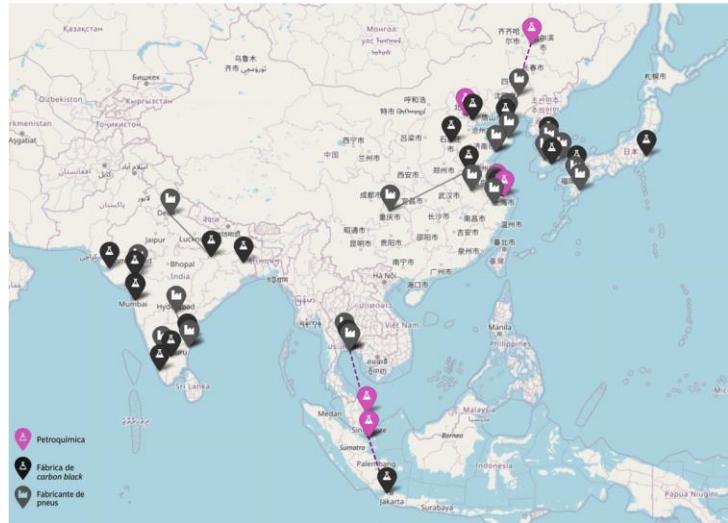


Fonte: Elaborado pela autora com auxílio do *software* Python

No continente asiático, a cadeia produtiva concentra-se em alguns países, como China, Japão e Índia. Enquanto a região da Ásia-Pacífico representou 43% do mercado de negro de fumo em 2024, esses três países, juntos, representaram cerca de 38%, mostrando sua relevância no contexto regional e global. Essa concentração tanto de indústrias de pneus quanto de plantas de *carbon black* resultam em uma distância média de cerca de 628 km, valor relativamente baixo considerando as dimensões do continente asiático. A distância entre as fábricas de negro de carbono e suas fornecedoras apresenta um patamar próximo, em cerca de 594 km. Alguns fatores como a expansão acelerada da demanda por veículos na Ásia, custos operacionais mais baixos e políticas industriais mais flexíveis, explicam a posição da região como epicentro de crescimento da cadeia de negro de fumo. A localização das principais empresas envolvidas está ilustrada na Figura 17. No segmento de produção de negro de fumo, foram incluídas plantas das empresas Cabot Corporation, Birla Carbon, Orion Engineered Carbons, Tokai Carbon e PCBL. Para as fabricantes de pneus, foram incluídas Michelin, Bridgestone, Goodyear, Sumitomo, Hankook, Kumho, Nexen, Apollo, MRF, CEAT, JK Tyre, Continental, Giti, ZC Rubber, Triangle, Sailun e Double Coin. Já as unidades petroquímicas consideradas pertencem

a grupos como Sinopec, CNPC, Dow Chemical, Petronas, Eastman Chemical e Aramco Asia. Aqui, cabe mencionar que, como a China apresenta uma presença relevante de produtoras locais de *carbon black*, como a Blackcat, há uma limitação na análise devido à baixa divulgação de dados dessas empresas chinesas.

Figura 17 – Localização da Cadeia Produtiva de Negro de Fumo na Ásia

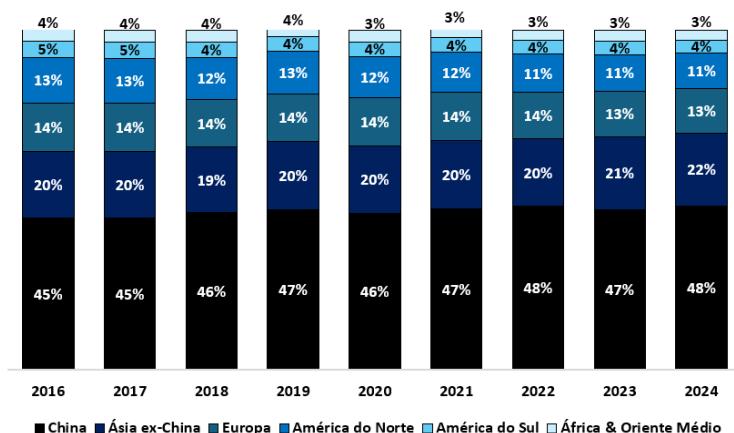


Fonte: Elaborado pela autora com auxílio do *software* Python

Comércio Internacional

Além de concentrar a demanda por nego de fumo, a Ásia também representa uma parcela significativa da capacidade produtiva mundial, em cerca de 70%. Embora a região da Ásia, especialmente a China, já ocupasse essa posição de liderança há anos, observou-se, nos últimos anos, um deslocamento sutil da capacidade produtiva mundial em direção ao continente asiático, como pode ser observado na Figura 18.

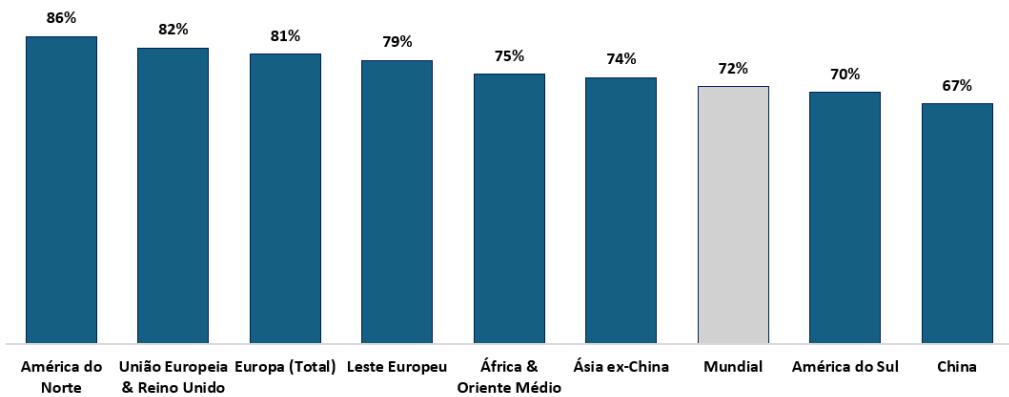
Figura 18 – Participação por Região na Capacidade Produtiva Global



Fonte: *Technavio (2024)*

Esse deslocamento da capacidade produtiva é consequência majoritariamente da expansão produtiva mais acelerada na Ásia do que nas demais regiões. No período de 2016 a 2024, a capacidade mundial cresceu à taxa anual composta de 2,9%. Nesse mesmo período, a capacidade produtiva chinesa cresceu à taxa de 3,9% e a capacidade asiática excluindo a China cresceu a 4% ao ano. Em contraste, a capacidade produtiva do continente europeu cresceu a apenas 1,8% ao ano, enquanto a América do Norte apresentou queda de 1,2% no período. Apesar desse deslocamento da produção, as outras regiões continuam sendo representativas na demanda por negro de carbono. Isso reflete em maior taxa de utilização da capacidade produtiva na América do Norte (86%) e na Europa, especialmente nos países da União Europeia e Reino Unido (82%), comparado à China (com 69% de taxa de utilização) e aos outros países da Ásia (taxa de utilização média de 74%). Essas diferenças podem ser observadas na Figura 19.

Figura 19 – Taxa de Utilização por Região



Fonte: Technavio (2024)

Embora a China também seja representativa na demanda mundial por negro de carbono, sua capacidade produtiva é mais do que suficiente para atender a demanda interna, resultando em superávits produtivos consistentes ao longo dos anos. Tais características explicam o posicionamento da China como maior exportadora de negro de fumo, tendo representado 17,4% do mercado de exportações de negro de carbono em valor e 22,2% das exportações em quantidade. Além da China, outros países asiáticos se destacam como grandes exportadores, como a Índia e a Coreia do Sul, representando 7% e 5,7% das exportações mundiais em valor respectivamente. Países europeus também se destacam no comércio internacional de negro de carbono, com destaque para a Rússia e Alemanha. A relação dos principais exportadores e importadores pode ser vista na Figura 20.

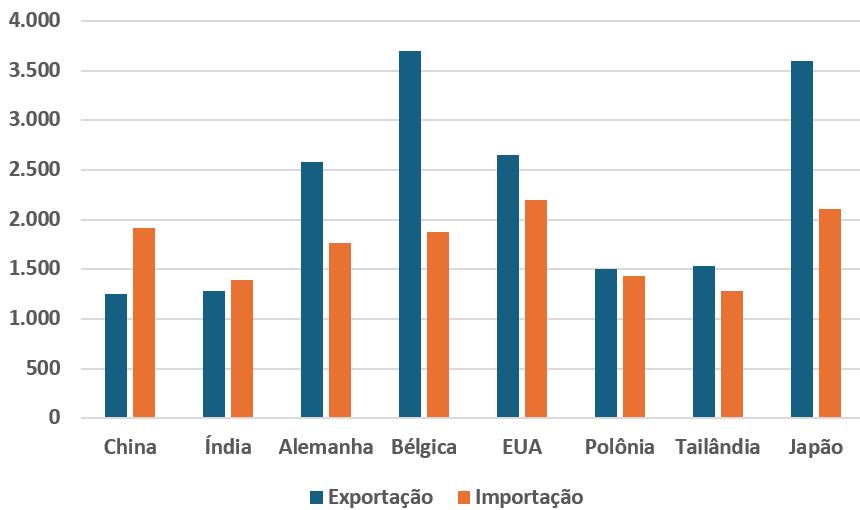
Figura 20 – Participação em Valor no Comércio Internacional de Carbon Black por País



Fonte: *Trade Map (2025)*

A Figura 20 mostra a participação em importações e exportações, em valor, dos 15 principais exportadores e dos 15 principais importadores. Ao todo, 88,9% das exportações e 74% das importações de negro de fumo de 2024 foram representadas pelos 21 países inclusos. Aqui é possível observar uma dinâmica interessante em que alguns dos principais exportadores são também relevantes importadores. Um exemplo notável de tal é a China, que, além de ser a maior exportadora, é também a maior importadora. Isso ocorre porque, embora a China apresente uma alta produção dos tipos mais básicos de negro de fumo, não apresenta uma produção tão elevada dos chamados negros de carbono especiais. Assim, costuma exportar negro de carbono de menor valor agregado – e, portanto, menor valor unitário – e importar tipos mais caros. Essa dinâmica é evidenciada pela diferença entre o valor por tonelada das exportações (US\$1.250/ton) e das importações (US\$1.920/ton). Para aprofundar a análise da dinâmica do comércio internacional, foi feita uma análise comparativa dos preços unitários de exportações e importações para os países que apresentam um perfil relevante tanto como importadores quanto exportadores.

Figura 21 – Comparação de Preços de Importações e Exportações (em US\$ por tonelada)

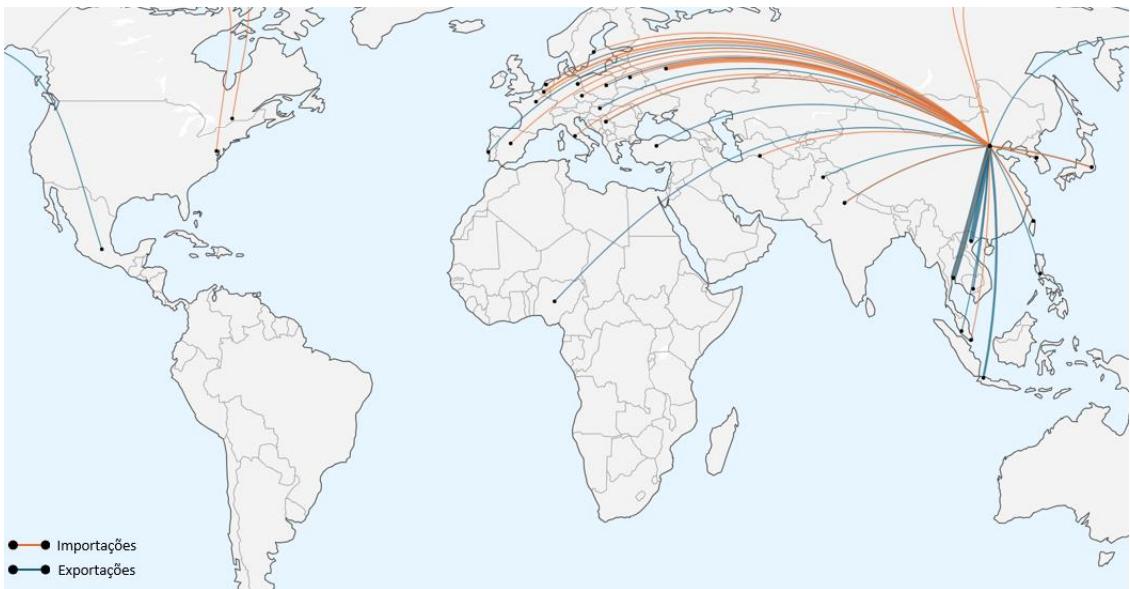


Fonte: *Trade Map (2025)*

A Figura 21 mostra como o Japão e países europeus, com destaque para Bélgica e Alemanha, apresentam padrão oposto ao observado na China. Esses países tendem a exportar tipos de negros de fumo com maior preço unitário, mostrando uma produção voltada para segmentos especiais de negro de carbono enquanto complementam sua oferta interna de tipos mais básicos com importações de menor preço. Já países como Índia, Polônia e Tailândia apresentam perfil mais equilibrado de preço unitário, com exportações e importações em patamares semelhantes.

Dado o protagonismo da China no comércio exterior de negro de carbono, foram mapeados seus principais fluxos de exportações e importações. A Figura 22 ilustra os 20 principais fluxos de importações e de exportações da China no ano de 2024. Juntos, esses representam 93% das exportações e 99% das importações do país neste ano. Em casos em que há sobreposição de fluxos de exportação e importação, predomina a cor do fluxo mais representativo em quantidade.

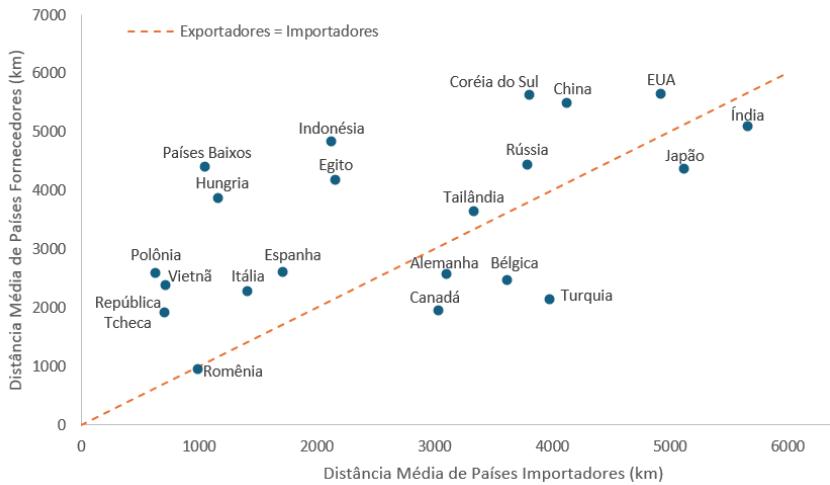
Figura 22 – Principais Fluxos de Importações e Exportações da China



Fonte: *Trade Map (2025)*, elaborado pela Autora com auxílio das bibliotecas Plotly e Basemap em Python

Observa-se que, enquanto as importações são majoritariamente oriundas do continente europeu, com destaque para a Rússia, as exportações concentram-se na Ásia, principalmente para países do Sudeste Asiático. Tal dinâmica resulta em uma proximidade maior aos países importadores em comparação aos países exportadores. Em uma média ponderada pela intensidade do fluxo (em quantidade de negro de fumo comercializada), tem-se uma distância média de 4.125km entre a China e os seus importadores e uma distância média de 5.487km em relação aos seus fornecedores. O mapa, aliado às distâncias médias, sugere que as exportações chinesas de negro de fumo são menos suscetíveis a choques na cadeia de suprimentos justamente porque os destinos estão, em geral, mais próximos geograficamente. Além disso, os países de destino apresentam, em linhas gerais, um posicionamento geopolítico mais próximo ao chinês. Essa proximidade geográfica reduz custos logísticos, encurta *lead times* e diminui a exposição a disfunções de rotas globais, enquanto o alinhamento geopolítico diminui o risco de interrupções por motivos políticos. Já as importações dependem de rotas mais longas e complexas, o que torna a cadeia de entrada mais exposta a riscos externos, seja por gargalos de transporte ou questões geopolíticas. A Figura 23 representa como os principais países exportadores e importadores se posicionam no que tange as distâncias de suas cadeias de valor no comércio internacional.

Figura 23 – Relação entre Distância Média de Importadores e Exportadores



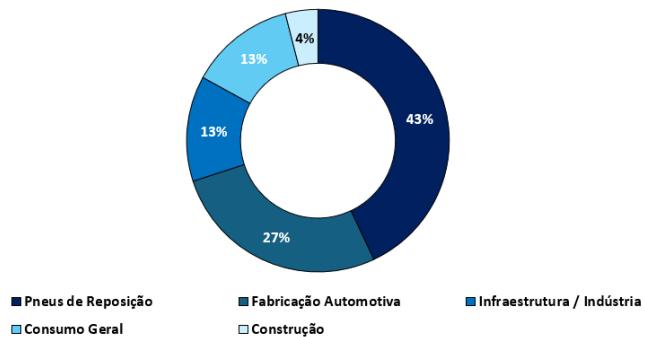
Fonte: *Trade Map*, elaborado pela Autora (2025)

Na Figura 23, a linha pontilhada representa posições em que a distância média para os países fornecedores é igual à distância média para os importadores. Países posicionados no canto inferior esquerdo, como Polônia, República Tcheca, Romênia e Vietnã, possuem baixas distâncias médias, representando cadeias mais curtas e regionais que operam majoritariamente dentro de blocos econômicos próximos – como é o caso da União Europeia. Tais cadeias mais curtas são potencialmente mais resilientes a choques de transporte. Já países posicionados no canto superior direito, como Estados Unidos, Índia, Japão, China e Coréia do Sul, apresentam cadeias mais globais e mais expostas a riscos de interrupções. Um ponto de destaque nessa análise de comércio internacional é para possíveis distorções no comportamento de exportações e importações russas dado o contexto atual de embargo econômico devido ao conflito com a Ucrânia. Outro fator que influencia nessa dinâmica de comércio internacional são imposições de tarifas e medidas *antidumping*. Na Índia, por exemplo, por muitos anos houve alta carga tributária em cima de importações de negro de fumo da China e da Rússia para proteção dos produtores domésticos.

3.4 Estudo da Demanda

Como visto anteriormente, o negro de carbono pode ser utilizado em diferentes indústrias para melhora de performance de dado material. Apesar dessa versatilidade, tem-se uma concentração clara da demanda desse produto, com mais de 70% do volume vendido de *carbon black* sendo destinado à indústria de pneus. A figura 24 mostra de forma mais granular a distribuição de receita do negro de fumo por consumidor final.

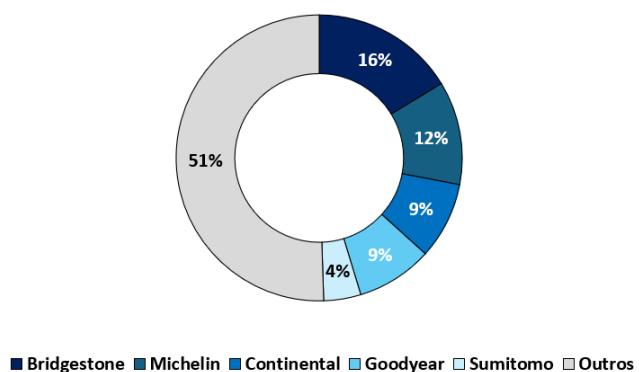
Figura 24 – Distribuição da Demanda por Cliente Final



Fonte: Cabot's Investor Day 2024 Presentation (2024)

Primeiro ponto de destaque é que a natureza do negro de fumo, como se trata de uma matéria-prima utilizada para produção de outros bens de consumo, ele pode ser classificado como bem intermediário. Assim, os clientes das empresas produtoras de *carbon black* são em sua totalidade outras empresas, ou seja, trata-se de um modelo de negócios B2B (*Business-to-Business*). Mais especificamente, como pode ser visto o gráfico acima, são empresas produtoras de bens industriais, com destaque para a indústria automotiva, que representa 70% da demanda e cuja aplicação dominante é em pneus, tanto de reposição quanto para fabricação de novos veículos. A indústria de pneus, por sua vez, apresenta cinco agentes dominantes, que juntos somam quase 50% da receita desse setor, conforme pode ser visto pela Figura 25.

Figura 25 – Market Share das Principais Produtoras de Pneus (2023)



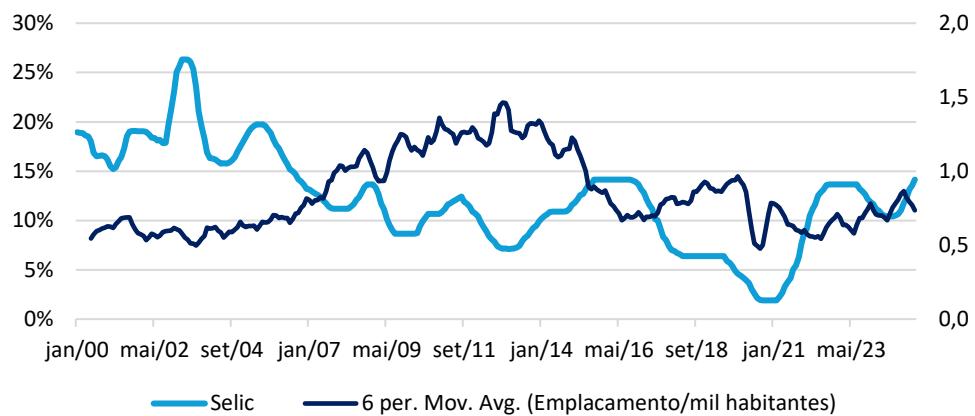
Fonte: Mordor Intelligence (2024)

Assim, as receitas das produtoras de negro de fumo costumam estar concentradas nessas grandes fabricantes de pneus. Com essas, a venda costuma ser feita através de contratos de fornecimento, no qual os preços costumam estar atrelados ao custo das matérias-primas com possibilidade de repasses trimestrais ou anuais. Ademais, esses contratos também podem envolver garantias de compra de um volume mínimo e reserva de parte da capacidade produtiva

para atendimento desses grandes clientes. Além da aplicação dominante do negro de fumo nessa indústria ser em pneus, esse material também pode ser aplicado na produção de outras peças veiculares, como correias, tintas de revestimento e até bateria de carros elétricos.

Portanto, a demanda por negro de fumo é influenciada diretamente pela demanda e ciclicidade da indústria automobilística, na qual a demanda por novos veículos é impulsionada pelo crescimento da renda *per capita* e pela expansão da classe média, principalmente em economias emergentes. Em países como Índia, Indonésia, México e Brasil, onde a maior parte das aquisições de novos veículos são feitas através de financiamentos, a acessibilidade a crédito também é um fator crítico para a demanda. A Figura 26 mostra a relação entre a média móvel de 6 meses de emplacamentos a cada mil habitantes no Brasil e a taxa básica de juros (Selic) no período. Nessa, fica claro um aumento na compra de veículos em cenários com crédito mais acessível e barato.

Figura 26 – Relação entre Taxa Básica de Juros e Emplacamento por Mil Habitantes

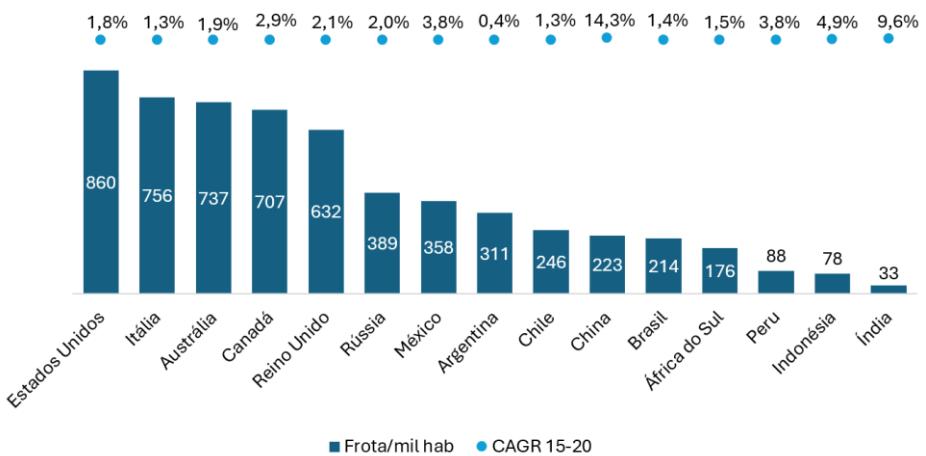


Fonte: Banco Central do Brasil e Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA), 2024

Adicionalmente, a urbanização acelerada em regiões em desenvolvimento gera pressões de mobilidade que, aliadas à insuficiência do transporte público, favorecem o uso de veículos individuais como solução prática e acessível. Esses fatores são particularmente relevantes para a análise da demanda em países em desenvolvimento, onde ainda há uma frota veicular relativamente baixa comparada ao contingente populacional. Segundo dados da Organização Internacional de Fabricantes de Veículos Automotores (OICA, na sigla em francês para *Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles*), em 2020, enquanto na Europa a média de veículos por 1000 habitantes era de 518, na Ásia era de apenas 143 e, na África, apenas 49. Em contrapartida, na Ásia, no período de 2015 a 2020, a frota de veículos cresceu a

uma taxa média anual de 8%, quatro vezes mais alta que a taxa de crescimento observada na Europa. Alguns países destaque de crescimento nesse período foram China, Índia e Vietnã, com 14%, 10% e 17% de crescimento médio anual no período, respectivamente. Embora dados regionais auxiliem com um panorama geral, esses por vezes camuflam divergências consideráveis dentro de uma mesma região. A Figura 27 mostra a relação de veículos por mil habitantes em alguns países e seu respectivo crescimento médio anual de 2015 a 2020. Nela, percebe-se que países como o México (com frota de 358 por mil habitantes) estão muito atrás da média regional. Ademais, observa-se que países emergentes apresentaram um crescimento mais acelerado no número de veículos quando comparado aos países desenvolvidos.

Figura 27 – Número de Veículos por Mil Habitantes por País (2020)

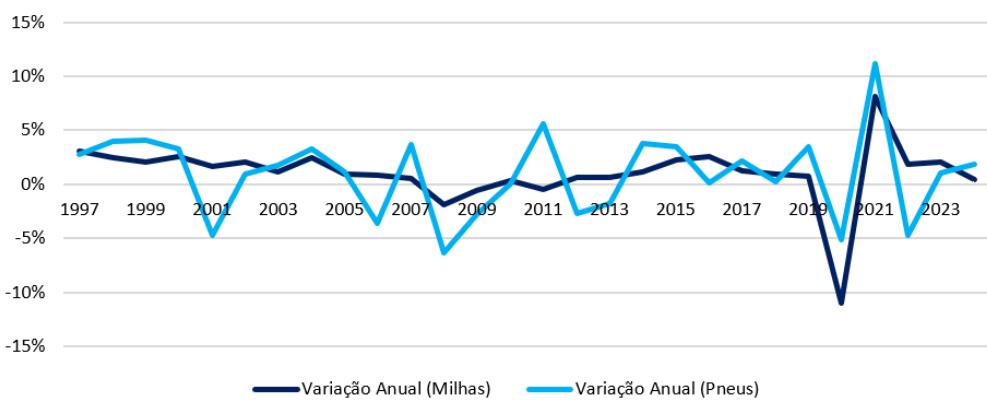


Fonte: Organização Internacional de Fabricantes de Veículos Automotores (OICA, 2020)

Assim, enquanto a demanda por pneus em países emergentes costuma ser impulsionada por fatores cíclicos relacionados à compra de novos veículos, a demanda em países desenvolvidos costuma ser predominantemente para pneus de reposição. Percebe-se, então, que a demanda por pneus (e, por consequência, pelo negro de fumo) também é influenciada por um elemento contracíclico de pneus de reposição, com mais de 60% da demanda por pneus sendo destinada a essa finalidade. Enquanto a procura por novos veículos costuma ser influenciada por fatores como aumento da renda, urbanização e disponibilidade de crédito, o consumo de pneus de substituição está mais relacionado ao número de veículos, sua idade média e a quantidade de quilômetros dirigidos. Isso porque há uma relação direta entre a distância dirigida e o desgaste dos pneus, impulsionando a necessidade por reposições. Ademais, uma frota envelhecida tende a acumular maior quilometragem e, consequentemente, exigem mais ciclos de manutenção preventiva, entre os quais a substituição de pneus é uma das mais recorrentes.

Tomando o mercado americano como estudo de caso, a Figura 28 mostra a variação anual de milhas dirigidas e a variação anual de remessa de pneus. Observa-se que a curva de milhas dirigidas não apresente variações bruscas anualmente, com exceção do ano de 2020 devido às medidas de isolamento social durante a pandemia do coronavírus. Entretanto, variações sutis na quantidade de milhas dirigidas tendem a refletir variações mais bruscas nas remessas de pneus, mostrando a relação entre as variáveis.

Figura 28 – Variação Anual de Milhas Dirigidas e Remessas de Pneus no EUA



Fonte: Rubber Manufacturers Association (RMA) e U.S. Department of Transportation (2024)

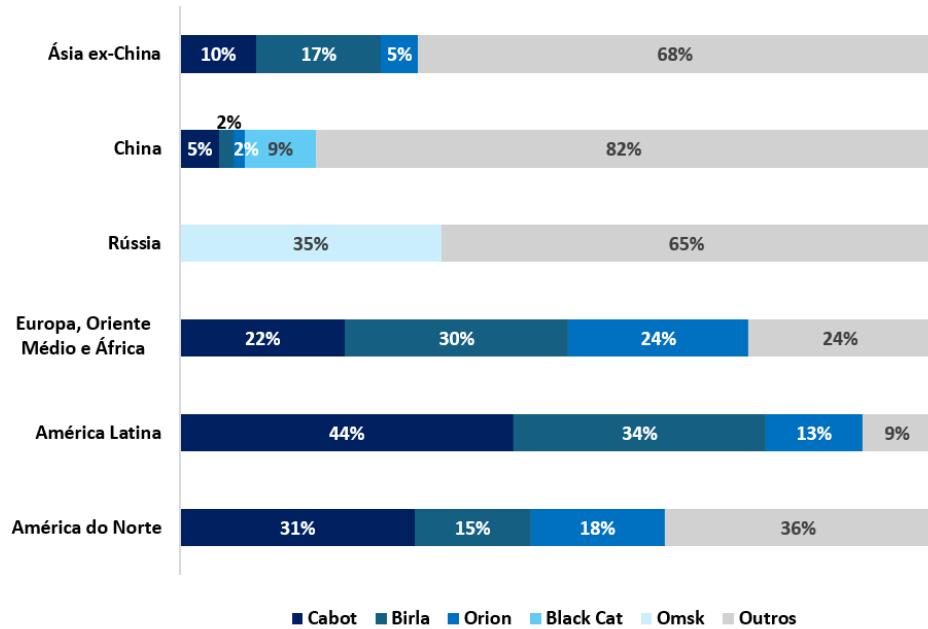
Quanto às demais aplicações de negro de fumo, o crescimento dos setores de construção, infraestrutura, eletrônicos e bens de consumo tende a impulsionar a demanda por essas outras destinações. De modo geral, todas essas utilizações apresentam uma relação direta com a atividade industrial. Um outro uso do *carbon black* em destaque recentemente é sua aplicabilidade para veículos elétricos. Além de sua importância como agente reforçador de pneus, o negro de fumo é utilizado como agente condutivo na composição de baterias de íon-lítio, especialmente nos eletrodos, promovendo maior eficiência no transporte de elétrons e contribuindo para a melhoria do desempenho energético dos veículos elétricos. Ademais, materiais plásticos condutivos utilizados em módulos eletrônicos, carcaças, conectores e sistemas de proteção eletromagnética incorporam o negro de carbono para garantir dissipação estática e resistência térmica.

3.5 Dinâmica Competitiva

O mercado global de negro de carbono é dominado por um grupo pequeno de grandes participantes internacionais. Nesse, os cinco maiores players representam cerca de 40% da capacidade fabril instalada globalmente. Em termos de volume, os quatro maiores players – Cabot, Orion, Birla e Black Cat – representam cerca de 50% do volume vendido de *carbon*

black comum. Já no segmento de tipos especiais de negro de fumo, a concentração de mercado é ainda maior, com essas mesmas quatro fabricantes representando 63% do volume vendido globalmente. Entretanto, o grau de concentração do mercado e, consequentemente, a dinâmica competitiva variam a depender da região geográfica. A Figura 29 ilustra a distribuição de participação de mercado, em termos de capacidade instalada, para as principais geografias.

Figura 29 – Participação de Mercado dos Grandes Fabricantes de Negro de Fumo por Região



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Technavio (2024).

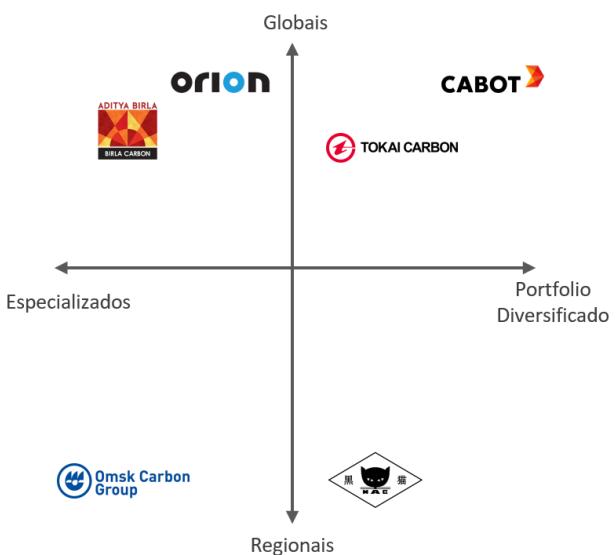
Como se pode observar, os mercados europeus e das Américas apresenta maior concentração de mercado nos três maiores fabricantes globais, com destaque para a posição de liderança da Cabot na América Latina e América do Norte e para a liderança da Birla na macrorregião da Europa, Oriente Médio e África. Já o mercado chinês é mais fragmentado e com forte presença de empresas regionais, onde os três maiores agentes globais junto com a maior fabricante regional, a Black Cat, possuem apenas 18% de participação de mercado. O mercado russo apresenta uma dinâmica parecida, com fraca presença das gigantes globais e predominância de regionais, mas com a presença de uma líder, a Omsk Carbon Group.

Ademais, na perspectiva global, a participação de mercado e a posição das empresas líderes não apresentou grandes variações nos últimos anos. Embora tenham aberto várias fabricantes chinesas, aumentando a representatividade do país na capacidade instalada mundial, as fábricas nessa região costumam apresentar menor taxa de utilização, tendo, assim, um impacto limitado na participação de mercado das demais empresas em termos de volume. Essa

baixa variação de participação de mercado e raro ingresso de novas empresas no mercado se deve a presença de barreiras de entradas estruturais, como a alta necessidade de capital. Além disso, as vendas costumam ser firmadas por contratos com as fabricantes de pneus, as quais costumam ser muito cautelosas na homologação de seus fornecedores e costumam optar por contratar com fornecedores antigos e de confiança, criando uma inércia comercial favorável para os incumbentes. Esses agentes costumam apresentar também uma vantagem de escala, com fábricas espalhadas por diferentes regiões, oferecendo uma proposta de valor importante para multinacionais da indústria pneumática.

Apesar dessas barreiras de entrada e da estrutura oligopolista, há forte rivalidade nessa indústria, principalmente no segmento do tipo mais comum de negro de fumo, que é percebido como *commodity*. Assim, as grandes fabricantes costumam competir por contratos com as grandes indústrias em preço e escala de fornecimento. Logo, questões de otimização de custos – como proximidade dos centros consumidores e acesso confiável a matéria-prima – tornam-se críticas para o sucesso competitivo e retornos atrativos. Na busca por maiores margens, algumas empresas costumam expandir seus portfólios de produtos para tipos especiais de negros de carbono ou até outros químicos, como é o caso da Cabot, ou para outros países. A Figura 30 mostra um mapa perceptual com o posicionamento das principais empresas do setor.

Figura 30 – Mapa Perceptual de Fabricantes de Negro de Fumo



Fonte: Elaboração da Autora.

No hemisfério de empresas globais, estão destacadas as três maiores fabricantes globais – Cabot, Orion e Birla – junto com a Tokai Carbon. Embora todas as quatro estejam espalhadas pelas diferentes geografias, elas diferem quanto à abrangência de seus portfolios. Enquanto a

Cabot e Tokai Carbon apresentam uma ampla variedade de produtos, incluindo outros químicos para além do *carbon black*, a Orion e Birla são mais especializadas, oferecendo apenas negro de carbono – tanto os tipos básicos quanto os especiais. Dentre as regionais, a Omsk, com presença limitada ao território russo, tem um portfólio bem especializado, concentrando-se nos tipos básicos de negro de carbono. Já a chinesa Black Cat, além de oferecer diferentes tipos de negro de fumo, também vende sílicas, numa busca por diversificação para além de seu mercado principal.

3.6 Regulação

Embora não seja considerado um setor altamente regulado, as empresas produtoras estão sujeitas a um controle e supervisão de agências reguladoras, principalmente em relação a aspectos ambientais. Dada a dimensão global desse mercado, o grau de escrutínio e a rigidez das normas variam a depender de cada geografia. De modo geral, os mercados desenvolvidos tendem a apresentar maior rigor no controle dos impactos ambientais dessa indústria.

Nos Estados Unidos, o setor é altamente regulado pela *Environmental Protection Agency* (EPA), com a presença de um padrão nacional para emissões de poluentes perigosos (NESHAP, na sigla em inglês) específico para a produção de negro de carbono há mais de 20 anos. Como consequência, grandes produtores firmaram acordos para instalação de equipamentos de controle e filtros para redução da emissão de poluentes. Ademais, grandes instalações precisam de licenças de operação específicas com monitoramento contínuo e a EPA é ativa nessa fiscalização, tendo, por exemplo, multado a Cabot em 2013 pela expansão de capacidade sem autorização prévia e sem os devidos equipamentos para controle de emissões. Vale destacar também que, a depender da localização, as fábricas podem estar sujeitas a programas regionais de proteção ambiental, como o mercado de carbono da Califórnia.

A União Europeia é igualmente rigorosa quanto à regulação ambiental e, embora não apresente normas específicas para as produtoras de negro de fumo, essas são enquadradas em documentos de referência sobre limites de emissões definidos para indústrias químicas. Para cumprir com esses regulamentos, é comum o uso de óleos aromáticos com baixo teor de enxofre como insumo. Além disso, as fábricas de negro de carbono participam do mercado de carbono europeu (*European Union Emissions Trading System* – EU ETS). Nesse, as produtoras possuem permissões gratuitas de emissões baseadas em um *benchmark* setorial de emissões de carbono, o qual é definido como a média de emissão das instalações classificadas entre as 10% mais eficientes, e precisam adquirir créditos para toda emissão superior a esse patamar.

Já a China, historicamente, apresentava regulações ambientais menos rígidas, mas isso tem mudado nos últimos anos, com planos nacionais, como o *Blue Sky Initiative* de 2018, endurecendo os limites de emissões industriais e levando ao fechamento de fábricas altamente poluentes e ambientalmente ineficientes. As produtoras de negro de carbono estão sujeitas a padrões nacionais de emissões de poluentes similares aos de outras indústrias químicas, com limites mais estritos em algumas regiões-chave e com a obrigação de instalação de filtros em províncias mais desenvolvidas. Uma particularidade do mercado chinês é a presença de limites de consumo de energia por tonelada de negro de fumo produzida, implementados recentemente pelo Padrão Nacional GB 29449 de 2024. Embora o mercado de carbono chinês atualmente esteja mais limitado ao setor de energia, há planos de ampliação para demais segmentos industriais até 2027.

Apesar de muitos mercados emergentes produtores também apresentarem regulações, muitas vezes inspiradas nos padrões de países mais desenvolvidos, por vezes ocorre uma fiscalização menos ativa e menos rigorosa, gerando certa flexibilização. Entretanto, observa-se uma tendência de harmonização internacional de normas, levando a uma maior uniformidade regulatória e facilitando a atuação em múltiplos países. Exemplos disso é que, hoje, a maioria dos grandes mercados caminham para exigir emissões menores e maior eficiência. Parte do incentivo por trás disso vem de exigências de qualidade que alguns mercados colocam sobre importações de negro de carbono de outros países, como é o caso da União Europeia que exige registro junto às agências reguladoras para importados.

4. ANÁLISE EMPRESARIAL

4.1 Histórico da Empresa

Fundada em 1882 com a aquisição da McCue, uma pequena fabricante de negro de fumo localizada na Pensilvânia (EUA), a Cabot seguiu uma trajetória de expansão e inovação tecnológica, caracterizada por sua ampliação de portfólio e entrada em diferentes geografias. A empresa iniciou seu projeto internacional expandindo sua operação para o mercado europeu em 1948, com uma planta no Reino Unido. Nas décadas seguintes, expandiu para o Canadá, Itália e América do Sul, onde inaugurou sua primeira fábrica na Argentina em 1962 e, mais tarde, no Brasil em 1977. Seu crescimento consistente levou à abertura de capital na Bolsa de Nova York em 1968.

A partir dos anos 1980, estando bem capitalizada, a companhia intensificou sua internacionalização e diversificação, entrando no mercado asiático, com operações na Indonésia, Japão e China. Na década de 1990, iniciou a atuação no segmento de corantes de jato de tinta e materiais de alta tecnologia, e, a partir de 2000, fortaleceu sua atuação em elastômeros, sílicas e óxidos metálicos a partir de novas aquisições e parcerias. Embora tenha um histórico forte de crescimento de portfólio, a companhia apresenta uma postura disciplinada na seleção de suas linhas de negócio, já tendo ocorrido episódios de descontinuação de operações que estavam desalinhadas com as metas da empresa. Em 2019, por exemplo, a companhia vendeu sua divisão de fluidos especiais para a Sinomine Resource Group e, em 2022, descontinuou sua unidade de soluções de purificação. Ambas as decisões foram motivadas pela priorização de outros segmentos avaliados como mais atrativos (Cabot, 2022).

Nos últimos anos, a Cabot tem focado no desenvolvimento de mercado estratégicos, tanto em termos de geografia (como é o caso do mercado chinês) quanto em desenvolvimento de produtos. Aqui, vale destacar a meta estabelecida em 2021 de neutralizar suas emissões de carbono até 2050 e os esforços recentes de fortalecer seu posicionamento em materiais condutivos e soluções de bateria. Para tal, em 2023, foi inaugurado o Münster Technology Centre, na Alemanha, um centro tecnológico de ponta com equipamentos avançados de testes voltados ao desenvolvimento de aditivos condutivos para baterias, nanotubos e nanoestruturas (Cabot, 2023).

4.2 Missão, Visão e Valores da Companhia

A principal missão da Cabot é criar valor para seus clientes e para a sociedade, através do desenvolvimento de materiais que aprimoram a vida cotidiana ao combinarem desempenho,

eficiência e responsabilidade ambiental. Segundo a empresa, ela busca fazê-lo por meio da aplicação de ciência e inovação no desenvolvimento de materiais, sustentada por uma compreensão profunda das necessidades de seus clientes e das tendências globais incidentes sobre seus setores de atuação. Assim, a visão da companhia é se consolidar como líder global em materiais de desempenho e especialidades químicas. Entretanto, seu propósito é mais amplo do que a mera produção de materiais químicos, ela busca ser um agente impulsionador do progresso tecnológico e social de forma responsável e duradoura.

Esse propósito também é refletido em seus valores corporativos de integridade, respeito, excelência e responsabilidade, fundamentos de sua cultura organizacional e de sua conduta ética global. Esses princípios são a base do relacionamento entre a empresa e suas partes interessadas (*stakeholders*), incluindo seus colaboradores, parceiros e comunidades, e se refletem em padrões rigorosos de segurança, saúde e meio ambiente que frequentemente superam as exigências regulatórias dos locais em que atua. Segundo a própria Cabot, ela tem forte compromisso de manter relações éticas e transparentes tanto com fornecedores quanto clientes, promovendo uma cadeia de valor legitimamente baseada em confiança. Nesse contexto, o valor de excelência se estende para além da busca por qualidade técnica e reflete também um esforço contínuo de promoção e manutenção de práticas empresariais responsáveis.

4.3 Portfólio de Produtos

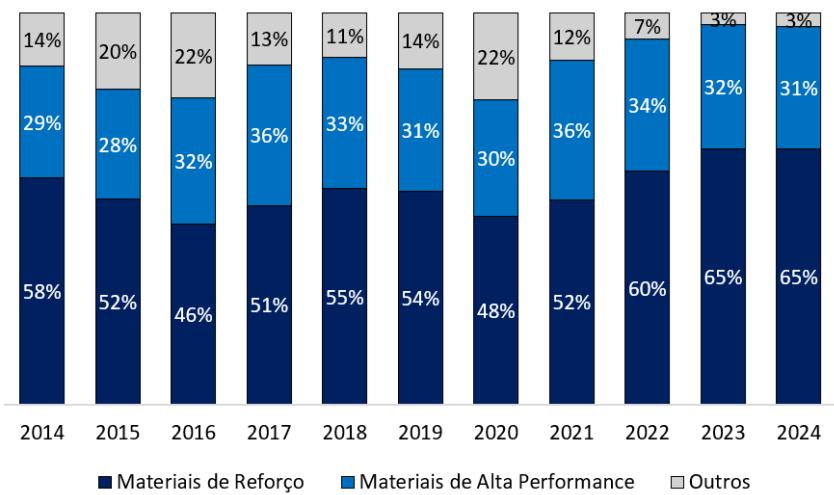
Conforme apresentado na análise setorial, a Cabot apresenta dois segmentos de produtos: materiais de reforço e materiais de alta performance. A primeira unidade de negócios representa a produção dos tipos básicos de negro de carbono, utilizados principalmente em pneus e produtos industriais como mangueiras, correias e perfis extrudados. Nesse segmento, também se encontra a linha de produtos E2C (*Engineered Elastomer Composites*, no nome em inglês), de compostos de elastômeros, que combinam negro de fumo com borracha, melhorando desempenho e reduzindo custos de produção. Por fim, uma adição mais recente ao portfolio do segmento foi a plataforma *EVOLVE Sustainable Solutions*, voltada à criação de materiais sustentáveis com menor pegada de carbono, utilizando matérias-primas recuperadas ou renováveis.

Já no segmento de Materiais de Alta Performance, há variedade maior de produtos, englobando materiais químicos com aplicação em múltiplos setores, como o automotivo, construção civil, eletrônicos e embalagens. As principais linhas de produto são de carvões especiais, materiais para baterias, sílica pirogênica, aerogel e corantes para jatos de tinta. Esses apresentam diversas aplicações, como agente de reforço em adesivos, cosméticos, eletrônicos

e baterias (caso da sílica pirogênica), isolamento térmico e gerenciamento térmico em baterias (caso dos aerogéis).

Como pode ser visto na Figura 31, historicamente, a Cabot apresentou uma concentração de receitas no segmento de materiais de reforço, com pequenas oscilações e perda leve de representatividade em anos pontuais. Atualmente, esse segmento representa cerca de 65% do faturamento da companhia. Similarmente, a linha de materiais de alta performance também não apresentou grandes variações, oscilando entre 28% e 36% da receita. Em termos de crescimento, ambos apresentaram desempenho parecido, com CAGR de 2,2% e 2% de 2014 a 2024 para materiais de reforço e de alta performance, respectivamente. Já a categoria “outros”, que incluía negócios descontinuados e divisões menores, como Soluções de Purificação, perdeu relevância, caindo de 14-22% entre 2014 e 2016 para apenas 3% em 2024, o que indica uma clara focalização estratégica da Cabot em seus dois segmentos principais.

Figura 31 – Evolução da Quebra da Receita por Segmento



Fonte: Elaboração da autora a partir de dados do site de Relações com Investidores da Cabot (2025).

Em termos de elasticidade da demanda, o segmento de Materiais de Reforço tende a apresentar demanda mais inelástica, pois, embora esteja exposto a ciclicidade da indústria automobilística, está fortemente associado ao mercado de reposição de pneus, que tende a ser menos sensível a ciclos econômicos. Já no segmento de Materiais de Alta Performance, a elasticidade é mais alta, refletindo sua exposição a setores cíclicos como construção, eletrônicos e consumo, onde oscilações na renda e nos investimentos impactam diretamente a demanda por insumos industriais. Entretanto, os produtos de maior valor agregado, como aditivos para baterias e materiais condutivos, tendem a apresentar consumidores menos sensíveis ao preço por competirem mais em desempenho e inovação do que em preço.

4.4 Concentração de Clientes e Competidores

A estrutura comercial da Cabot evidencia mais diferenças entre seus segmentos de atuação, tanto em termos de concentração de clientes quanto de modelo competitivo e estratégia de comercialização. Em Materiais de Reforço, as vendas são fortemente concentradas em cinco grandes fabricantes de pneus, que representam parcela significativa do faturamento da empresa. Ademais, aproximadamente 67% do volume vendido neste segmento está vinculado a acordos comerciais anuais, que preveem ajustes automáticos de preços conforme variações nos custos de matérias-primas, como gás natural, créditos de carbono e frete. Embora esse modelo se proponha a reduzir a volatilidade de margens, o aumento de importações chinesas, a baixos preços, tem diminuído o poder de negociação das produtoras de negro de carbono, que tem apresentado dificuldades de repassar inflação através de aumento de preços nos contratos.

Já o segmento de Materiais de Alta Performance apresenta uma base de clientes mais diversificada, com presença em setores como eletrônicos, construção, embalagens, tintas para impressão e armazenamento de energia. Apesar dessa pulverização, algumas linhas de produto apresentam alto nível de dependência de poucos clientes estratégicos: em materiais para baterias, por exemplo, três clientes representam 50% das vendas. Assim, embora seu portfólio diversificado diminua o risco de dependência setorial, a companhia continua exposta ao risco de grandes contratos individuais, de rupturas nas cadeias de suprimentos e de desaceleração da produção industrial de forma ampla.

Quanto à competição, conforme já explorado na análise setorial, o segmento de Materiais de Reforço apresenta uma concentração em quatro grandes concorrentes globais, além da presença de diversos produtores regionais, principalmente na China. A rivalidade é intensa e a vantagem competitiva da Cabot vem de sua escala global e histórico de excelência e confiabilidade. O segmento de Materiais de Alta Performance, por outro lado, apresenta um ambiente competitivo mais fragmentado, em que cada linha de produto enfrenta concorrentes distintos. Enquanto os materiais para baterias disputam mercado com Imerys Graphite & Carbon e Denka Company, no mercado de nanotubos de carbono, o principal concorrente é a chinesa Cnano Technology. O portfólio de aerogéis enfrenta a presença dominante da Aspen Aerogels, e os compostos especiais competem com muitos fabricantes regionais, entre eles a Avient Corporation. Essa diversidade de portfólio reflete um diferencial competitivo, permitindo ganhos com economias de escopo. Entretanto, também exige da Cabot excelência tanto operacional quanto em serviço ao cliente para diferentes setores, fatores que sustentam suas margens e reputação como fornecedora de soluções de alta performance e confiabilidade.

As estratégias de *go-to-market* também refletem as diferenças entre cada segmento. Em Materiais de Reforço, as vendas são realizadas por equipes próprias da Cabot, apoiadas por distribuidores e representantes locais em um modelo de produção regionalizada que reduz custos logísticos e aumenta a resiliência da cadeia de suprimentos. A localização das fábricas da Cabot pode ser observada na Figura 32.

Figura 32 – Localização das Fábricas da Cabot



Fonte: Elaboração da autora com auxílio do *software Python*, com base em dados obtidos no site de Relações com Investidores da Cabot (2025).

Como pode ser observado, há fábricas posicionadas para atender de forma regionalizada os três principais mercados consumidores: América do Norte, Europa e Ásia-Pacífico. Na Ásia, especialmente na China, há presença bem granular de fábricas, refletindo o posicionamento da companhia no mercado chinês, que exige maior capilaridade para fazer frente às diversas fabricantes regionais. Já em Materiais de Alta Performance, a companhia utiliza uma rede de distribuição híbrida, combinando vendas diretas e canais especializados, com foco em flexibilidade comercial e atendimento técnico. Ainda assim, a empresa apresenta fábricas de materiais de alta performance nos três principais continentes, a fim de reduzir sua dependência de canais externos e de transportes de longas distâncias.

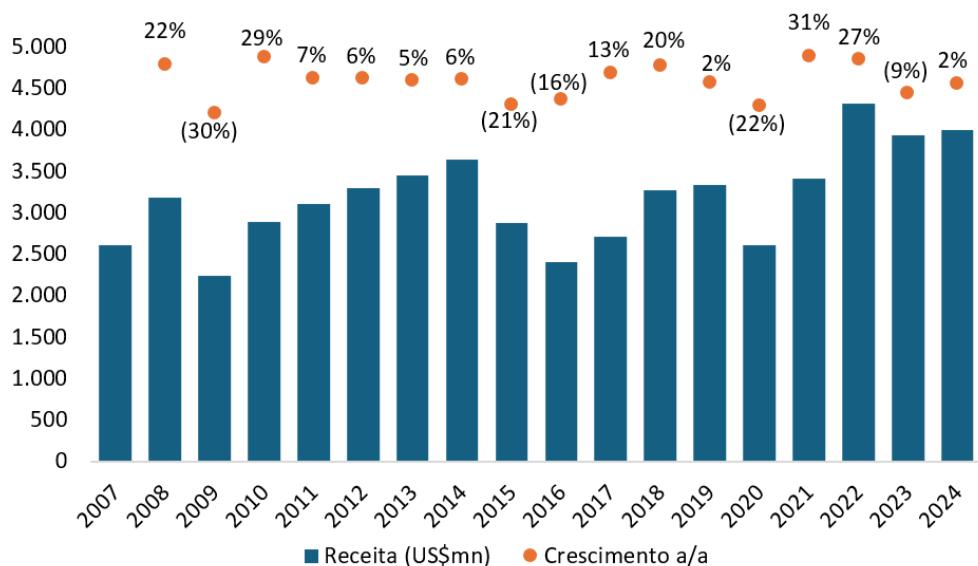
4.5 Análise da Receita

Na operação consolidada, a empresa apresentou baixo crescimento de receita no período de 2014 a 2024, com CAGR de 0,9%, abaixo do crescimento real médio do PIB global no período, em 3,1% a.a., e da inflação global média em 4,33% a.a. Embora esse número já aponte para um crescimento abaixo do PIB e dificuldade de repasse da inflação, uma análise mais

granular por segmentos faz-se relevante. O segmento principal da companhia, materiais de reforço, apresentou CAGR de 2,2% no período e a linha de materiais de alta performance cresceu a CAGR de 2%, ambos acima do crescimento consolidado. O principal detratador de crescimento foram outras linhas de produto, que apresentaram CAGR de -12,6%, refletindo a descontinuação de soluções de purificação e de fluidos especiais. Portanto, percebe-se que mesmo olhando para as operações de forma separada, todas as linhas de negócio da empresa apresentaram crescimento abaixo do PIB e potencial dificuldade de aumento de preços nos contratos.

Já em termos de distribuição geográfica, a Cabot apresentou um crescimento mais acelerado na região da Ásia-Pacífico, em linha com o setor como um todo, com um CAGR de 5,6% de 2019 a 2024. Assim, essa região aumentou sua representatividade na receita da companhia no período, partindo de 37% em 2019 para 39% da receita em 2024. Ao contrário do setor global, a Cabot conseguiu manter a representatividade da região das Américas em sua receita, permanecendo praticamente constante em 36% ao longo desse período com um CAGR de 5,3%. Isso reflete o forte posicionamento competitivo da companhia não apenas na América do Norte, mas também na América Latina, sendo a fabricante global com maior participação de mercado na região. Já na região da Europa, Oriente Médio e África, a empresa apresentou um crescimento abaixo do de mercado, com um CAGR de apenas 1,9%. Assim, tais regiões diminuíram sua representatividade na receita ao longo do período, chegando a apenas 23% em 2024 comparado a 27% em 2019.

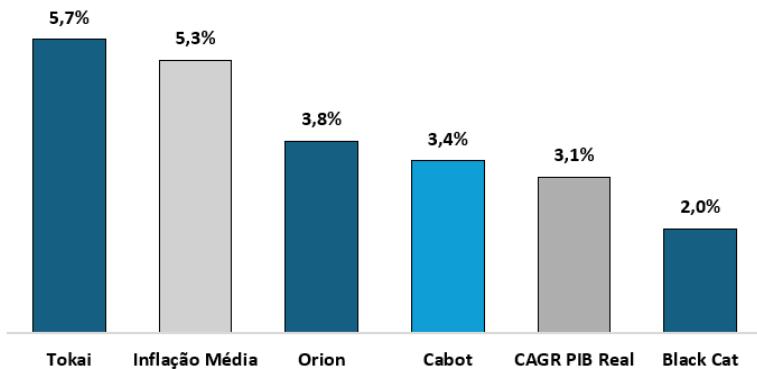
Figura 33 – Evolução Histórica da Receita da Cabot (em US\$mn)



Fonte: Relatórios Anuais 10-K de 2024 da Cabot (2025); elaboração da autora.

Para avaliar melhor a volatilidade de receita da companhia, a Figura 33 ilustra a evolução da receita nos últimos 13 anos. A variação do crescimento anual revela a exposição da empresa a fatores externos, como a oscilação dos preços de matérias-primas, ciclos econômicos globais e dinâmicas específicas do setor de materiais industriais. Os períodos de quedas significativas refletem períodos de crises econômicas e retração, como a crise financeira de 2008 e a pandemia de 2020, e eventos relacionados à dinâmica de preços de matérias-primas, como a queda do preço de petróleo em 2015 com o *boom* do xisto betuminoso nos Estados Unidos. Já os períodos com crescimento acelerado em sua maioria refletem uma recuperação de quedas de receita no ano anterior. Entre 2011 e 2014 houve um período de maior estabilidade, com crescimento médio de 8% ao ano, acima do crescimento médio da inflação no período, em 5,1% a.a., e do crescimento do PIB real, de 4,1% a.a. Contudo, mais recentemente, no período de 2018 a 2024, a empresa apresentou crescimento modesto, com CAGR de 3,4%, pouco acima do crescimento médio do PIB real no período, em 3,1% a.a. e abaixo da inflação média de 5,3% a.a.

Figura 34 – Crescimento Médio Composto (CAGR) de 2018 a 2024 das Fabricantes de Carbon Black



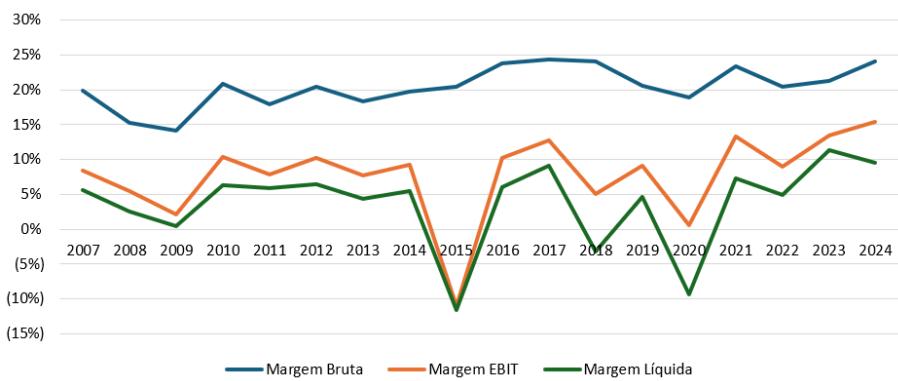
Fonte: Capital IQ (2025); elaboração da autora.

Olhando para a Figura 34, observa-se que a Orion, competidora com um perfil mais comparável com a Cabot em termos de distribuição geográfica, apresentou crescimento parecido, também abaixo da inflação média do período. Já a Tokai foi um destaque positivo dentre seus pares, sendo a única com crescimento acima da inflação no período. Por outro lado, a chinesa Black Cat registrou o menor crescimento, em 2,0% a.a., ficando inclusive abaixo do crescimento real da economia global. Esses dados evidenciam que, embora a Cabot tenha mantido crescimento acima do PIB, sua performance foi moderada frente à média inflacionária e aos principais concorrentes.

4.6 Análise de Rentabilidade

A Cabot apresenta uma estrutura de resultados fortemente concentrada em custos diretos de produção, como matérias-primas, energia e transporte. Assim, a maior parte do consumo de recursos concentra-se no COGS (*Cost of Goods Sold*, Custo de Produtos Vendidos). Em contrapartida, as despesas operacionais representam uma parcela relativamente pequena do total, indicando que a geração de valor está mais relacionada à sua capacidade de gerir custos industriais e eficiência produtiva do que à gestão de despesas fixas. Essa estrutura de custos é característica típica de companhias químicas com produção em larga escala, como é o caso do setor de negro de fumo, em que a competitividade está diretamente associada ao controle de custos variáveis e à otimização de processos produtivos. A Figura 35 mostra a evolução das principais margens da Cabot nos últimos anos.

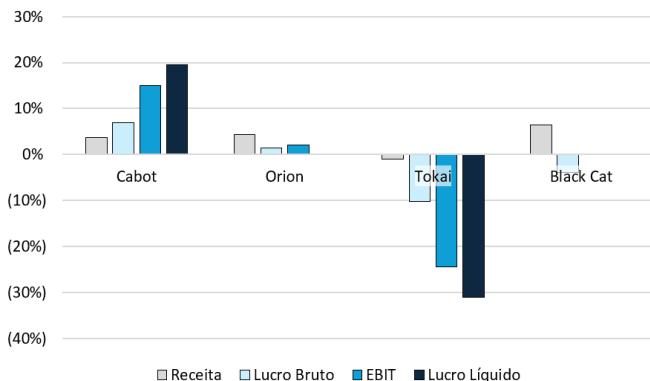
Figura 35 – Evolução Histórica das Principais Margens da Cabot



Fonte: Relatórios Anuais 10-K de 2024 da Cabot (2025); elaboração da autora.

Observa-se que a margem bruta apresenta menor volatilidade, oscilando entre 15% e 25% durante o período analisado e mantendo-se consistentemente acima da margem operacional (EBIT) e líquida. Essa maior resiliência da margem bruta está associada ao perfil do COGS, composto por elementos de custo variáveis, e à estratégia comercial da empresa, que prevê certo nível de repasse de oscilações de preços das matérias-primas para o preço do negro de fumo. Por outro lado, a maior volatilidade da margem operacional evidencia uma estrutura com presença de certa alavancagem operacional devido à presença de despesas operacionais (SG&A - *Selling, General and Administrative Expenses*) fixas. A margem líquida, por sua vez, apresenta movimentação próxima à da margem EBIT, estando próxima dessa também em valores absolutos. Isso reflete a disciplina de capital da Cabot, com alavancagem financeira controlada e, consequentemente, sem despesas significativas com pagamento de juros.

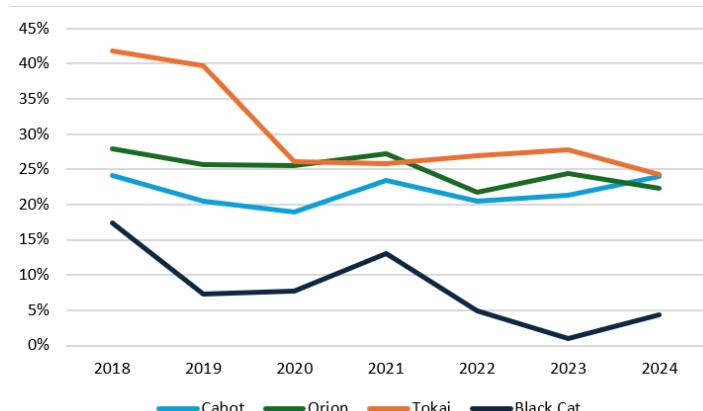
Figura 36 – Crescimento Médio Composto de 2019-2024 de Métricas Financeiras das Fabricantes de Negro de Fumo



Fonte: Capital IQ (2025); elaboração da autora.

A Figura 36 mostra outro comportamento típico em empresas com alavancagem operacional que está presente na Cabot: o lucro líquido cresce a um ritmo mais acelerado do que a taxa de crescimento das receitas. Esse padrão decorre da maior diluição dos custos fixos diante do aumento de volume, amplificando os ganhos em rentabilidade. Por outro lado, a Tokai mostra esse mesmo padrão, mas para o cenário negativo, em que uma queda na receita leva a uma queda ainda maior no lucro líquido. Isso ocorre porque a estrutura de custos, majoritariamente fixa, não acompanha a queda da receita e se mantém constante, comprometendo, assim, as margens. Já a Orion e a Black Cat não apresentam esse comportamento, com um crescimento da receita maior que o crescimento do lucro bruto, tendo até uma queda desse para a chinesa, sugerindo uma queda de margem e um possível crescimento de volume puxado por diminuição de preços. Cabe destacar que, na Figura 36, foram omitidos os crescimentos médios compostos das métricas de empresas que apresentavam valores negativos no período inicial (2019), a fim de evitar distorções nos resultados comparativos.

Figura 37 – Evolução Histórica da Margem Bruta das Fabricantes de Carbono

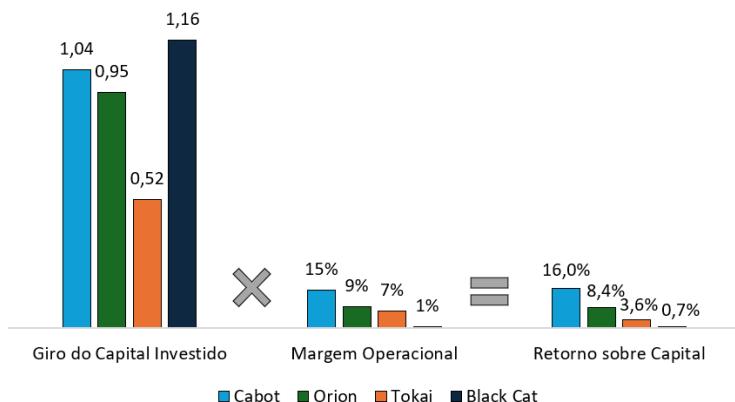


Fonte: Capital IQ (2025); elaboração da autora.

Tendo em vista a relevância dos custos diretos para o setor, a Figura 37 apresenta a evolução histórica da margem bruta das principais fabricantes de negro de carbono entre 2018 e 2024. Observa-se tendência de estabilidade moderada nas margens da Cabot e Orion, com leves oscilações em torno de 20% a 25%. Embora no começo do período, em 2018, a Orion apresentasse uma margem maior do que a Cabot, observa-se uma diminuição dessa diferença e até uma inversão, com a Cabot apresentando uma margem superior em 2024. Já a Tokai Carbon apresenta margem mais alta do que ambas, mas apresentou uma queda acentuada a partir de 2019, período marcado pela desaceleração do mercado asiático e pelo aumento dos custos energéticos, seguida por uma estabilização em um patamar menor de margem. A Black Cat, por sua vez, mantém margens estruturalmente inferiores às das concorrentes, o que é coerente com sua estratégia de políticas agressivas de preços e foco em tipos básicos e comoditizados de negro de carbono. De forma geral, a estabilidade das margens da Cabot e da Orion reforça a posição competitiva dessas companhias e indica maior controle sobre variáveis produtivas e contratuais.

Em termos de rentabilidade sobre o capital investido, essas duas empresas – Cabot e Orion – também se destacam, apresentando retornos acima de seus pares, puxados tanto por margens operacionais mais altas quanto por um bom giro do capital investido, refletindo sua eficiência. A Figura 38 ilustra a quebra do retorno sobre capital de 2024 em dois termos: margem operacional e giro do capital investido para as principais companhias do setor. Dentre as analisadas, apesar de apresentar o melhor giro do capital investido, a Black Cat é a com menor retorno sobre o capital, devido à sua margem operacional consideravelmente abaixo de outras empresas comparáveis. Isso mostra que, apesar de usar seus ativos de forma eficiente para a geração de receita, a empresa opera com baixas margens, reforçando sua estratégia de venda em massa de produtos comoditizados a baixos preços.

Figura 38 – Retorno sobre Capital em 2024 das Principais Fabricantes de Negro de Fumo

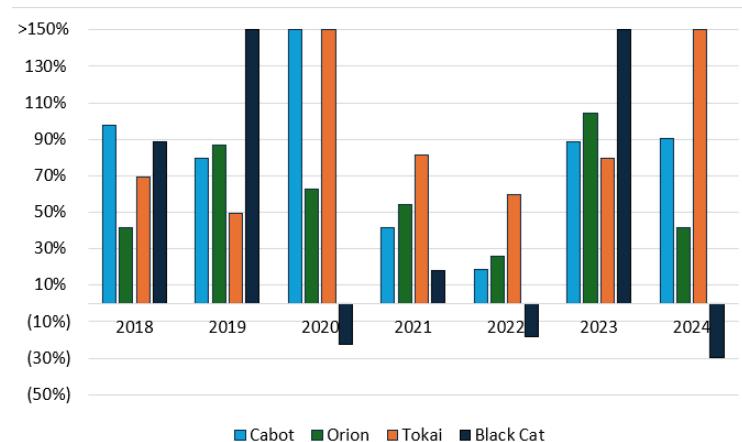


Fonte: Capital IQ (2025); elaboração da autora.

4.7 Análise de Fluxo de Caixa e Alavancagem

Apesar de o setor de negro de carbono não apresentar margem operacional muito elevada, as operações das fabricantes desse produto costumam ser geradoras de caixa, como pode ser observado pela evolução da razão entre fluxo de caixa operacional e lucro operacional antes de impostos, juros, depreciação e amortização (EBITDA) ilustrada na Figura 39. Nessa, observa-se que todas as grandes multinacionais do setor apresentaram conversão de fluxo de caixa operacional positiva e superior a 50% do EBITDA em todo o período de 2018 a 2024. A exceção observada foi a chinesa Black Cat, que, apesar de ter apresentado anos com forte geração de caixa, como 2019 e 2023, apresentou também anos em que suas operações foram consumidoras de caixa, ou seja, com um fluxo de caixa operacional negativo.

Figura 39 – Evolução Histórica da Conversão de EBITDA em Fluxo de Caixa Operacional para Fabricantes de Negro de Carbono (2016-2024)



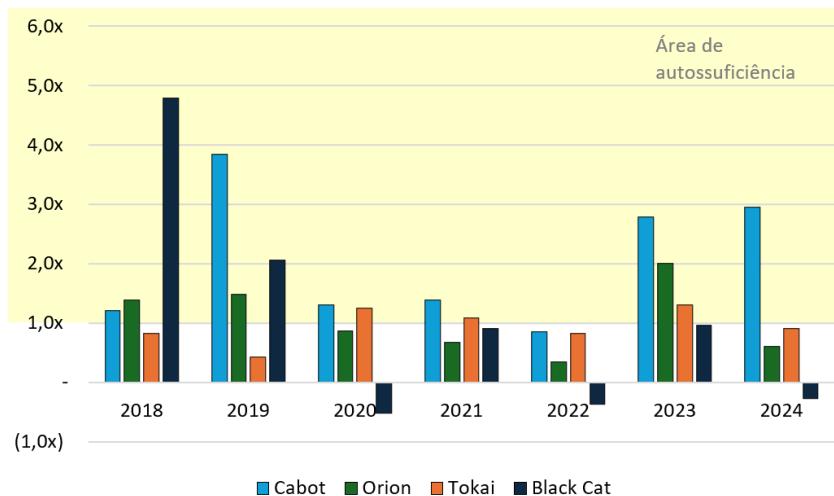
Fonte: Capital IQ (2025); elaboração da autora.

A conversão de EBITDA em fluxo de caixa operacional estruturalmente alta se deve a ajustes não caixa, como reversão de provisões e impostos diferidos, e a uma dinâmica de capital de giro estável, apresentando baixas variações ao longo dos períodos. Essa estabilidade é característica de indústrias maduras, em que a estrutura comercial e produtiva já se encontra consolidada, com recorrência de clientes e fornecedores e relações contratuais de longo prazo, tornando os prazos de pagamento ao longo da cadeia de valor mais previsíveis. Já a Black Cat, que ainda estava em uma fase de relativa expansão no período analisado, mostrou menor conversão de caixa operacional devido ao forte consumo de caixa no capital de giro, reflexo do aumento de estoques e contas a receber para sustentar a estratégia de crescimento em volume.

Para complementar a análise de geração de caixa nas produtoras de negro de carbono, a Figura 40 ilustra a evolução da razão entre o fluxo de caixa operacional (CFO) e o fluxo de

caixa para investimentos (CFI). Dada a natureza de capital intensivo do setor, há certa recorrência em investimentos em capital fixo (capex), seja para projetos de expansão ou para manutenção da base atual de ativos, sendo esses últimos mais comuns em empresas maduras como a Cabot. As companhias costumam ser consideradas autossuficientes se o fluxo de caixa gerado pelas suas operações (CFO) é suficiente para, sozinho, cobrir todas as necessidades de investimento em ativos da companhia (representadas pelo fluxo de caixa de investimentos). Nesses casos, tem-se uma razão CFO/CFI maior do que 1, destacado em amarelo na Figura 40.

Figura 40 – Relação entre Fluxos de Caixa Operacional e de Investimentos para Produtoras de Negro de Fumo



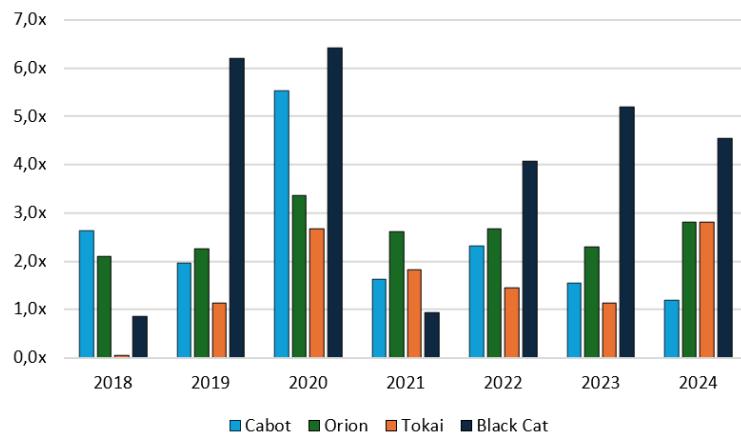
Fonte: Capital IQ (2025); elaboração da autora.

Analogamente ao comportamento observado para a conversão de caixa operacional, as multinacionais mais maduras apresentam maior estabilidade na relação de CFO/CFI, estando na área de autossuficiência na maior parte do período analisado. Observa-se, ainda, que Cabot apresenta os maiores índices, mantendo-se acima de 2x nos anos mais recente, evidenciando sua autossuficiência financeira e maturidade operacional, com geração de caixa bem superior às necessidades de reinvestimento. Orion e Tokai Carbon, por sua vez, exibem níveis intermediários e mais estáveis, indicando que também conseguem sustentar seus investimentos com recursos próprios, embora sem a mesma folga observada para a Cabot. Já a Black Cat apresenta índices inferiores a 1x e, em alguns anos, negativos, explicados pelo fluxo de caixa operacional negativo nesses mesmos anos, sugerindo uma dependência de capital externo para financiar sua expansão e manutenção de ativos.

A necessidade de recorrer a capital de terceiros se traduz em alavancagem financeira na estrutura de capital da empresa, mensurada pela relação entre dívida líquida e EBITDA, conforme ilustrado na Figura 41. Essa métrica revela quantos anos a empresa precisaria operar

para pagar sua dívida se todo o seu lucro operacional desse período fosse designado para tal fim. Na imagem, observa-se que, embora a Cabot e a Orion gerem caixa operacional suficiente para cobrir suas necessidades de investimento, ambas mantiveram certo nível de endividamento nos últimos anos. Enquanto a Cabot tem apresentado, desde 2022, uma trajetória de desalavancagem, a Orion manteve sua alavancagem no patamar de 2x a 3x EBITDA nesse mesmo intervalo. Já a Black Cat, em linha com o comportamento observado pelos outros indicadores de geração de caixa, exibiu maior dependência de capital de terceiros, com um nível de alavancagem estruturalmente mais elevado. Aqui, vale destacar que o grau de alavancagem não depende apenas da necessidade de financiamento de investimentos, mas também de fatores estratégicos, como o custo da dívida, por exemplo. Ademais, mesmo empresas autossuficientes operacionalmente podem optar por contrair empréstimos para otimizar sua estrutura de capital, aproveitando-se do custo inferior da dívida relativo ao custo de capital próprio e do benefício fiscal associado às despesas com juros.

Figura 41 – Relação Dívida Líquida/EBITDA para Produtoras de Negro de Fumo



Fonte: Capital IQ (2025); elaboração da autora.

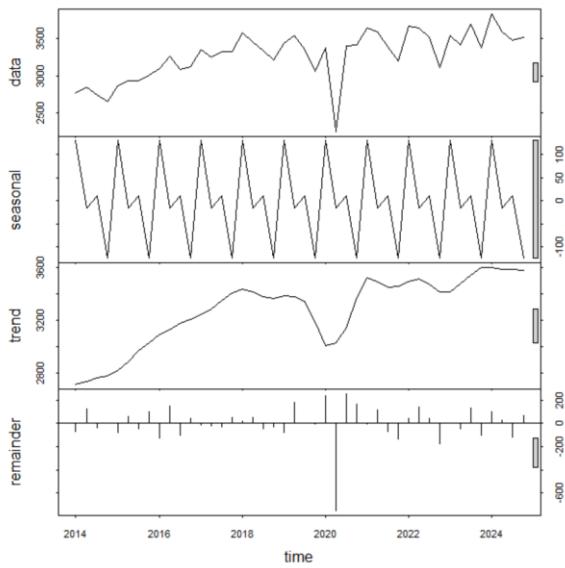
5. PROJEÇÕES

A fim de calcular os fluxos de caixa livre da companhia, foram projetados os três demonstrativos da Cabot no período de 2025 a 2034. Dado que o setor não apresenta comportamento sazonal relevante, as projeções foram feitas em base anual. Uma vez calculados os fluxos de caixa, esses foram trazidos a valor presente para a data de referência de 31 de dezembro de 2025 à taxa de desconto calculada na Revisão Bibliográfica. Os métodos considerados para a projeção das principais linhas dos demonstrativos e seus respectivos resultados encontram-se descritos na presente seção.

5.1 Projeção do Tamanho de Mercado

Para projetar o tamanho de mercado, foi feito um modelo econométrico da demanda global de negro de carbono. Nesse, são considerados dados trimestrais de 2014 a 2024, totalizando 44 pontos de dados para cada uma das variáveis analisadas. A variável dependente considerada foi o de volume demandado de negro de fumo globalmente (em milhares de toneladas). Com auxílio do *software R*, foi realizada uma análise gráfica preliminar da série temporal de demanda, representada na Figura 42.

Figura 42 – Decomposição Aditiva da Série Temporal de Demanda



Fonte: Elaboração da Autora com auxílio do *software R*, com dados da Technavio (2024)

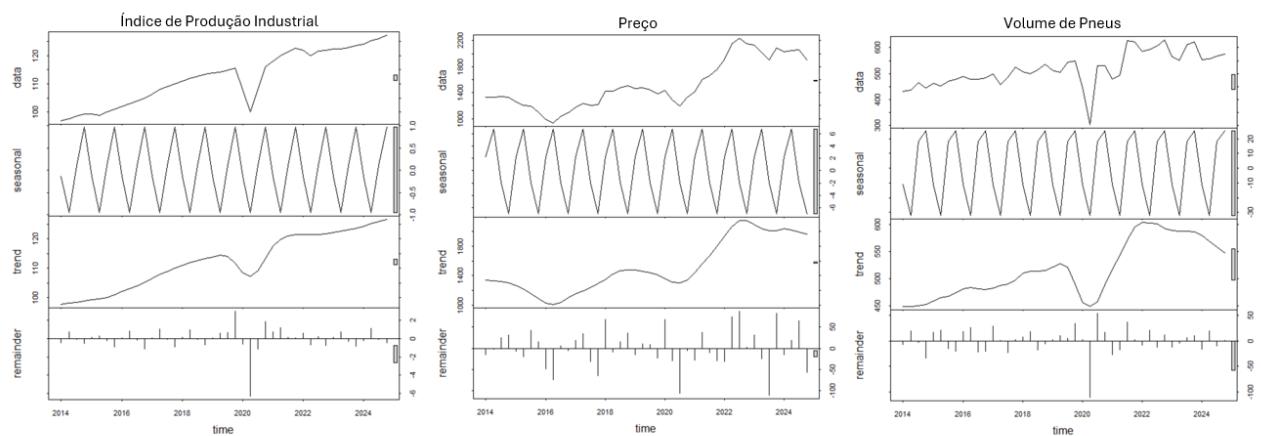
A decomposição da série temporal de demanda evidencia três componentes principais: tendência, sazonalidade e ruído. Observa-se tendência geral de crescimento ao longo do período analisado, com crescimento mais acentuado principalmente antes de 2020. A componente

sazonal mostra padrões recorrentes em intervalos regulares, indicando que a demanda sofre influência de ciclos anuais, com picos de demanda geralmente no primeiro trimestre. Já o componente de ruído captura as variações aleatórias não explicadas pelas duas primeiras partes e se destaca principalmente durante 2020, representando o choque decorrente da pandemia de Covid-19. A mesma análise foi feita para as variáveis explicativas (independentes) consideradas. Para compreender de forma mais robusta a dinâmica da demanda observada na série temporal, foram incorporadas as seguintes variáveis explicativas no modelo:

- Volume vendido de pneus: estimado a partir da divisão do volume global vendido reportado pela Goodyear pela sua participação no mercado;
- Preço do negro de fumo: calculado a partir da divisão da receita bruta pelo volume vendido pela Orion Engineered Carbons e comparado com dados mais recentes disponibilizados gratuitamente por plataformas como Trading Economics;
- Índice da produção industrial mundial: calculado trimestralmente pela entidade da Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO, na sigla em inglês), com ano de referência em 2015.

Para obter uma visão preliminar do comportamento dessas variáveis, foi feita a decomposição de cada uma de suas respectivas séries temporais, como ilustrado na Figura 43.

Figura 43 – Decomposição Aditiva das Variáveis Independentes do Modelo de Previsão da Demanda



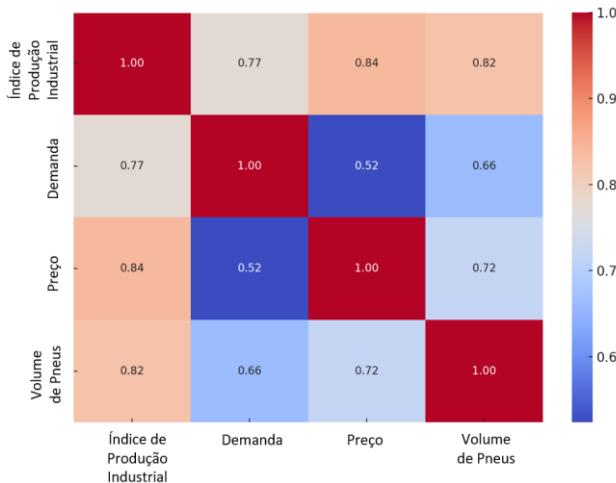
Fonte: Elaboração da Autora com auxílio do software R

As três séries temporais apresentadas revelam comportamentos consistentes com a dinâmica macroeconômica, com uma ruptura em 2020 da tendência observada desde 2014

devido ao choque provocado pela pandemia de Covid-19, seguido por diferentes comportamentos de recuperação pós-pandemia. Tanto o índice de produção industrial quanto o volume de pneus vinham apresentando tendência de crescimento até 2020. Entretanto, embora o volume de pneus tenha apresentado uma recuperação mais rápida, observa-se tendência de estabilização e até queda nos anos mais recentes. Já o índice de produção industrial demonstra uma retomada da tendência de crescimento observada antes do choque. A série temporal de preço, por sua vez, apresenta comportamento de tendência mais inconstante, apresentando ciclos de queda e crescimento mesmo antes da pandemia. Nos anos mais recentes, o preço demonstra tendência de estabilização em patamar superior ao observado no período anterior à pandemia, possivelmente refletindo reajustes de mercado e efeitos inflacionários pós-crise. A componente sazonal é bastante marcada nas três séries, com padrões recorrentes anuais, o que indica influência de ciclos produtivos e de demanda regulares. O componente de ruído mostra maior volatilidade no período do choque pandêmico, especialmente no volume de pneus e no índice de produção industrial.

A fim de compreender melhor como essas variáveis se relacionam entre si, foram mapeadas as correlações a partir da matriz ilustrada na Figura 44. Observa-se uma forte correlação positiva entre o índice de produção industrial mundial e o preço do negro de fumo (0,84) e entre esse índice e o volume de pneus (0,82), sugerindo que tanto os preços de *carbon black* quanto o volume de pneus caminham próximos à dinâmica da produção industrial mundial. A demanda, por sua vez, também apresenta uma alta correlação com o índice de produção industrial (0,77) e moderada com o volume de pneus (0,66), sugerindo que o nível de atividade industrial geral é um *driver* mais direto da demanda do que a produção de pneus isoladamente. Tal relação apresenta sentido econômico, dado que o negro de carbono apresenta outras aplicações industriais além de agente de reforço em pneus. Já a correlação mais baixa entre demanda e preço (0,52) sugere uma relação inversa mais fraca, coerente com o efeito preço-demanda ser menor em bens industriais inelásticos, como é o caso do negro de carbono que costuma apresentar contratos de fornecimento com seus principais clientes. De modo geral, a matriz sugere que o índice de produção industrial mundial atua como a principal variável associada à demanda, ao mesmo tempo em que evidencia potenciais pontos de colinearidade entre as variáveis independentes.

Figura 44 – Matriz de Correlação entre Variáveis



Fonte: Elaboração da Autora com auxílio das bibliotecas Matplotlib e Pandas do *software* Python

Assim, para simplificar o modelo e evitar redundâncias, o volume de pneus foi excluído como variável explicativa da demanda de nego de carbono. Essa decisão se justifica também pelo índice de produção industrial já ser uma *proxy* suficientemente representativa da variável excluída ao representar de forma mais ampla a dinâmica da atividade manufatureira global, incluindo o setor automotivo.

Através dos testes de Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin (KPSS) e o Teste Aumentado de Dickey–Fuller (ADF), ambos executados com auxílio do *software* R, constatou-se que tanto a série temporal da demanda quanto a do índice de produção industrial são estacionárias em primeira diferença. Já a série de preços apresentou um resultado misto, mas próxima de estacionária em primeira diferença.

Com base nos resultados da análise de correlação e dos testes de estacionariedade, foi escolhido o modelo ARIMAX (*Autoregressive Integrated Moving Average with Exogenous Variables*), que possibilita combinar a dinâmica temporal da série com variáveis explicativas externas para prever valores futuros. Foram testadas diversas especificações para esse modelo, com diferentes combinações de ordem autorregressiva, de diferenciação e de média móvel, a fim de identificar a estrutura mais adequada. Na configuração ARIMAX (0,1,4), por exemplo, as séries são integradas de primeira ordem, ou seja, foi aplicada uma diferenciação para eliminar tendências e tornar os resíduos estacionários, e apresenta quatro componentes de média móvel. A escolha das ordens e diferenciações, bem como das variáveis a serem incluídas, foi orientada pelos critérios de informação (AIC) e pela significância estatística dos parâmetros estimados, resumidos na Figura 45.

Figura 45 – Resultados Principais dos Modelos Testados para Previsão da Demanda

Modelo	Variáveis Incluídas	Diferenciação (d)	AIC	MAPE (%)	RMSE (%)	Variáveis Significativas
ARIMAX(1,1,1)	IWMO, Price	1	559.8	6,4%	5,8%	IWMO, Price
ARIMAX(1,1,1)	IWMO, Price, Dummy	1	578.0	6,8%	6,1%	IWMO
ARIMAX(0,2,2)	IWMO, Price	2	539,7	6,0%	5,5%	IWMO
ARIMAX(2,0,2)	IWMO, Price, Dummy	0	555,5	6,2%	5,6%	IWMO
ARIMAX(0,0,4)	IWMO, Price, Dummy	0	530,0	5,7%	5,4%	IWMO
ARIMAX(0,0,4)	IWMO	0	537,0	5,7%	5,3%	IWMO
ARIMAX(0,1,4)	IWMO	1	523,2	5,3%	5,1%	IWMO
ARIMAX(0,1,4)	IWMO, Price, Dummy	1	540,9	5,8%	5,3%	IWMO, Dummy
ARIMAX(0,1,4)	IWMO, Dummy	1	536,9	5,5%	5,2%	IWMO, Dummy

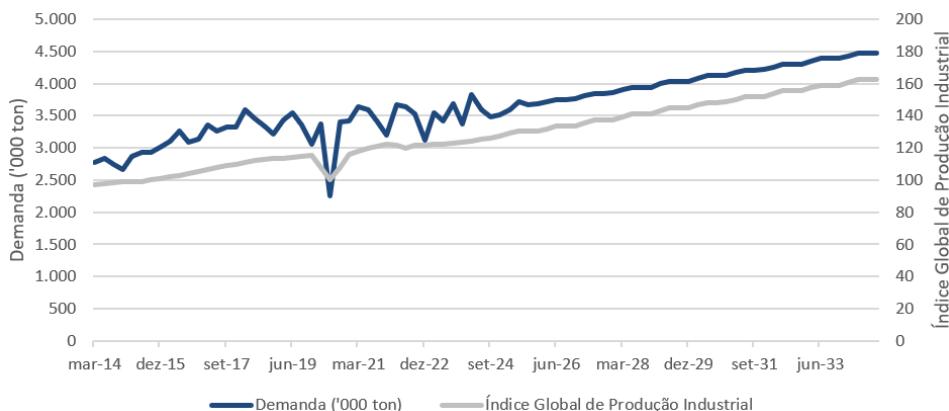
Fonte: Elaboração da Autora. Testes realizados com auxílio do software R

Os resultados mostraram que o índice de produção industrial mundial (IWMO) é significativo e positivamente correlacionado à demanda em todas as configurações testas, reforçando sua adequação como principal variável explicativa, uma vez que capta o ciclo global de atividade industrial que impacta diretamente o consumo de insumos como o negro de carbono. Já a variável de Preço, por sua vez, apresentou baixa significância e sinais instáveis entre os modelos, sugerindo que o preço não exerce influência estatisticamente significativa sobre a demanda. Tal resultado é coerente com o caráter de bens industriais inelásticos com contratos de fornecimento de longo prazo, como é o caso dos acordos de fornecimento entre as fabricantes de negro de carbono e as produtoras de pneus. Para captar os efeitos estruturais da pandemia de COVID-19 evidenciados na análise preliminar das séries históricas, foi incluída uma *dummy*, a partir do segundo trimestre de 2020, representando o período pós-pandêmico. Configurações de modelo incorporando essa variável mostraram que ela é estatisticamente significativa e negativa, refletindo uma queda estrutural da demanda após o choque global de 2020.

Mesmo com a inclusão da variável *dummy*, o preço continuou não apresentando significância estatística e, portanto, foi excluído como variável exógena na configuração final escolhida. O modelo ARIMAX (0,1,4) com o índice de produção industrial e a *dummy* apresentou resíduos bem-comportados, sem autocorrelação significativa e com distribuição aproximadamente normal, evidenciando boa adequação estatística. Modelos com maior número de parâmetros (como o ARIMAX (2,0,2)) não apresentaram ganhos de ajuste relevantes, e o modelo ARIMAX (0,0,4), embora com baixo AIC, ainda apresentava resíduos com leve autocorrelação. Embora o modelo apenas com IWMO tenha apresentado o menor AIC (523,2) e erros RMSE e MAPE, a inclusão da *dummy* pós-pandemia melhora a interpretação econômica do modelo, refletindo a ruptura estrutural observada no período. Assim, a especificação final escolhida foi o ARIMAX (0,1,4) com o índice de produção industrial e *dummy* pós-pandemia, por combinar robustez estatística e coerência teórico-econômica.

A partir das estimativas da Fitch para o índice de produção industrial mundial e do modelo escolhido, foi estimada a demanda trimestral de negro de carbono no período de 2025 a 2034. A Figura 46 representa os valores previstos para a demanda trimestral para o período de projeção de 10 anos e para o índice de produção industrial.

Figura 46 – Previsão da Demanda Mundial de Negro de Carbono (2025-2034)



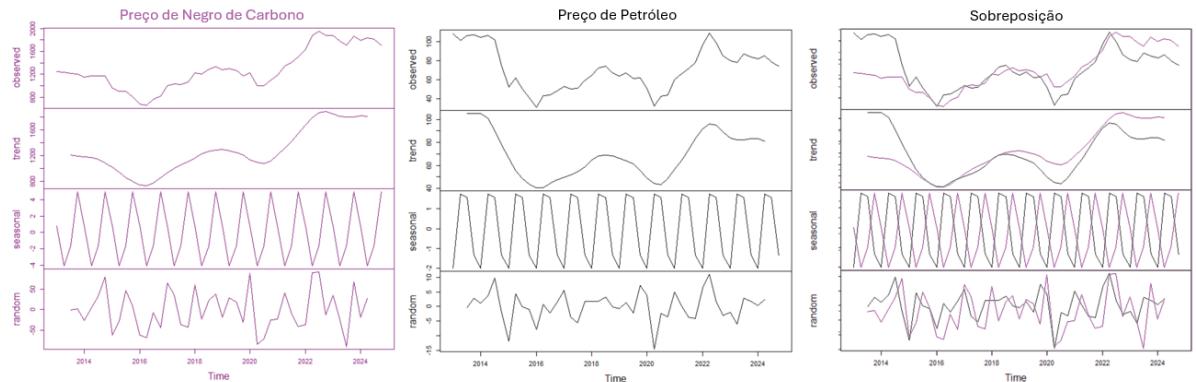
Fonte: Elaboração da Autora

5.2 Projeção de Preço

Dada a falta de significância estatística do preço na previsão da demanda e a natureza distinta dos fatores determinantes de preço e demanda, a projeção de preços foi feita de forma isolada. Enquanto a modelagem da demanda esteve fortemente associada a indicadores de atividade industrial global, a evolução dos preços do negro de carbono está mais relacionada à dinâmica de custos de insumos petroquímicos e políticas de repasse contratual. Enquanto na análise da demanda considerou-se o preço de negro de carbono combinando os diferentes tipos, para a projeção de preço, foi utilizada a série histórica de preços específicos do segmento de tipos mais básicos de negro de fumo e os preços de petróleo como potencial variável explicativa.

Como a Cabot não apresenta quebra da receita por volume e preço, foi considerada a série de preços dos tipos básicos de negro de carbono divulgada trimestralmente pela Orion. Tal série foi considerada uma *proxy* razoável dada a baixa diferenciação dos tipos básicos de negro de fumo e ao mix de receita por regiões geográficas parecido entre a Cabot e a Orion. Já para o preço de petróleo, foi considerado o índice *Dubai Crude Oil*, que representa o preço do petróleo bruto do campo Al Fateh em Dubai e é divulgado em alta frequência por agências de crédito, como a Fitch, de onde foi puxada a série histórica trimestral.

Figura 47 – Decomposição Aditiva das Variáveis Independentes do Modelo de Previsão de Preço



Fonte: Elaboração da Autora com auxílio do *software R*

Analogamente ao processo usado para criação do modelo de previsão da demanda, foi feita uma análise inicial das séries temporais consideradas para o modelo de previsão de preço. Na Figura 47, pode-se observar a decomposição temporal das séries em tendência, sazonalidade e ruído. Essa quebra revela padrões semelhantes entre os preços do negro de carbono e do petróleo, perceptível pela sobreposição da decomposição das séries temporais. Em ambos os casos, observa-se tendência clara de queda entre 2014 e 2016, explicada pelo aumento da extração de xisto betuminoso nos Estados Unidos, seguida por um período de recuperação gradual até 2020, quando ocorre queda nos preços das commodities energéticas justificada pelo isolamento social com a pandemia do coronavírus. Após essa queda, observa-se uma recuperação com tendência de crescimento e posterior estabilização. Já a componente sazonal mostra variações regulares e de amplitude relativamente estáveis ao longo do tempo para ambas as variáveis, mas os momentos de pico e vale não são coincidentes. Essa defasagem temporal de picos e vales sugere que choques sazonais no setor petroquímico não se refletem de forma imediata nos preços de negro de carbono.

Para testar a estacionariedade, condição necessária para a aplicação de diversos modelos preditivos, foi usado o Teste Aumentado de Dickey-Fuller (ADF) nas variáveis tanto em nível quanto em suas transformações logarítmicas. Em nível, os resultados indicaram não estacionariedade, mostrando que ambas as séries não apresentam média e variância constantes ao longo do tempo. Ao aplicar a primeira diferença, as séries se tornaram estacionárias, sendo assim classificadas como integradas de ordem 1. O mesmo padrão foi observado nos testes sobre as transformações logarítmicas das séries. Assim, foram testadas configurações de ARIMAX com primeira diferenciação tanto para as variáveis em nível quanto suas

transformações logarítmicas. Também foram testados modelos sobre as diferenças logarítmicas das variáveis. A Figura 48 resume os principais resultados dos diferentes modelos testados.

Figura 48 – Resultados Principais dos Modelos Testados para Previsão de Preços

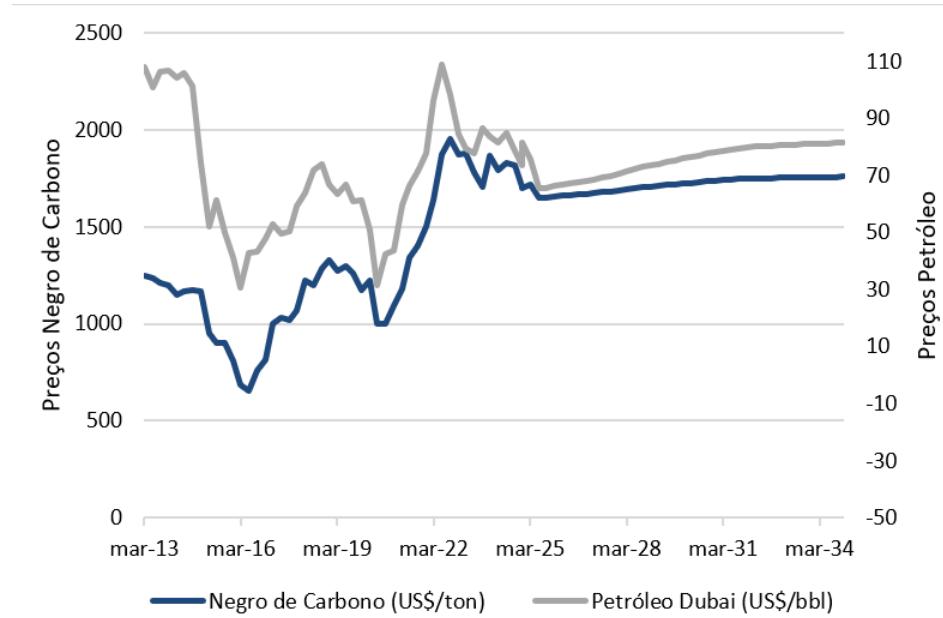
Modelo	Variável dependente	Variáveis explicativas	AIC	MAPE (%)	RMSE	Variáveis Significativas
ARIMAX(0,1,1)	ln(Preço CB)	ln(Preço Dubai)	-108,4	1,8%	3,5%	ln(Preço Dubai)
ARIMAX(1,1,0)	ln(Preço CB)	ln(Preço Dubai)	-104,9	2,0%	3,6%	ln(Preço Dubai)
ARIMAX(1,1,1)	ln(Preço CB)	ln(Preço Dubai)	-106,3	1,9%	3,4%	ln(Preço Dubai)
ARIMAX(0,1,1)	ln(Preço CB)	ln(Preço Dubai) e Dummy	-107,2	1,8%	3,5%	ln(Preço Dubai)
ARIMAX(0,0)	Δln(Preço CB)	Δln(Preço Dubai)	-	2,1%	3,7%	Δln(Preço Dubai)
ARIMAX(0,0)	Δln(Preço CB)	Δln(Preço Dubai) e Dummy	-	2,0%	3,6%	Δln(Preço Dubai)
ARIMAX(0,1,1)	Preço CB (nível)	Preço Dubai (nível)	553,8	5,8%	2,3%	-
ARIMAX(1,1,2)	Preço CB (nível)	Preço Dubai (nível)	556,9	5,0%	2,3%	Preço Dubai (nível)
ARIMAX(0,1,1)	Preço CB (nível)	Preço Dubai (nível) e Dummy	555,2	5,4%	2,4%	-

Fonte: Elaboração da Autora. Testes realizados com auxílio do software R

Em quase todas as configurações testadas, a variável de preço do petróleo (na figura representado como “Preço Dubai”) foi estatisticamente significativa, diferentemente da variável *dummy* pós-pandemia. Os modelos em nível apresentaram maior AIC e maiores erros de previsão (representados pelo MAPE e RMSE), assim como os modelos ARIMAX (0,0) aplicados nas diferenças logarítmicas. Assim, a configuração escolhida foi o modelo ARIMAX (0,1,1) em log e só com a transformação logarítmica do preço do petróleo como variável explicativa por ter apresentado significância estatística e capacidade preditiva, performando melhor do que alternativas com defasagens adicionais ou com inclusão da *dummy*. Ademais, a relação estimada entre as variáveis analisadas apresenta coeficiente com sinal consistente com a teoria econômica, reforçando a sensibilidade positiva do preço do negro de carbono em relação às oscilações no preço do petróleo.

A partir das estimativas da Oxford Economics (2025) para o preço do petróleo de Dubai nos próximos dez anos, foi projetada a série de preços dos tipos básicos de negro de carbono utilizando o modelo ARIMAX (0,1,1) selecionado. Essas previsões, junto com o histórico de preço dessas duas variáveis está disponível na Figura 49. Nessa, pode-se observar que o preço do negro de fumo mantém trajetória próxima à do preço do petróleo, mas com variações mais suaves, refletindo sua elasticidade a oscilações no preço de seu principal insumo e a defasagem natural do repasse de custos nos mecanismos de ajustes contratuais típicos do setor.

Figura 49 – Previsão do Preço de Tipos Básicos de Negro de Carbono (2025-2034)

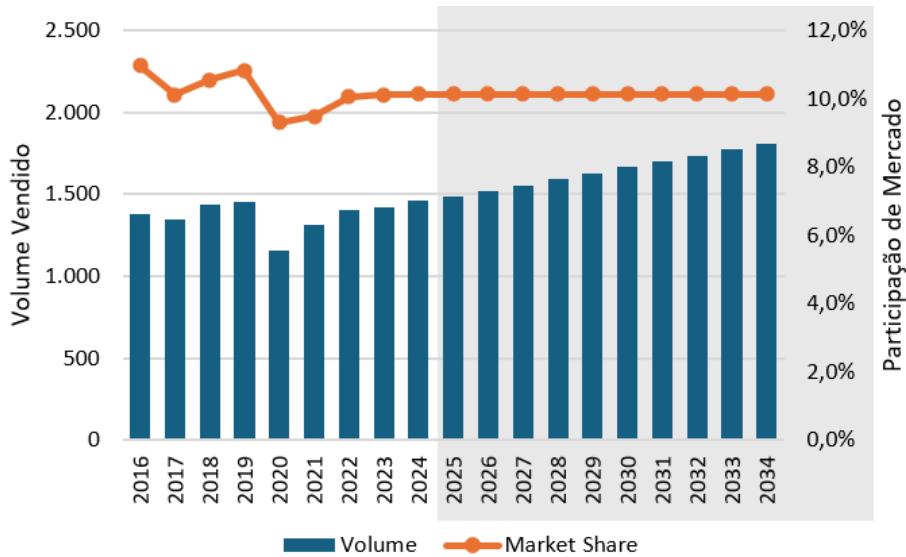


Fonte: Elaboração da Autora

5.3 Projeção da Receita

A construção da receita foi separada nos dois segmentos: materiais de reforço e materiais de alta performance. Na linha de materiais de reforço, que inclui apenas os tipos básicos de negro de carbono, foram utilizadas as projeções de tamanho de mercado e de preços discutidas acima. Dado que a Cabot não divulga o volume vendido nos trimestres, nem a métrica anual, a projeção da receita seguiu uma abordagem *top-down*, estimando o volume a partir da projeção do tamanho da indústria como um todo e adotando premissas acerca da evolução da participação de mercado (*market share*) da empresa. Para analisar o comportamento e trajetória histórica do *market share* da Cabot, foi considerado que seu segmento de materiais de reforço possui preço igual ao segmento análogo da Orion dado o caráter comoditizado desses tipos de negro de fumo e o mix parecido das duas empresas em termos de posicionamento geográfico. A partir dessa premissa, são estimados os volumes históricos vendidos pela companhia e a participação de mercado equivalente, os quais podem ser vistos na Figura 50.

Figura 50 – Evolução do Volume (em ‘000 ton) de Materiais de Reforço e Market Share (2016-2034)

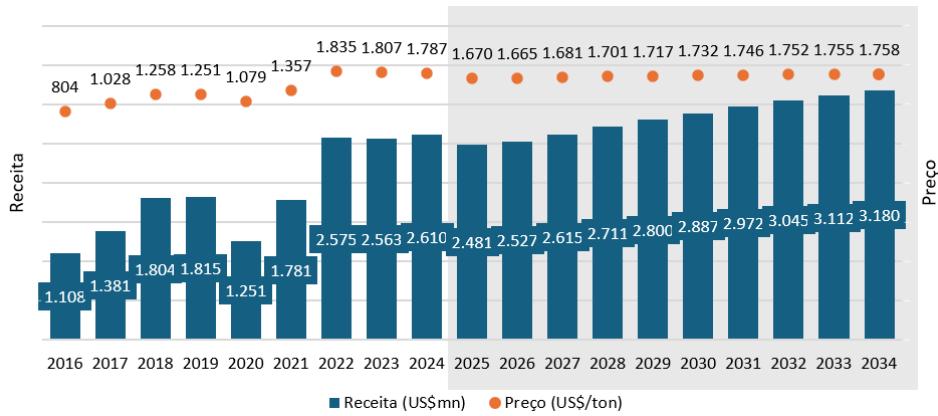


Fonte: Elaboração da Autora

Analizando a evolução da participação de mercado da Cabot, apesar da queda de 2016 a 2020, observou-se, nos anos mais recentes, uma tendência de estabilização em 10,1%. Para os próximos anos, foi considerada uma manutenção desse patamar de *market share* dadas as barreiras de entrada do setor e a saturação do mercado chinês, com baixas perspectivas de aumentar significativamente a capacidade instalada nos próximos anos. Como consequência, o volume projetado para a empresa no segmento de materiais de reforço cresce em linha com o crescimento setorial, a um crescimento médio composto de 2,1% no período de 2024 a 2034.

Quanto ao preço, dada a estimativa de estabilização do preço do petróleo a um patamar menor do que o do fechamento de 2024, a projeção é de crescimentos anuais modestos no preço do negro de carbono, sendo um detratore do crescimento da receita do segmento como um todo. Um ponto de destaque aqui é a queda de preço esperada para este ano (2025) dada a queda no preço do petróleo. A evolução da receita de materiais de reforço e do preço estimado pode ser observada na Figura 51. Ao combinar o crescimento em volume com o de preço, chega-se a um crescimento médio composto de 2,0% a.a. para o segmento no período de 2024 a 2034.

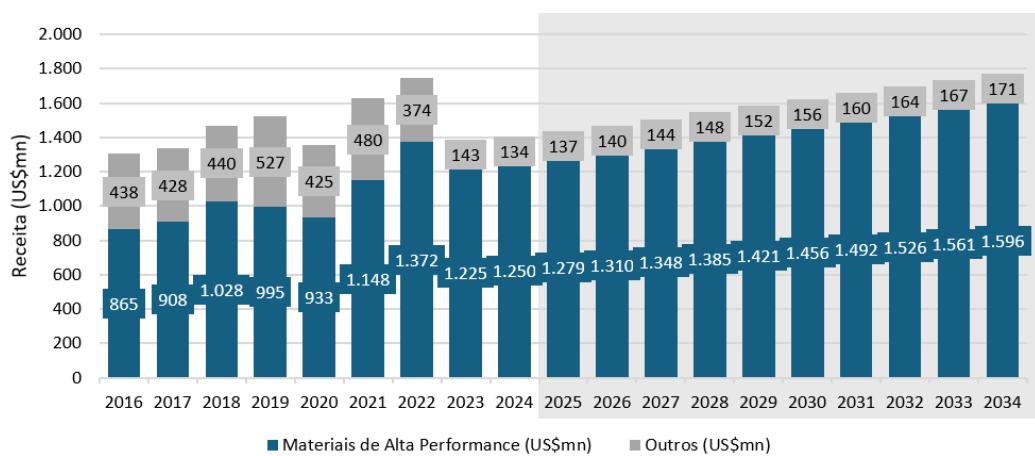
Figura 51 – Evolução da Receita e Preço Médio de Materiais de Reforço (2016-2034)



Fonte: Elaboração da Autora

Para o segmento de Materiais de Alta Performance, a Cabot também não divulga dados sobre o volume vendido nem o preço médio no período. Entretanto, para esse caso, a abordagem *top-down* torna-se mais desafiadora dado que essa linha de negócios contém amplo portfólio de produtos, incluindo desde os tipos especiais de negro de carbono até outros materiais, como sílicas e aerogéis. Assim, para esse, foi considerado um crescimento em linha com as estimativas de crescimento do PIB real mundial feitas pela Oxford Economics (2025), resultando em um crescimento médio composto de 2,5% a.a. no período de 2024 a 2034. Essa mesma abordagem foi adotada para a linha de “outros”. A projeção de receita para essas verticais pode ser observada na Figura 52.

Figura 52 – Evolução da Receita de Materiais de Alta Performance e Outros (2016-2034)



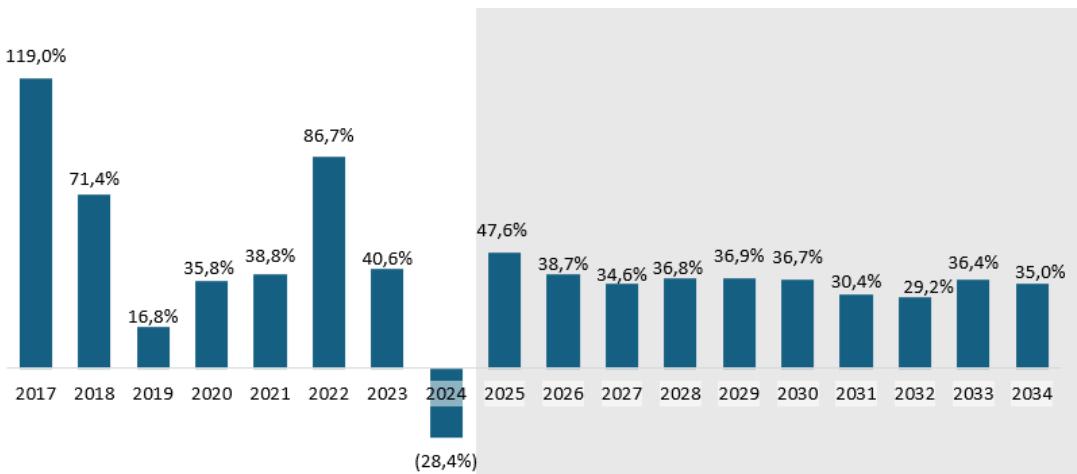
Fonte: Modelo Financeiro, Elaboração da Autora

5.4 Projeção da Custos Diretos (COGS)

Para a projeção dos custos diretos (COGS) também foram consideradas abordagens separadas para os segmentos. Embora a Cabot não divulgue o COGS separado por unidade de negócios, foi feita uma estimativa baseada na estrutura de custos da Orion, empresa comparável, principalmente na vertical de materiais de reforço, como já discutido anteriormente. A Orion divulga o dado de custo por tonelada de negro de carbono para cada um de seus segmentos de negócio. Considerando que a Cabot apresenta um custo parecido na sua operação de materiais de reforço, pode-se projetar, de forma separada, os custos diretos dessa vertical. Para uma melhor compreensão das componentes desse custo unitário, foi considerada a quebra do custo nivelado de produção do negro de carbono apresentada na análise setorial na Figura 14. Nessa, os custos operacionais correspondem a aproximadamente 87% do custo nivelado, enquanto o restante é composto pelo custo inicial de instalação. Dos custos operacionais, cerca de 87% são custos variáveis – com 85% sendo de matérias-primas e 2% com os materiais de manutenção – e os 13% restantes são custos fixos.

Essa estrutura foi utilizada como base para a projeção dos custos nos próximos anos. Para o custo de matéria-prima, analisou-se o repasse histórico das variações do preço do petróleo sobre o custo, como pode ser visto na Figura 53. Para os períodos futuros, aplicou-se reajuste proporcional ao crescimento projetado para os preços do petróleo, calculado com base na média móvel de oito anos do percentual repassado. O crescimento considerado para o preço do petróleo, por sua vez, foi calculado a partir da média das variações anuais projetadas pela Oxford Economics (2025) para três referências internacionais: Dubai Al Fateh, Brent e West Texas Intermediate.

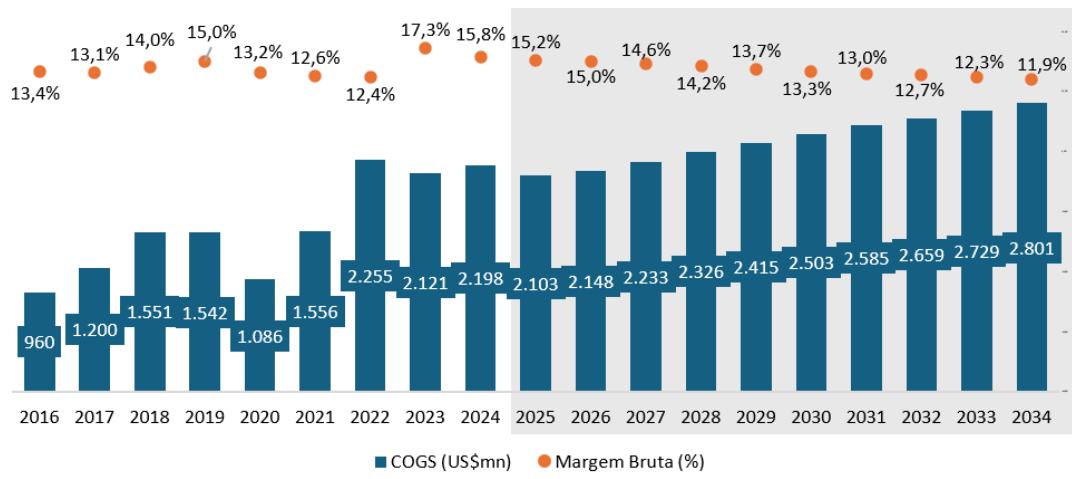
Figura 53 – Repasse de Variações do Preço do Petróleo sobre o Custo de Materiais de Reforço (2017-2034)



Fonte: Elaboração da Autora para projeção. Histórico com dados da cia (2025)

Para os custos variáveis com materiais de manutenção, projetou-se que representarão 2,3% do custo unitário durante todo o período de projeção. Já para os custos fixos, foi considerado um crescimento igual à inflação prevista pela Oxford Economics (2025) para o período, e, portanto, sem crescimento real. A multiplicação do custo unitário resultante pelo volume vendido resulta no total de custos diretos do segmento de materiais de reforço, o qual pode ser observado na Figura 54 junto com a margem bruta dessa vertical.

Figura 54 – Evolução dos Custos e Margem Bruta de Materiais de Reforço (2016-2034)



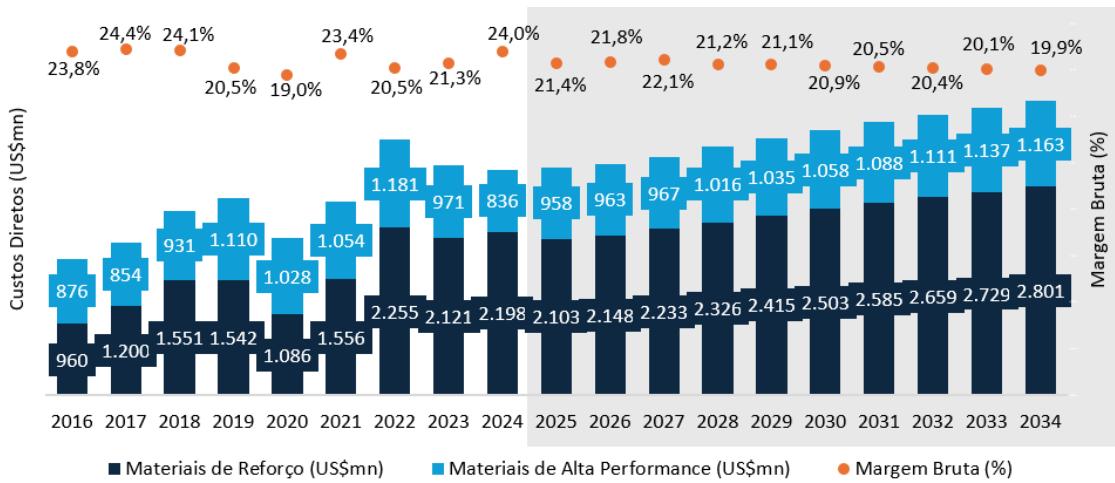
Fonte: Elaboração da Autora para projeção. Histórico com dados da cia (2025)

Pode-se observar queda da margem bruta de 2023 a 2034, decorrente da diminuição da diferença entre o custo unitário e o preço de venda. Essa tendência reflete o fato de que o preço de venda reage menos intensamente e com maior defasagem às variações de preço dos insumos. Essa dificuldade da Cabot, assim como de outras grandes produtoras de negro de carbono, de aumentar preços se deve tanto ao alto grau de rivalidade na indústria quanto ao alto poder de barganha das grandes fabricantes de pneus. Outro fator detrativo de margem é o avanço das importações de negro de fumo de origem chinesa, muitas vezes praticadas a preços mais baixos, diminuindo ainda mais o poder de negociação e precificação das empresas do setor.

Para o segmento de Materiais de Alta Performance e Outros, foi analisada a evolução da margem bruta nos últimos anos, principalmente nos últimos três anos, já que em períodos anteriores havia operações descontinuadas contabilizadas no segmento. Nesse intervalo de 2022 a 2024, houve expansão considerável de margem bruta, partindo de 28,4% em 2022 para 39,6% em 2024. Tal crescimento reflete a estratégia da Cabot de focar esforços em linhas de produto mais lucrativas. Para a projeção, foi considerada uma média móvel dos últimos três anos como a margem bruta do segmento. Assim, embora seja projetada uma queda de margem

no ano de 2025 comparado a 2024, em linha com os resultados divulgados nos últimos trimestres, há uma recuperação na margem de Materiais de Alta Performance ao longo do horizonte de projeção, partindo de 32,3% em 2025 para 34,2% em 2034.

Figura 55 – Evolução dos Custos Diretos e Margem Bruta (2016-2034)



Fonte: Elaboração da Autora para projeção. Histórico com dados da cia (2025).

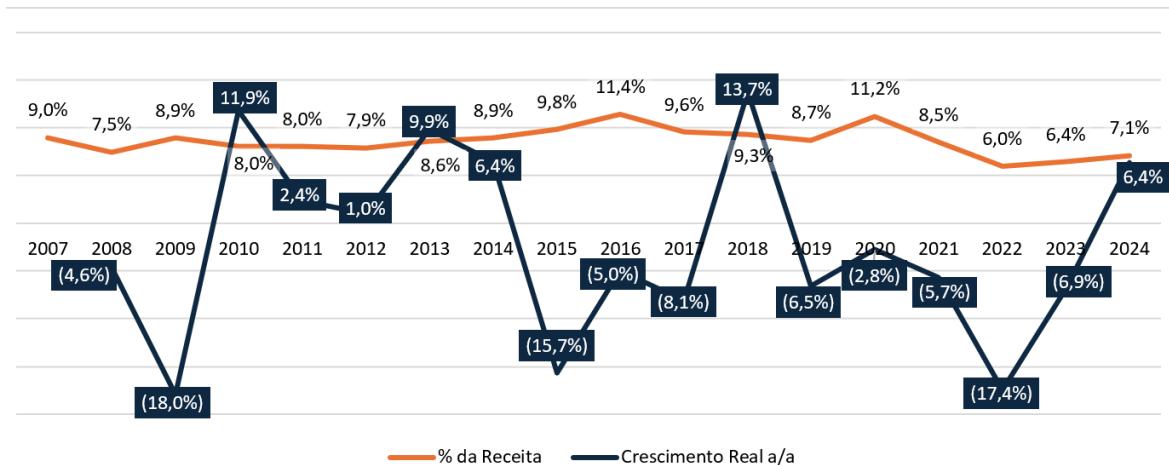
Ao analisar os números consolidados, observa-se crescimento gradual dos custos ao longo do período, impulsionado principalmente pelo segmento de Materiais de Reforço. A partir de 2023, tem-se uma compressão da margem bruta, chegando a 19,9% em 2034. Essa queda de margem é decorrente da dinâmica competitiva no segmento de Materiais de Reforço, em que as produtoras de negro de carbono enfrentam dificuldade para repassar os aumentos de custos e aumentar os preços dos tipos mais básicos devido ao alto grau de rivalidade da indústria e ao aumento das importações chinesas a preços mais baixos. Apesar do segmento de Materiais de Alta Performance apresentar margens mais elevadas, sua menor representatividade no portfólio da companhia não é suficiente para compensar essa pressão sobre a principal vertical de negócio. Dessa forma, os custos diretos totais crescem de forma mais acelerada do que a receita, apresentando crescimento médio anual composto de 2,7% entre 2024 e 2034 comparado a um crescimento de 2,2% a.a. projetado para a receita.

5.5 Projeção de Despesas

A Cabot reporta duas linhas de despesas: vendas, gerais e administrativas (SG&A na sigla em inglês) e de Pesquisa & Desenvolvimento (P&D). A companhia não apresenta quebra das despesas por natureza (o que é o gasto, se salários, serviços com terceiros, por exemplo) nem por comportamento (fixas ou variáveis). Assim, para projeção de ambas, foram analisadas

suas trajetórias históricas a fim de avaliar seu comportamento comparado com a receita. A Figura 56 ilustra a evolução das despesas SG&A no período de 2007 a 2024 em termos de sua representatividade na receita e seu crescimento anual.

Figura 56 – Participação das Despesas SG&A na Receita e Crescimento Real



Fonte: Elaboração da Autora a partir de dados da cia (2025)

Observa-se que as despesas SG&A tiveram uma trajetória não linear, não apresentando um comportamento característico de serem totalmente fixas nem totalmente variáveis. Apesar da participação dessas despesas na receita manter certa estabilidade no período analisado, oscilando entre 6% e 11%, o crescimento real mostra variações expressivas. Essa dinâmica sugere que parte dessas despesas é responsável às variações do volume vendido enquanto outra parte se mantém mais constante, independentemente do desempenho das receitas. Portanto, essa natureza mista dificulta uma classificação e tratamento mais rígido para as projeções. Embora no período de 2019 a 2023 a empresa tenha apresentado um crescimento real negativo para essas despesas, o ano de 2024 destoou desse padrão. Diante dessa volatilidade e da ausência de uma tendência clara e consistente de alta ou de queda, para os anos futuros, optou-se por adotar uma premissa conservadora e neutra de um crescimento real nulo. Para triangulação dessa premissa, foi analisada a participação dessa despesa na receita no período de projeção, a qual ficou praticamente estável no patamar de 7,5%, sendo coerente ao comportamento histórico. A Figura 57 ilustra as projeções de SG&A e sua participação na receita.

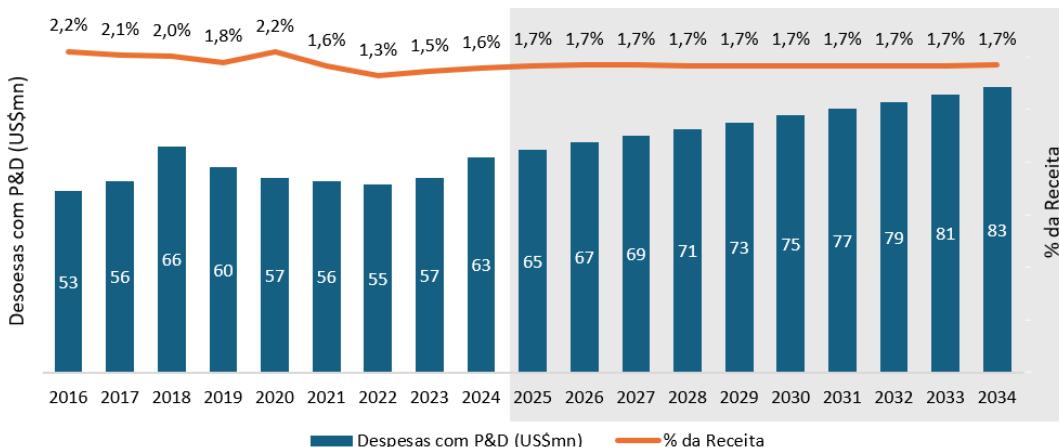
Figura 57 – Evolução das Despesas com Vendas, Gerais e Administrativas (SG&A)



Fonte: Elaboração da Autora para projeção. Histórico com dados da cia (2025).

Já as despesas com Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), historicamente, apresentaram comportamento mais estável e característico de gastos fixos, oscilando entre US\$75mn e US\$53mn, com crescimentos próximos aos níveis de inflação e com participação entre 1,3% e 2,5% da receita. Assim, essas despesas foram projetadas como uma despesa fixa, sendo ajustadas apenas pela inflação projetada para os próximos anos. Como consequência, sua participação na receita ficou estável em 1,7% ao longo do período de projeção, como pode ser observado na Figura 58.

Figura 58 – Evolução das Despesas com Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)



Fonte: Elaboração da Autora para projeção. Histórico com dados da cia (2025).

5.6 Demais Projeções do Demonstrativo de Resultado do Exercício

Além dos itens principais de despesas e custos, a Cabot reporta também algumas linhas secundárias, como a de “outras despesas operacionais”, a qual possui caráter não recorrente e, portanto, foi projetada como nula para os próximos anos. Já a linha de “outras despesas e

“receitas não operacionais” apresenta recorrência, mas baixa relevância em relação à receita, correspondendo a uma participação média de 0,4% nos últimos 5 anos, percentual que foi mantido constante ao longo do horizonte projetado de 10 anos. Analogamente, a linha de equivalência patrimonial foi projetada a partir de sua participação média histórica de 0,1% sobre a receita nos últimos 10 anos, enquanto o lucro atribuível a acionistas minoritários foi projetado considerando a participação média de 11,2% observada nos últimos 5 anos desse sobre o lucro pós-equivalência patrimonial.

Quanto aos impostos sobre o lucro, esses apresentaram um comportamento não linear ao longo dos últimos anos, com grande oscilação na taxa efetiva de tributação sobre o lucro antes de impostos (EBT, na sigla em inglês). Essa variação decorre de efeitos de impostos diferidos e adiamentos no pagamento de tributos, os quais são refletidos no Balanço Patrimonial através da linha de “impostos de renda a pagar” no passivo. Para os anos futuros, dada a ausência de diretriz pública da companhia sobre seu planejamento fiscal, adotou-se uma premissa de simplificação em que todo o imposto devido é pago no mesmo período em que é gerado. A taxa efetiva de imposto, por sua vez, foi estimada a partir da média normalizada dos últimos 5 anos, resultando em 27,3%.

Figura 59 – Despesas com Impostos sobre o Lucro (2016-2034)



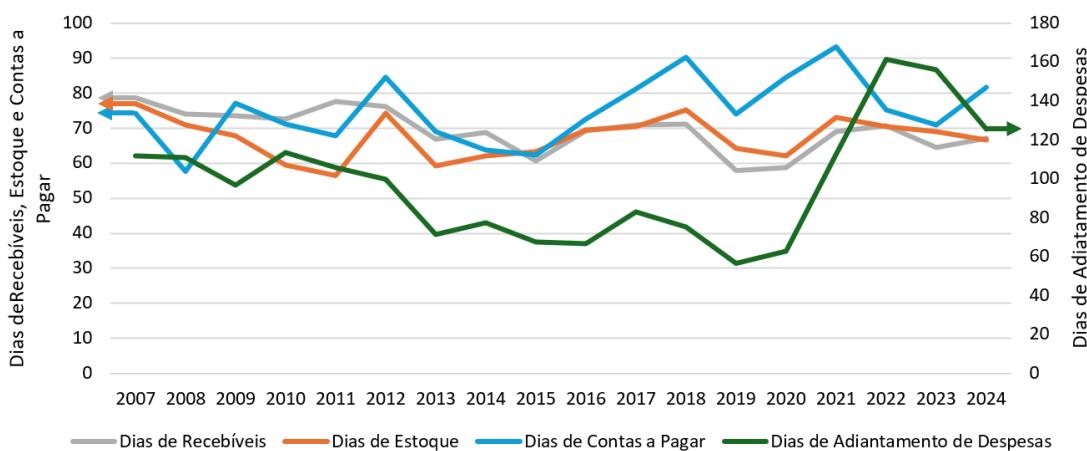
Fonte: Elaboração da Autora para projeção. Histórico com dados da cia (2025).

A Figura 59 apresenta a evolução histórica e as projeções das despesas com impostos sobre o lucro. No ano de 2025, a taxa efetiva de impostos ficou acima da média normalizada pois, nesse primeiro ano de projeção, foi contabilizada a normalização da estrutura de pagamentos de impostos, com a liquidação do saldo circulante de impostos de renda a pagar do ano anterior. A partir de 2026, essa linha no balanço foi projetada como nula, refletindo o pagamento integral dos tributos no mesmo exercício de competência.

5.7 Projeção de Capital de Giro

Para a projeção do capital de giro, foram consideradas três linhas do ativo circulante – contas a receber, estoque e adiantamento de despesas – e a linha de contas a pagar do passivo circulante. Conjuntamente, essas rubricas representam o capital de giro operacional da Cabot. Para compreender o comportamento dessas contas em relação à evolução das receitas e dos custos, foram calculados indicadores de dias equivalentes, a fim de expressar o prazo médio de conversão de cada componente. Para contas a pagar e estoques, foram calculados os dias equivalentes de custos diretos, enquanto para os adiantamentos de despesa foram considerados dias de despesa SG&A e dias de receita para os recebíveis.

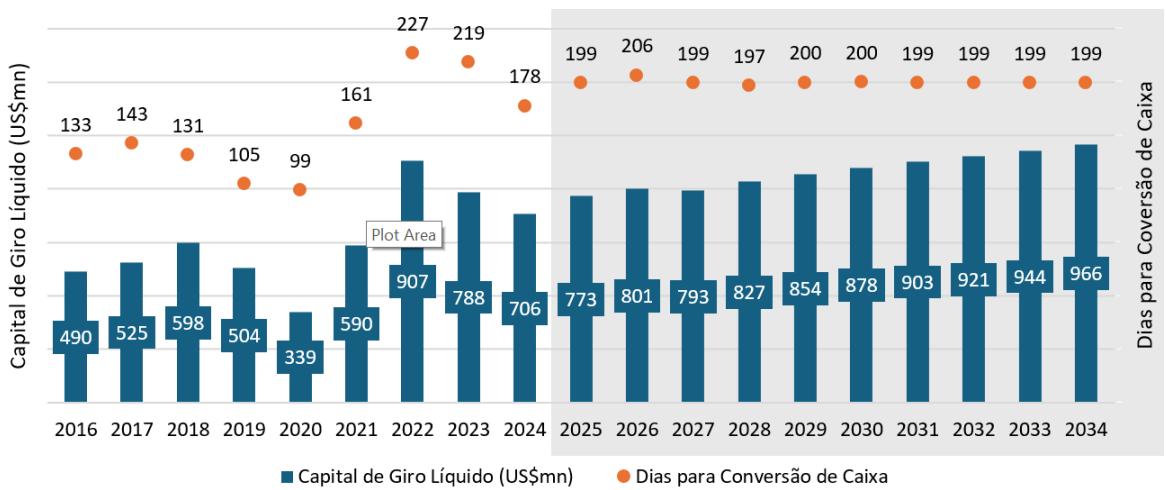
Figura 60 – Evolução Histórica dos Dias de Capital de Giro (2007-2024)



Fonte: Elaboração da Autora para projeção. Histórico com dados da cia (2025).

A Figura 60 revela um comportamento relativamente estável para as contas de capital de giro entre 2007 e 2024, com algumas oscilações pontuais, como em 2009, 2012 e 2018. Observa-se que os dias de estoques e de recebíveis mantiveram trajetórias próximas, refletindo a estrutura comercial consolidada, com relacionamentos de longo prazo com clientes industriais e consequente maior previsibilidade. Já os dias de contas a pagar apresentaram maior volatilidade, com aumento do prazo de pagamento em períodos de incerteza econômica, possivelmente relacionado a ajustes contratuais e políticas de preservação de caixa durante o período de incerteza econômica. O adiantamento de despesas, por sua vez, apresentou um crescimento acentuado no pós-pandemia, sugerindo uma nova dinâmica de compromissos antecipados ou de pré-pagamentos estratégicos.

Figura 61 – Projeção do Capital de Giro (2016-2034)



Fonte: Elaboração da Autora para projeção. Histórico com dados da cia (2025).

Diante desse comportamento, para o período de projeção, adotou-se a média móvel dos últimos quatro anos para estimar os dias equivalentes de capital de giro. Esse intervalo foi escolhido por possibilitar capturar uma possível nova estrutura operacional pós-pandemia (como sugerido pelo adiantamento de despesas) e para suavizar flutuações pontuais, garantindo maior estabilidade às projeções. A Figura 61 apresenta as projeções do capital de giro e do ciclo de conversão de caixa equivalente, mostrando a estabilização dos indicadores de dias equivalentes ao longo do período projetado, em linha com o patamar mais elevado observado no pós-pandemia. Diante dessa estabilidade, o valor absoluto do capital de giro líquido tende a permanecer praticamente constante, sem grandes variações ao longo do horizonte de projeção. Consequentemente, o capital de giro líquido apresenta baixo impacto no fluxo de caixa da companhia, alinhado ao perfil das empresas desse setor, em que o capital de giro raramente constitui um fator determinante de consumo ou geração adicional de caixa.

5.8 Projeção dos Ativos Imobilizados e Intangíveis

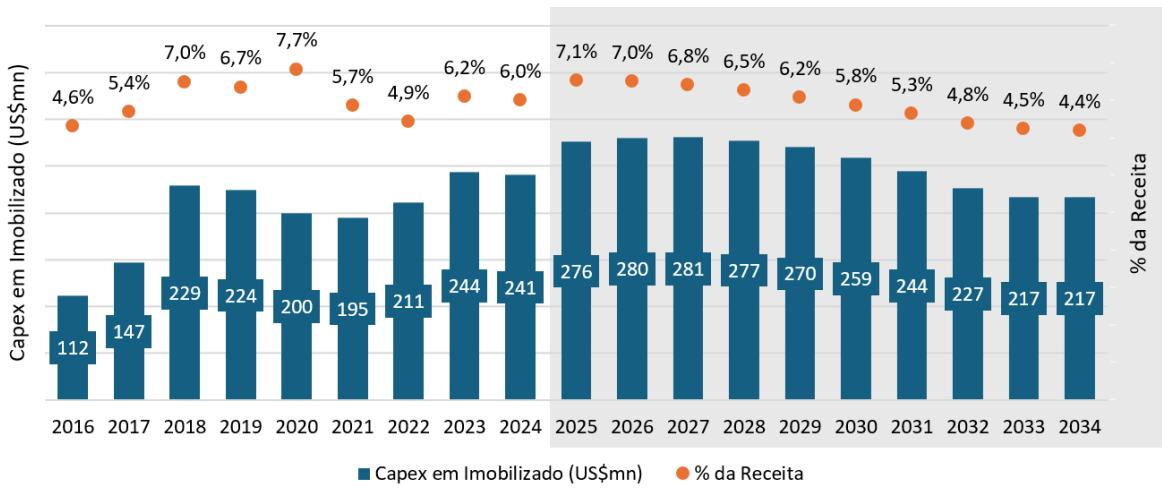
Embora já seja uma empresa bem consolidada, a Cabot possui uma postura consistente de investimentos na expansão, manutenção e modernização de sua capacidade fabril. Em 2018, por exemplo, a companhia iniciou um movimento de aumento de capacidade principalmente na Ásia. Já em anos mais recentes, a Cabot tem investido na ampliação de sua atuação em materiais condutivos para aplicações em baterias e eletrônicos por meio da aquisição de plantas de outras empresas. Atualmente, a Cabot apresenta uma capacidade instalada de cerca de 2,1 milhões de toneladas anuais.

Além de projetos de expansão, também são feitos investimentos em capital (capex) para projetos de *compliance* regulatório, sustentabilidade e eficiência operacional, com parte relevante dos investimentos dos últimos anos tendo sido destinados à promoção de adequação ambiental das plantas, principalmente na América do Norte em resposta às exigências dos reguladores. Esse capital é empregado, por exemplo, para a instalação de sistemas de controle de emissões e modernização e montagem de unidades de cogeração para redução de gases do efeito estufa.

Para os próximos anos, é esperado que a empresa continue empregando capital para garantir que suas plantas fabris se mantenham dentro dos padrões exigidos pelos reguladores. Já quanto a projetos de expansão, a gestão da companhia revelou, em suas apresentações de resultados aos investidores, planos de expandir capacidade principalmente no segmento de Materiais de Alta Performance, principalmente em materiais condutivos para poder rentabilizar ainda mais na tendência de eletrificação da frota global. No segmento de Materiais de Reforço, por sua vez, com a conclusão recente da expansão da fábrica em Cilegon (Indonésia), a empresa não apresenta projetos de crescimento para os próximos anos. Ademais, olhando para as taxas de utilização ao longo do horizonte de projeção, tem-se que, mesmo sem nenhum aumento de capacidade, a taxa de utilização chegaria no máximo a 88% em 2034, patamar considerado sustentável.

A Figura 62 mostra as projeções de investimentos em ativos imobilizados. Conforme revelado pela gestão da Cabot, para 2025, espera-se um montante total de US\$250 a US\$300 milhões investido em capital imobilizado e a quantidade projetada para esse ano encontra-se dentro desse intervalo. Para os anos seguintes, projetou-se um crescimento em valor absoluto do total investido até 2027, com uma diminuição progressiva do capital investido e de sua representatividade na receita nos anos seguintes. Essa diminuição se deve por esperar-se, no longo prazo, uma diminuição do ritmo de projetos de expansão e um foco maior em manutenção dos ativos. Assim, para os últimos 3 anos de projeção, foi considerado um investimento de capital próximo a depreciação do período.

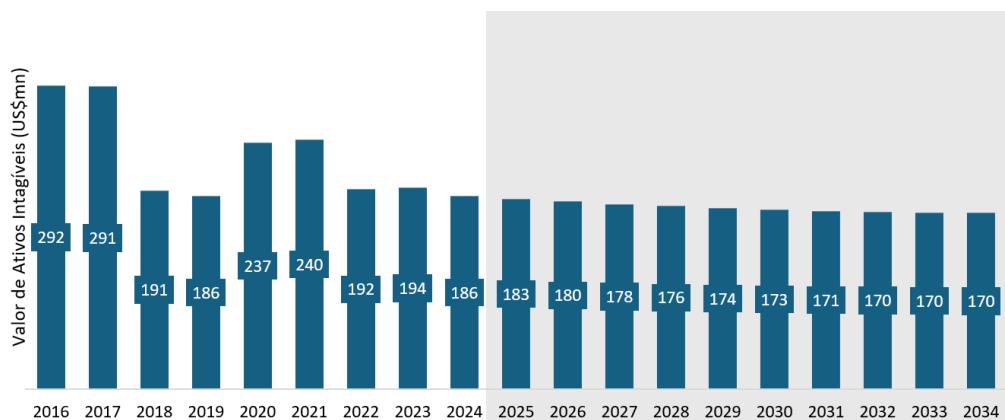
Figura 62 – Evolução de Investimentos em Ativos Imobilizados (2016-2034)



Fonte: Elaboração da Autora para projeção. Histórico com dados da cia (2025).

Já os investimentos em ativos intangíveis, como marcas registradas, patentes, tecnologias proprietárias, licenças e ágio (*goodwill*), apresentaram um comportamento mais instável nos últimos anos. Em alguns períodos marcados por aquisições, houve um aumento considerável dos ativos intangíveis, enquanto a descontinuação de operações em outros anos e *impairments* levaram a diminuição desses em outros períodos. Entretanto, para os próximos anos, o plano da companhia é apresentar baixos investimentos com intangíveis, com a expectativa de apenas US\$3 milhões investidos em 2025, abaixo até da amortização prevista para o período de US\$6 milhões. Para os anos seguintes, foi considerado um aumento gradual de investimentos em relação à amortização prevista para o período, de modo a preservar a base de intangíveis da empresa no longo prazo, conforme ilustrado na Figura 63.

Figura 63 – Evolução dos Ativos Intangíveis de 2016-2034 (em US\$mn)

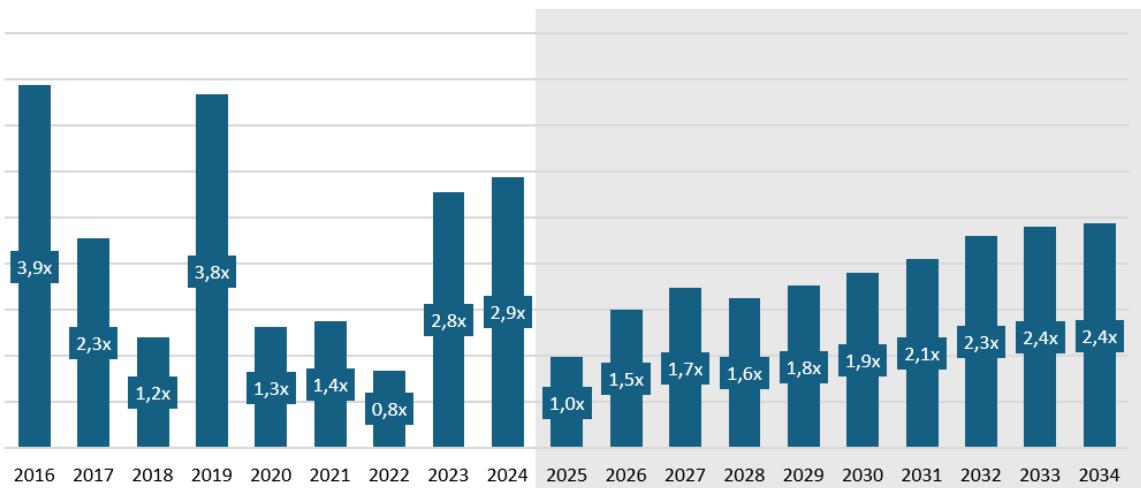


Fonte: Elaboração da Autora para projeção. Histórico com dados da cia (2025).

5.9 Projeção de Dívida e Pagamento de Dividendos

Apesar de margem líquida decrescente, partindo de 9,5% em 2024 para 6,6% em 2034, há uma geração de caixa positiva ao longo de todo o período de projeção devido à diminuição do ritmo de investimentos em ativos imobilizados e intangíveis e a uma operação com baixas variações na estrutura de capital de giro. A Figura 64 ilustra a evolução da razão entre o fluxo de caixa operacional e o fluxo de caixa de investimentos, esse último sendo composto basicamente pelos investimentos em ativos imobilizados e intangíveis. Nessa, pode-se observar que a Cabot se posiciona na “área de autossuficiência” ao longo de todo o horizonte de projeção, ou seja, quando a razão entre fluxo de caixa operacional e fluxo de caixa de investimentos é igual ou maior a um, indicando que os recursos gerados pela operação da empresa são suficientes para cobrir suas necessidades de caixa para investimentos.

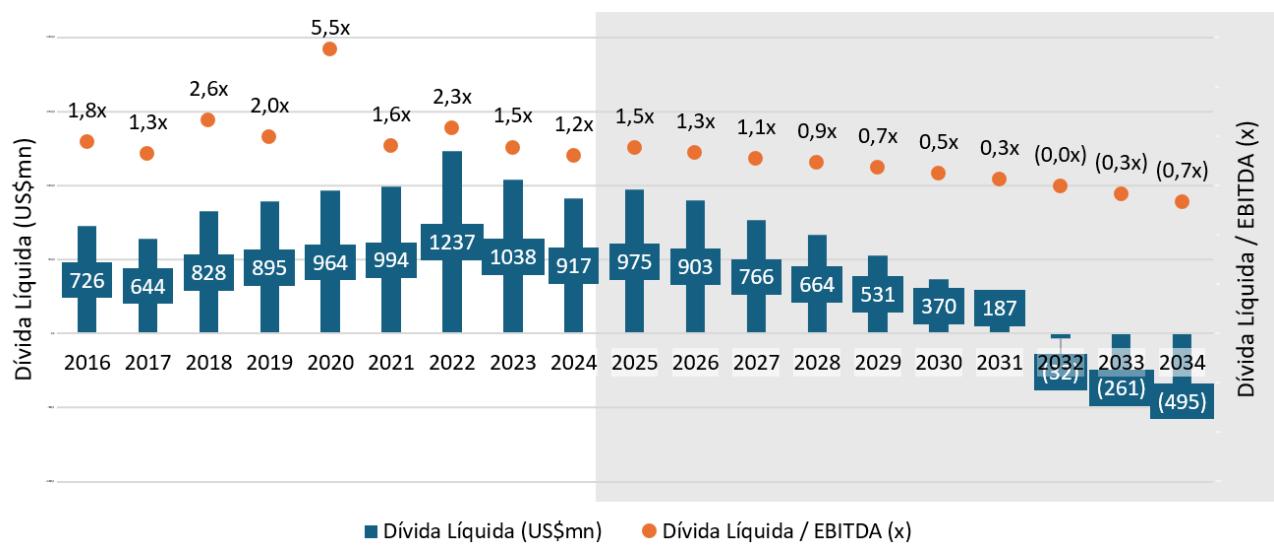
Figura 64 – Evolução da Razão entre Fluxos de Caixa Operacional e de Investimentos (2016-2034)



Fonte: Elaboração da Autora para projeção. Histórico com dados da cia (2025).

Assim, tem-se que a empresa não depende da captação de capital com terceiros para poder investir em projetos de manutenção e expansão de sua capacidade fabril. Portanto, para a projeção da dívida, foi considerado o calendário de amortização divulgado pela companhia, que prevê o pagamento de toda sua dívida atual até 2032. Embora a empresa não precise captar dívidas para manter suas operações, foi projetada uma taxa de recaptação de 50% sobre o montante amortizado anualmente dada a atratividade da captação de dívidas sob a ótica de otimização da estrutura de capital. Para essa nova dívida captada, foi considerado um prazo de amortização de 5 anos, com o montante total sendo pago ao vencimento. Apesar dessa recaptação, a empresa apresenta uma queda acentuada do seu nível de alavancagem dado o aumento estrutural do caixa gerado, conforme ilustrado na Figura 65.

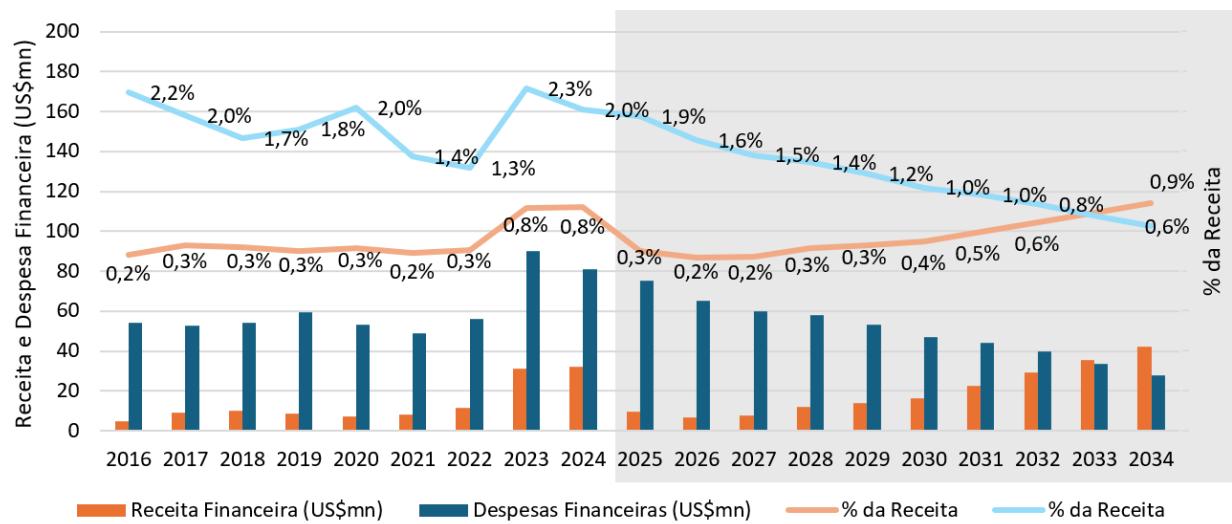
Figura 65 – Evolução da Dívida Líquida (2016-2034)



Fonte: Elaboração da Autora para projeção. Histórico com dados da cia (2025).

Consequentemente, as despesas com juros também apresentaram queda ao longo do horizonte de projeção devido à redução do nível de endividamento. Por outro lado, as receitas financeiras apresentaram crescimento devido ao aumento do montante de caixa disponível para ganhos com aplicações financeiras, superando as despesas com juros em 2033, passando a representar um resultado financeiro positivo. Essa dinâmica pode ser observada na Figura 66.

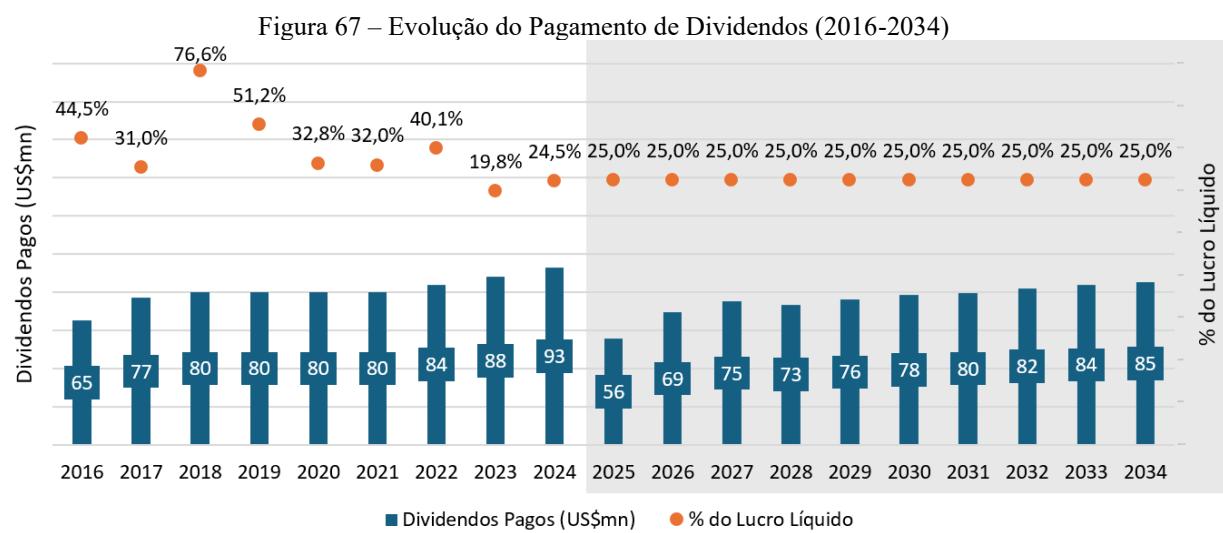
Figura 66 – Evolução da Dívida Líquida (2016-2034)



Fonte: Elaboração da Autora para projeção. Histórico com dados da cia (2025).

Diante do cenário projetado de forte geração de caixa operacional e redução expressiva da alavancagem financeira, a Cabot possui ampla flexibilidade para alocação estratégica de capital nos próximos períodos. Além de ser conveniente uma certa margem de segurança com

boa posição de caixa para caso ocorra algum choque de demanda ou aumento repentino de custos das matérias primas, essa posição de caixa robusta permite maiores investimentos de expansão para segmentos mais lucrativos de materiais de performance, como a empresa já tem feito ao investir na expansão em materiais condutivos para baterias. Também possibilita recompras de ação para otimização da estrutura de capital e maiores pagamentos de dividendos, tornando a ação mais atrativa para alguns perfis de investidores. Embora apresente essas opções, para o período de projeção, foi considerado um pagamento de apenas 25% do lucro líquido em dividendos, em linha com o plano declarado pela gestão da companhia. A evolução do montante pago em dividendos, tanto nos últimos anos quanto no período de projeção, pode ser observada na Figura 67.



Fonte: Elaboração da Autora para projeção. Histórico com dados da cia (2025).

5.10 Cálculo de Fluxo de Caixa Livre para a Firma (FCFF) e do Preço Justo por Ação

Após projetar todas as linhas do demonstrativo de fluxo de caixa e do balanço patrimonial, conforme discutido acima, foi calculado o fluxo de caixa livre para a firma (FCFF, na sigla em inglês). Esse foi calculado a partir do lucro operacional da companhia (EBIT) descontado dos impostos devidos, acrescido da depreciação e amortização (dado seu efeito não caixa) e descontado da variação de capital de giro e do montante investido em ativos imobilizados e intangíveis (capex). Esse processo e os fluxos de caixa resultantes podem ser observados na Figura 68.

Figura 68 – Cálculo do Fluxo de Caixa Livre para a Firma no Período de Projeção Explícito

Fluxo de Caixa Livre para a Firma	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
(=) EBIT	497,3	527,0	510,7	521,1	526,3	526,0	529,8	528,6	525,1
(-) EBIT x impostos	(135,8)	(143,9)	(139,4)	(142,3)	(143,7)	(143,6)	(144,7)	(144,3)	(143,4)
(=) NOPAT	361,6	383,1	371,2	378,8	382,6	382,4	385,1	384,3	381,8
(+) Depreciação e Amortização	175,7	187,0	197,2	206,0	213,2	218,6	221,8	222,9	222,9
(+/-) Variação do Capital de Giro	(66,8)	(27,8)	7,9	(34,3)	(26,9)	(24,2)	(25,1)	(18,1)	(23,1)
(-) Capex	(278,7)	(283,2)	(284,1)	(281,2)	(274,3)	(263,5)	(249,2)	(231,7)	(222,3)
(=) Fluxo de Caixa Livre para a Firma	191,8	259,1	292,3	269,4	294,7	313,2	332,7	357,5	359,2

Fonte: Elaboração da Autora

Na sequência, esses fluxos de caixa foram trazidos a valor presente utilizando a taxa de desconto de 8,18% a.a., conforme calculado na revisão bibliográfica, e considerando o último dia de 2025 (31/12/2025) como data de referência. Para calcular o valor residual, foi feito o cálculo da perpetuidade, considerando um crescimento de 2,23% a.a., o qual corresponde à expectativa de crescimento real de longo prazo projetado pela Oxford Economics (2025), e esse valor também foi trazido a valor presente de acordo com a data de referência. A partir desses valores, foi calculado o Valor da Firma de US\$4,912 bilhões, o qual, descontado da Dívida Líquida esperada para o final de 2025, resultou num valor para o Acionista de US\$3,937 bilhões.

Figura 69 – Cálculo do Preço Justo da Ação da Cabot

Soma do Valor Presente dos FCLF (US\$mn)	1.815,4
Valor na Perpetuidade (US\$mn)	3.096,86
<i>% do Valor na Perpetuidade</i>	63%
Valor da Firma (US\$mn)	4.912,2
Dívida Líquida (2025)	975,4
Valor para o Acionista (US\$mn)	3.936,9
Número de Ações (#mn)	54,4
Preço Justo (US\$/ação)	72,38

Fonte: Elaboração da Autora

A partir da divisão do valor para o acionista pelo número de ações, foi calculado o preço justo para a ação da Cabot em US\$72,38 por ação. Tal preço está apenas 7% acima do valor de fechamento da ação no mercado em 31 de outubro de 2025, sugerindo uma precificação próxima de seu valor justo.

6. ANÁLISES DE SENSIBILIDADE

Dada a imprecisão inerente aos modelos de avaliação e a dificuldade de prever com precisão como se comportarão as diferentes variáveis ao longo do período de projeção, a presente sessão busca sensibilizar o resultado para diferentes conjunturas. A análise de sensibilidade configura-se como uma ferramenta essencial ao avaliar como o valor justo da empresa varia de acordo com diferentes combinações de premissas e cenários. Diante das incertezas associadas às projeções de fluxos de caixa, taxas de desconto e crescimento, essa abordagem possibilita identificar a amplitude de variação do valor estimado e os parâmetros de maior impacto sobre o resultado.

6.1 Diferentes Taxas de Desconto e Crescimento na Perpetuidade

O método de avaliação do valor justo por fluxo de caixa descontado é muito sensível a taxa de desconto considerada. Como essa é calculada baseada em valores que mudam ao longo do tempo, como a taxa livre de risco e o prêmio exigido por investidores pelo risco de mercado, uma taxa de desconto considerada justa hoje, pode ser considerada excessivamente alta ou baixa em anos futuros de acordo com a conjuntura macroeconômica. Ademais, essa taxa de retorno mínimo exigida varia de acordo com o perfil do investidor, com o tamanho do investimento a ser realizado e com o seu respectivo grau de liquidez. Outra variável muito importante nesse método é a taxa de crescimento considerada para a perpetuidade. Como visto no cenário base projetado para a Cabot, o valor na perpetuidade correspondia a 63% do valor da firma total, mostrando a importância dessa componente. Assim, a Figura 70 mostra o valor justo da ação da Cabot para diferentes combinações de taxa de desconto e crescimento na perpetuidade.

Figura 70 – Preço Justo da Ação da Cabot para Diferentes Taxas de Desconto e Crescimento

Taxa de Desconto	Taxa de Crescimento na Perpetuidade						
	1,33%	1,63%	1,93%	2,23%	2,53%	2,83%	3,13%
6,68%	88,62	93,06	98,05	103,72	110,21	117,71	126,48
7,18%	79,18	82,74	86,71	91,15	96,18	101,89	108,45
7,68%	71,24	74,14	77,34	80,90	84,87	89,34	94,39
8,18%	64,46	66,86	69,48	72,38	75,58	79,13	83,11
8,68%	58,61	60,62	62,80	65,18	67,80	70,68	73,88
9,18%	53,52	55,21	57,04	59,02	61,19	63,56	66,17
9,68%	49,04	50,48	52,03	53,70	55,51	57,49	59,64

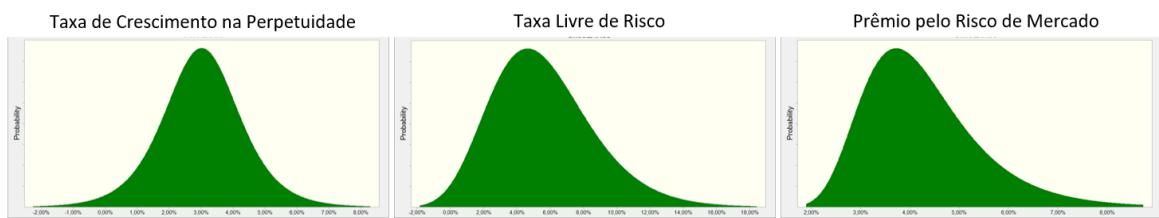
Fonte: Elaboração da Autora

Pela figura, pode-se observar que o valor intrínseco estimado é altamente sensível a mudanças nesses dois parâmetros. Um aumento de apenas 0,5% na taxa de desconto, por

exemplo, resulta em uma redução de 9,9% do preço justo. Similarmente, uma diminuição de 0,5% na taxa de crescimento na perpetuidade resulta em um preço justo 7,6% menor. O intervalo de valores obtido, de aproximadamente 49 a 126 dólares por ação, evidencia a amplitude de possíveis avaliações para a companhia sob diferentes condições de mercado e expectativas de crescimento.

Dada tamanha importância dessas variáveis para o preço justo, com auxílio do *software* Crystal Ball, foi feita uma simulação de Monte Carlo, sensibilizando as componentes da taxa de desconto e a taxa de crescimento na perpetuidade. A partir da série histórica de dados, o *software* calcula qual a distribuição estatística mais adequada para cada componente e, ao rodar a simulação de Monte Carlo, considera valores de acordo com essa distribuição para cada uma das variáveis analisadas. As distribuições consideradas na simulação estão ilustradas na Figura 71.

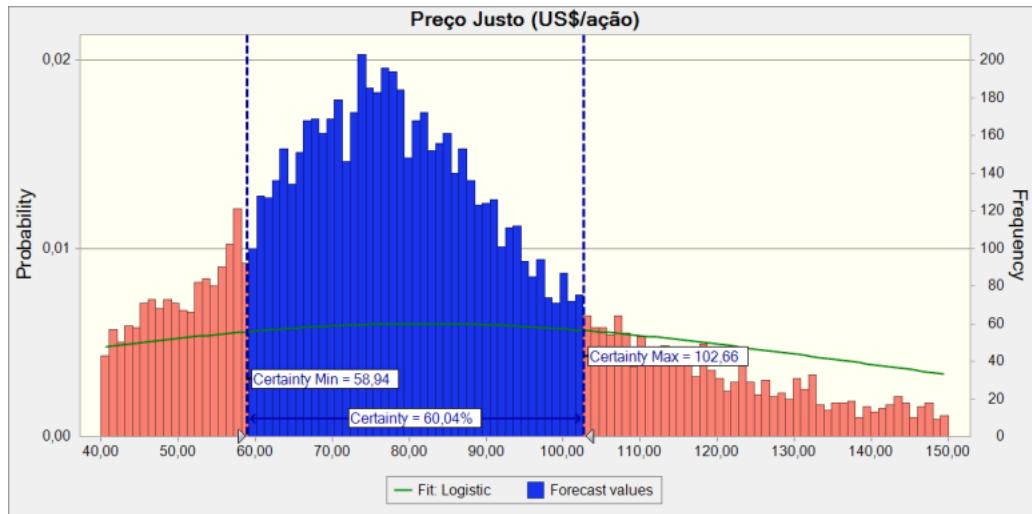
Figura 71 – Distribuições Estatísticas Aproximadas para Simulação de Monte Carlo



Fonte: Elaboração própria com uso do *software* Crystal Ball

Para a taxa de crescimento na perpetuidade, foi considerada a série histórica de crescimento real do PIB global de 2007 a 2024 e, a partir dessa, foi aproximada uma distribuição logística de média 3,02%. Já a série histórica de prêmio pelo risco de mercado, obtida do site do Damodaran (2025), foi aproximada de uma distribuição lognormal de média 5,60% e desvio padrão de 3,11%, enquanto a taxa livre de risco (equivalente à taxa do Título do Tesouro Americano de 10 anos) foi aproximada de uma distribuição Gumbel de Máximos, com valor mais provável de 3,72%. A partir dessas aproximações, foram simuladas diferentes combinações e registrado o preço alvo por ação equivalente, cuja frequência de resultados pode ser observada na Figura 72.

Figura 72 – Resultados da Simulação de Monte Carlo de Preço Justo por Ação



Fonte: Elaboração própria com uso do *software* Crystal Ball

Os resultados obtidos após 10.000 simulações apresentaram uma distribuição logística, conforme delineado pela curva verde, refletindo uma forma aproximadamente simétrica, mas com caudas mais pesadas quando comparada a uma distribuição normal. Essa apresentou uma média de US\$96,44 e uma mediana de US\$78,44. Em azul, está destacado o intervalo de maior probabilidade, com o resultado de 60% das simulações estando entre US\$58,94 e US\$102,66/ação, próximo aos valores simulados na Figura 70, com faixas pré-determinadas de variação da taxa de crescimento e da taxa de desconto.

6.2 Diferentes Cenários de Demanda e Preço

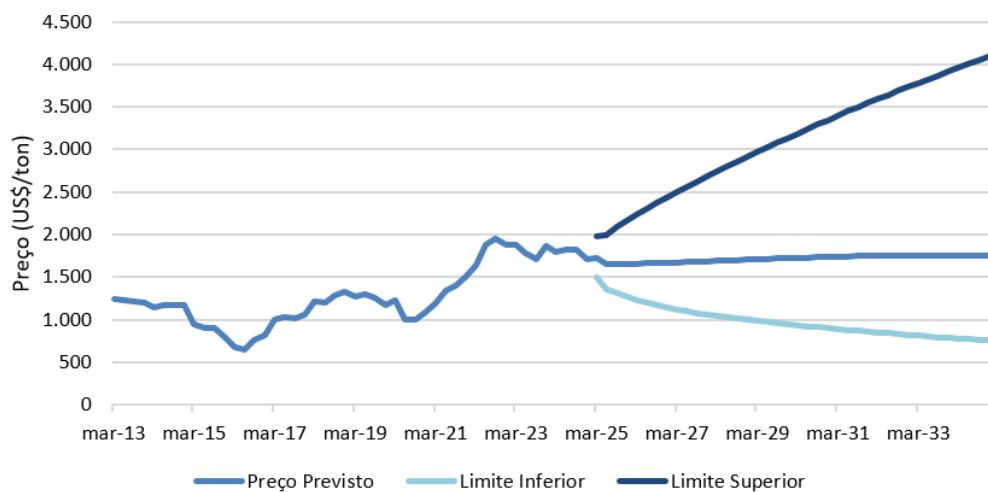
Além da taxa de desconto e de crescimento na perpetuidade, outras variáveis relevantes para a formação dos fluxos de caixa no período explícito de projeção são o volume e o preço, componentes formadores da receita. Considerando tais variáveis, foram sensibilizados diferentes cenários, sendo esses:

- Alta demanda com baixo preço: comum em mercados competitivos ou de rápida recuperação, com alta procura e demanda, mas um excesso de oferta que limita reajustes.
- Baixa demanda e alto preço: típico de choques de custo ou inflação, no qual empresas aumentam preços apesar de uma retração do consumo.
- Alta demanda e alto preço: esperado em situações de expansão econômica, com crescimento do consumo mais acelerado do que o crescimento da oferta, conferindo forte poder de precificação às fabricantes.

- Baixa demanda e baixo preço: comum em cenários recessivos, com queda de consumo e redução de margens para manter participação de mercado.

Como discutido anteriormente, tanto o volume quanto o preço foram projetados baseados em modelos estatísticos ARIMAX, que consideram tanto a dinâmica das próprias séries temporais quanto a relação com variáveis exógenas explicativas. Nessa modelagem, é possível calcular um intervalo de confiança. Entretanto, para o modelo de previsão de preços, o intervalo de confiança apresentou uma amplitude demasiadamente elevada devido a configuração ARIMAX (0,1,1) possuir um componente integrado ($d=1$), que faz com que a incerteza das projeções aumente consideravelmente, propagando-se de forma cumulativa ao longo do horizonte de projeção, como pode ser observado na Figura 73. Ademais, essa apresenta um baixo fator de memória, dificultando uma ancoragem dos valores projetados em anos mais futuros.

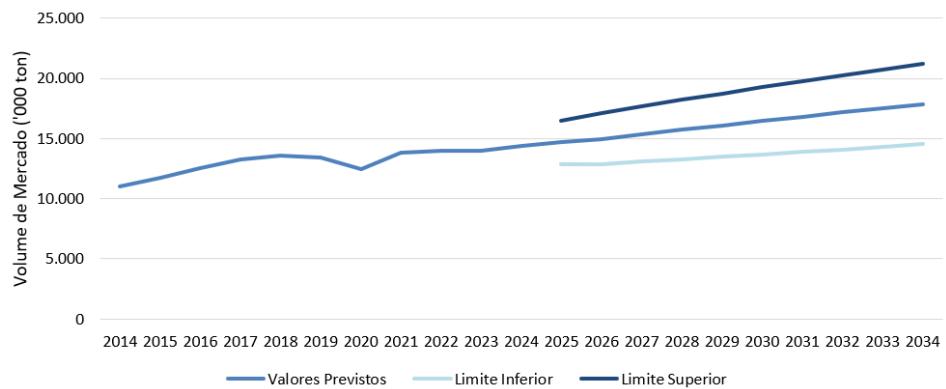
Figura 73 – Previsão de Preço de Tipos Básicos de Negro de Carbono e Intervalo de Confiança



Fonte: Elaboração da Autora para projeção. Histórico com dados da Orion (2025).

Portanto, para sensibilizar diferentes patamares de preço nos cenários descritos, considerou-se o uso de faixas fixas de $\pm 5\%$, a fim de equilibrar rigor analítico e plausibilidade econômica. Já para o modelo de previsão de demanda, esse intervalo de confiança é mais estreito e não há propagação cumulativa de incertezas, em partes devido a um maior fator de memória em linha com a configuração ARIMAX (0,1,4) escolhida. Assim, foram utilizados os limites superiores e inferiores do intervalo de confiança do próprio modelo, conforme ilustrado na Figura 74 para a sensibilização de cenários.

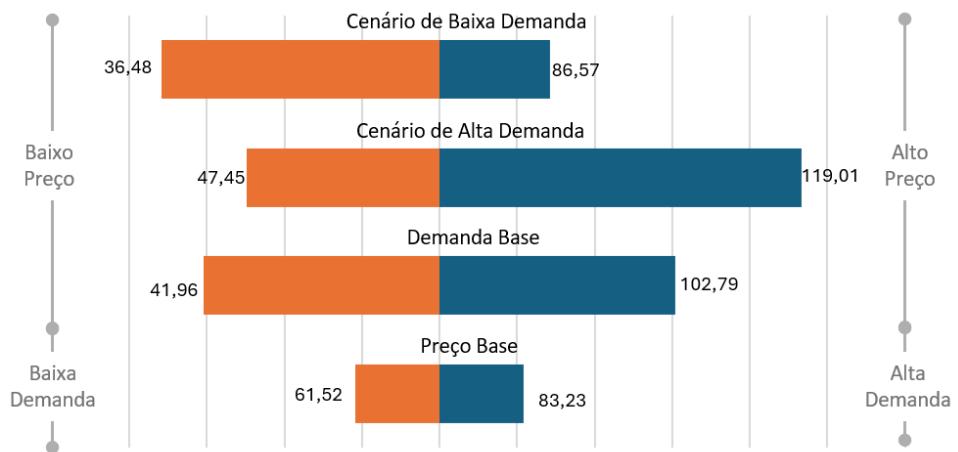
Figura 74 – Previsão do Volume de Mercado e Intervalo de Confiança



Fonte: Elaboração da Autora para projeção. Histórico com dados da cia (2025).

A Figura 75 ilustra a sensibilidade do valor justo calculado para a ação da Cabot à alteração do cenário de preço e demanda. Mantendo a premissa do cenário base de preço de venda e alterando apenas a demanda, o valor justo varia em US\$10,85/ação, equivalente a 15% do valor total. Por outro lado, mantendo o cenário de demanda e alterando apenas o preço, há uma variação ainda maior de 42%, que corresponde a US\$30,41 por ação. Em cenários de mudança de demanda e preços, o valor justo varia de US\$36,48 em um cenário de baixa demanda e baixos preços a US\$119,01 para alta demanda e altos preços.

Figura 75 – Preço Justo da Ação para Diferentes Cenários de Preço e Demanda



Fonte: Elaboração da Autora

6.3 Triangulação com Avaliação por Múltiplos

Para triangular os resultados obtidos pelo método de fluxo de caixa descontado, foi feita uma análise comparativa de múltiplos. O universo de comparação foi composto por outras 11 empresas comparáveis do setor de materiais especializados e químicos, selecionadas por

apresentarem perfil operacional e exposição setorial similar à da Cabot. Para essas, com auxílio da plataforma Capital IQ, foram avaliados os múltiplos de EV/EBITDA (Valor da Firma sobre EBITDA), EV/Receita (Valor da Firma sobre a Receita) e P/L (Preço sobre Lucro por Ação) para os anos de 2025, 2026 e 2027, conforme pode ser observado na Figura 76.

Figura 76 – Múltiplos de Mercado de Produtoras de Materiais Especializados e Químicos

	EV/EBITDA			EV/Receita			P/L		
	2025	2026	2027	2025	2026	2027	2025	2026	2027
Cabot Corporation (NYSE:CBT)	7,7x	7,3x	6,9x	1,3x	1,2x	1,2x	17,7x	14,2x	13,1x
Ashland Inc. (NYSE:ASH)	8,6x	8,0x	7,3x	1,9x	1,8x	1,8x	13,4x	10,6x	9,2x
Avient Corporation (NYSE:AVNT)	7,9x	7,5x	6,9x	1,3x	1,3x	1,2x	10,9x	9,8x	8,8x
Celanese Corporation (NYSE:CE)	8,9x	8,3x	7,7x	1,7x	1,7x	1,6x	9,1x	6,7x	5,3x
Eastman Chemical Company (NYSE:EMN)	7,7x	7,0x	6,5x	1,3x	1,3x	1,2x	10,0x	8,5x	7,3x
Element Solutions Inc (NYSE:ESI)	12,7x	11,7x	10,8x	2,8x	2,6x	2,5x	16,3x	14,6x	12,9x
H.B. Fuller Company (NYSE:FUL)	8,4x	8,0x	7,5x	1,5x	1,5x	1,4x	13,6x	12,3x	11,0x
Huntsman Corporation (NYSE:HUN)	13,7x	9,8x	7,3x	0,6x	0,6x	0,6x	n.a.	n.a.	17,2x
Orion S.A. (NYSE:OEC)	5,5x	5,0x	4,6x	0,8x	0,8x	0,8x	5,5x	4,3x	3,5x
The Chemours Company (NYSE:CC)	7,3x	6,1x	5,5x	1,0x	0,9x	0,9x	10,4x	5,9x	4,7x
Trinseo PLC (NYSE:TSE)	12,7x	10,3x	8,2x	0,7x	0,7x	0,7x	n.a.	n.a.	n.a.
Tronox Holdings plc (NYSE:TROX)	8,9x	7,3x	6,6x	1,2x	1,2x	1,2x	n.a.	38,2x	9,0x
Média	9,2x	8,0x	7,2x	1,3x	1,3x	1,3x	11,9x	12,5x	9,3x
Mediana	8,5x	7,7x	7,1x	1,3x	1,3x	1,2x	10,9x	10,2x	9,0x

Fonte: Elaboração da Autora com dados da plataforma Capital IQ (2025)

Para a Cabot, foram calculados os múltiplos implícitos baseados nas projeções de fluxo de caixa acima descritas; para as demais companhias, foi considerado o preço de tela e as estimativas de consenso dos bancos. Vale destacar que, para algumas dessas empresas, há uma expectativa de prejuízo ou lucro muito baixo em alguns anos, resultando em distorções de múltiplos. Nesses casos, optou-se por ocultar o resultado numérico e substituí-lo por “n.a.” para evitar distorções nos cálculos de média e mediana.

Pela Figura 76, observa-se que a Cabot apresenta múltiplos de EV/EBITDA levemente descontados da mediana e da média do grupo de comparáveis, enquanto os múltiplos de EV/Receita estão em linha com a mediana do setor. Já para os múltiplos sob a ótica do acionista (notadamente, o múltiplo de P/L), a Cabot apresenta um prêmio considerável, com um múltiplo 63% mais alto que a mediana em 2025. Algumas justificativas para tal é a maior rentabilidade demonstrada pela companhia, a qual apresentou uma margem líquida de 9,5% em 2024 comparado a uma margem média de 6% no mesmo período para o grupo de comparáveis. Ademais, a Cabot possui menor alavancagem financeira que as demais, tendo fechado 2024 com uma alavancagem de 1,2x Dívida Líquida/EBITDA, enquanto a média do grupo foi superior a 3,0x. Assim, é comum o mercado pagar um prêmio por maior rentabilidade e menor alavancagem, já que essa diminui o risco da operação e a volatilidade esperada sobre o lucro líquido tendo em vista a menor carga de despesas financeiras.

Figura 77 – Cálculo do Preço Justo por Ação por Múltiplos de Valor da Firma de Comparáveis

	EV/EBITDA			EV/Receita		
	2025	2026	2027	2025	2026	2027
Valor da Firma (US\$mn)	5.452	5.195	5.072	4.986	4.989	4.996
Dívida Líquida (US\$mn)	975	975	975	975	975	975
Valor para o Acionista (US\$mn)	4.476	4.220	4.097	4.011	4.014	4.021
Número de ações (mn)	54	54	54	54	54	54
Preço por Ação (US\$/ação)	82,29	77,58	75,32	73,74	73,80	73,92
<i>Variação do Valor Justo Cenário Base</i>	14%	7%	4%	2%	2%	2%

Fonte: Elaboração da Autora

Diante das diferenças de rentabilidade e estrutura de capital, para o cálculo do valor justo por ação pelo método de múltiplos, foram considerados os múltiplos calculados sobre o valor da firma, que não são impactados diretamente por essas diferenças. Calculando o valor justo para a ação da Cabot se essa apresentasse como múltiplo a mediana das comparáveis, o preço fica próximo ao calculado por fluxo de caixa descontado no cenário base, variando entre US\$73,74/ação e US\$82,29/ação, como pode ser observado na Figura 77. Vale destacar que tal proximidade se deve aos múltiplos implícitos da projeção estarem próximos à mediana das empresas comparáveis. Se o preço fosse calculado relativo aos múltiplos de preço sobre lucro, os quais apresentaram maiores distorções, haveria maior divergência, como pode ser visto na Figura 78.

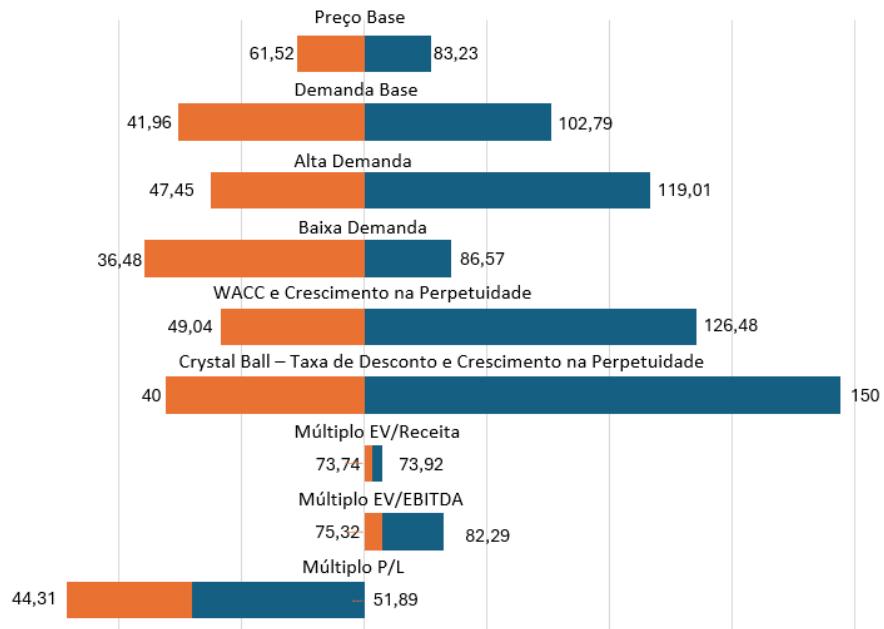
Figura 78 – Cálculo do Preço Justo por Ação por Múltiplos de Preço da Firma

	P/L		
	2025	2026	2027
Valor para o Acionista (US\$mn)	2.410	2.822	2.713
Número de ações (mn)	54	54	54
Preço por Ação (US\$/ação)	44,31	51,89	49,88
<i>Variação do Valor Justo Cenário Base</i>	(38,8%)	(28,3%)	(31,1%)

Fonte: Elaboração da Autora

Os valores justos obtidos pelas diferentes metodologias em diversos cenários podem ser observados na Figura 79. Nessa, fica nítida que as variáveis que fornecem maior amplitude de resultados ao serem alteradas são a taxa de desconto e a taxa de crescimento na perpetuidade. Assim, percebe-se que mudanças na expectativa de crescimento do setor a longo prazo, bem como da economia como um todo, apresentariam um alto impacto para o valor justo da companhia e, por consequência, para a atratividade do investimento nessa.

Figura 79 – Preço Justo nos Diferentes Cenários Testados



Fonte: Elaboração da Autora

Além dessas variáveis, os cenários de demanda também impactam consideravelmente o valor justo da companhia, variando de R\$36,48/ação em um cenário de baixa demanda e alto preço a R\$119,01/ação em um cenário de alta demanda e alto preço. Portanto, tem-se que os riscos de demanda sobre o setor como um todo são particularmente relevantes para a avaliação da atratividade de um investimento na Cabot.

6.4 Análise de Riscos

O setor de negro de fumo está exposto a diversos tipos de risco, tanto regulatórios quanto comerciais, tecnológicos, geopolíticos e operacionais. Na dimensão regulatória, como discutido no tópico 3.6 da Análise Setorial, o setor está exposto a diferentes regulações, principalmente no que tange aspectos ambientais. Regras como imposições de limites de emissões e exigências de investimentos em equipamentos para controle de poluição evidenciam o risco regulatório, com as fabricantes de negro de carbono sujeitas a requisitos de operação cada vez mais rigorosos, correndo risco de multas caso não cumpram e com aumento de custos e restrições ligadas à carbono-neutralidade. Além das obrigações regulatórias, pressões de mercado relacionadas a sustentabilidade estão crescendo, com as principais clientes do setor (as fabricantes de pneus) apresentando metas ambiciosas de uso de matérias-primas sustentáveis e redução do uso de insumos fósseis nas próximas décadas.

Essa preferência das compradoras por matérias-primas verdes impõe um risco tecnológico para as produtoras de negro de carbono que não conseguirem se adaptar ao novo mercado e desenvolver novos tipos de negro de fumo com menor pegada ambiental. Empresas especializadas em negro de fumo recuperado (na sigla em inglês rCB, *recovered carbon black*) estão expandindo sua capacidade produtiva e a maioria das grandes fabricantes globais de negro de carbono já estão posicionadas para oferecer misturas de rCB em seu portfólio de produtos. Embora promissora, essa tecnologia ainda enfrenta alguns desafios, como performance insuficiente, por exemplo, para substituir alguns tipos especiais de negro de carbono. Ainda assim, essa nova tecnologia pode pressionar a demanda por negro de fumo tradicional, principalmente em regiões com incentivos à economia circular, como a Europa.

Outra dimensão relevante de risco é a geopolítica, principalmente considerando o caráter global da cadeia de suprimentos de negro de carbono, a qual está exposta ao surgimento de barreiras comerciais devido a disputas geopolíticas ou protecionismo. Um exemplo clássico aqui é a proibição da União Europeia de importações de negro de carbono da Rússia e Bielorrússia devido ao conflito armado na Ucrânia. Antes dessa medida, esses países representavam um terço das importações da região, mas, com o embargo, a UE passou a recorrer a fornecedores alternativos, principalmente de países asiáticos. Outro exemplo relevante são as medidas *antidumping*, como as historicamente promovidas pela Índia sobre as importações chinesas de *carbon black*. Essas políticas e medidas costumam ser pouco previsíveis e entram em vigor com pouco aviso prévio, distorcendo os fluxos comerciais e preços regionais.

Na dimensão comercial, um risco chave é a concentração de clientes. A Cabot, por exemplo, reporta apresentar um grupo de clientes-chave que, conjuntamente, respondem por uma parcela significativa de suas vendas. Assim, a perda de qualquer um desses grandes clientes, ou mesmo uma redução do volume comprado, teria impacto negativo relevante nos resultados até que a Cabot conseguisse redirecionar a produção para outros clientes ou mercados. Esse risco é reforçado pela natureza dos contratos comerciais, os quais normalmente apresentam prazo de um ano e representam cerca de dois terços do volume total de negros de fumo de reforço vendido pela Cabot. Embora a companhia apresente alta taxa de renovação de contratos, ela precisa renegociar todos os anos parte relevante de seu volume, ficando exposta às condições de mercado.

Nesse sentido, oscilações acentuadas no preço do petróleo e derivados se refletem diretamente em um aumento no custo de produção do negro de fumo. Embora os contratos frequentemente incluam fórmulas de repasse de custo, a correlação entre índices utilizados e o custo efetivo da matéria-prima nem sempre é perfeita, podendo gerar compressão de margens.

Outro fator é a disponibilidade física das matérias-primas, sujeita a choques geopolíticos e estruturais dada a concentração de produção em poucos países e ao movimento de transição energética. A queda no refino de combustíveis fósseis com a eletrificação da frota e com a transição energética, por exemplo, pode tornar subprodutos que servem de insumo para produção de negro de fumo mais escassos e caros nas próximas décadas.

Vale destacar também o risco de guerra de preços dada a alta rivalidade nessa indústria. A América do Norte, por exemplo, apresenta um mercado maduro e consolidado com poucos fornecedores e clientes grandes, onde a estabilidade da demanda depende da retenção da manufatura local de pneus. Contudo, atualmente, tanto na Europa quanto na América do Norte, as fabricantes de pneus têm enfrentado concorrência intensa de importações asiáticas a baixo preço, levando, inclusive, ao fechamento de algumas unidades fabris. Assim, essa diminuição da demanda local e pressão por custos, reflete em menor poder de negociação para as fabricantes de negro de fumo, as quais também correm risco de serem substituídas por importações asiáticas de baixo preço. Embora a diversificação geográfica da Cabot ofereça alguma resiliência, ela não elimina sua exposição aos riscos de demanda e preços do setor como um todo, destacando a relevância dessa dinâmica setorial para a avaliação de um investimento na companhia.

7. CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo obter o valor justo para a ação da Cabot através de sua modelagem financeira. Como objetivos complementares, almejava-se o entendimento aprofundado da dinâmica do setor de negro de carbono. Para tal, foi feito um estudo setorial através de fontes secundárias, como relatórios de mercado e das próprias empresas do segmento, e um estudo específico da Cabot, com foco em seu desempenho financeiro.

No estudo de mercado, foi constatada a presença de barreiras de entrada devido à alta intensidade de capital necessária para a operação e à importância da construção de relacionamento de longo prazo com as principais fabricantes de pneus para o fechamento de contratos de venda. Tais fatores explicam em partes porque as mesmas cinco grandes empresas globais conseguiram manter seus posicionamentos de liderança ao longo das últimas décadas, mantendo uma alta concentração de mercado. Apesar dessa estrutura oligopolista, há uma alta rivalidade nessa indústria, principalmente nos tipos mais básicos de negro de carbono, os quais são percebidos como *commodities* pelos clientes, com baixo grau de diferenciação entre o produto fornecido pelas diferentes fabricantes.

Assim, as empresas competem em preço e o posicionamento de fábricas próximas aos mercados consumidores faz-se crucial para a diminuição de custos com logística. Essa proximidade física, por sua vez, varia a depender da região geográfica, com cadeias de suprimento mais curtas na Europa e mais distantes no continente asiático. Nesse contexto, a dinâmica de comércio internacional também é relevante para a compreensão do setor. A China, principal exportador, apesar de possuir menor taxa de utilização em suas fábricas e alta quantidade de exportações de tipos mais básicos, é também o principal importador, comprando tipos especiais e com maior valor agregado de negro de fumo da Europa. Em contraponto, o aumento expressivo de exportações chinesas desse insumo em todo o mundo a preços baixos tem diminuído o poder de precificação das fabricantes globais, como Cabot e Orion, que tem apresentado dificuldades de repassar os aumentos de preço de matérias-primas em seus contratos com clientes.

Tal dificuldade reflete-se em uma pressão de margem sobre as empresas, cuja estrutura com muitos custos fixos gera relevante alavancagem operacional. Assim, a volatilidade nas receitas tende a ser amplificada em termos de lucro líquido, com pequenas quedas de receita promovendo uma queda ainda mais acelerada do lucro operacional. Nas projeções da Cabot, foi estimada uma compressão de margem devido a essa dinâmica, com uma margem bruta partindo de 21,4% em 2025 para 19,9% em 2034. Para o cálculo dos custos diretos, foram

consideradas as componentes do custo unitário associado à produção de uma tonelada de negro de carbono, como custos de matérias-primas, e estimado o crescimento de cada uma com base em estimativas macroeconômicas de mercado.

Na projeção da receita, foi adotada uma abordagem *top-down*, na qual estimou-se, primeiro, o tamanho de mercado para depois calcular o volume da empresa baseado em sua participação de mercado esperada para os próximos anos. Para a estimativa da demanda global de negro de carbono, foi utilizado um modelo estatístico ARIMAX, o qual levou em conta tanto aspectos da própria série temporal da demanda quanto a influência de variáveis externas explicativas, como o índice de produção industrial mundial e uma variável *dummy* pós-pandêmica. Analogamente, para a projeção do preço de negro de carbono, foi adotado esse mesmo modelo estatístico, mas utilizou-se como variável explicativa o preço do petróleo, uma das principais opções de matéria-prima do *carbon black*.

Para chegar aos fluxos de caixa, foram projetadas também as principais linhas de consumo de caixa. No capital de giro, foi considerada a média móvel dos dias de conversão de caixa dos últimos quatro anos a fim de capturar uma possível nova estrutura operacional pós-pandemia e para suavizar flutuações pontuais, garantindo maior estabilidade às projeções no longo prazo. Já para os investimentos em ativos imobilizados e intangíveis, foi considerado o direcionamento expresso pela gestão da companhia em conferências de resultados. Nessas, a administração relatou como foco de investimento a expansão do segmento de Materiais de Alta Performance, com uma atenção especial a materiais condutivos para baterias. Assim, espera-se maiores investimentos nos próximos anos e apenas investimentos de manutenção no longo prazo.

Cabe ressaltar que a empresa apresenta um perfil gerador de caixa, apresentando autossuficiência, com o caixa gerado em suas operações sendo suficiente para suprir suas necessidades de investimento em capital. Assim, para os anos de projeção, na ausência de um direcionamento da gestão sobre maiores projetos de investimento ou maior distribuição de dividendos, foi projetada uma alta desalavancagem. Apesar desse posicionamento forte de caixa ser estratégico para uma companhia sensível a ciclos de *commodities* e a oscilações de preço, também abre espaço para maiores distribuições de dividendo, aumentando a percepção de valor por parte dos acionistas. Essa faz-se particularmente relevante no contexto de seu preço justo calculado nesse trabalho estar próximo a sua precificação atual no mercado.

A triangulação dos resultados por avaliação de múltiplos constatou um patamar de preços próximo ao estimado pela metodologia de fluxos de caixa descontados. Contudo, vale destacar que, na análise comparativa com outras empresas de materiais especializados, há um

prêmio pago pelo mercado nos múltiplos de preço da companhia (notadamente, no múltiplo de preço por lucro por ação). Isso evidencia que o mercado valoriza a rentabilidade acima das comparáveis demonstrada pela Cabot – com uma margem de 9,5% contra uma margem de 6% de suas pares – e sua disciplina financeira, com um grau de alavancagem financeira abaixo das demais empresas do setor.

A análise do comportamento do preço justo sob diferentes cenários de demanda e preço evidenciou a alta sensibilidade do valor da empresa às condições do setor de nego de fumo como um todo, com o preço alvo variando de US\$36,48 a US\$119,01/ação. Dessa forma, investir na Cabot implica uma exposição direta às dinâmicas de mercado do nego de fumo, de modo que a atratividade do investimento depende de uma expectativa de crescimento contínuo e estrutural da demanda concomitante à manutenção de preços de venda a um patamar atrativo. Entre os cenários testados, os únicos com um valor justo atrativo frente à precificação atual foram o de alto preço com a demanda calculada para o cenário base (preço justo de US\$102,79) ou de alta demanda e alto preço (preço justo de US\$119,01/ação). Na ausência de fatores ou tendências de mercado claras que sustentem um crescimento da demanda acima do observado historicamente ou que indiquem uma retomada do poder de precificação, a tese de investimento a Cabot mostra-se frágil, com uma assimetria negativa de risco.

Contudo, a posição robusta de caixa da empresa projetada para os próximos anos abre espaço para que a administração adote estratégias voltadas à criação de valor de longo prazo, seja por meio da distribuição de dividendos, recompra de ações ou através de investimentos em segmentos atrativos e aquisições seletivas. Se bem aproveitada, essa flexibilidade financeira pode contribuir para reverter a atual percepção de baixo potencial de valorização e trazer de volta a ação da Cabot para o radar de investidores institucionais.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACS. Cabot settles over emissions. Chemical & Engineering News, Washington, D.C., 25 nov. 2013. Disponível em: <https://cen.acs.org/articles/91/i47/Cabot-Settles-Over-Emissions.html>. Acesso em: 10 de agosto de 2025.

BERNSTRÖM, Seth. *Valuation: the market approach*. Chichester: John Wiley & Sons, 2014. Cap. 6, p. 39-48.

CABOT CORPORATION. About Cabot. Boston, MA: Cabot Corporation, 2023. Disponível em: <https://www.cabotcorp.com/company/about-cabot>. Acesso em: 09 out. 2025.

CABOT CORPORATION. *Annual Report 2023*. Boston, 2023. Disponível em: <https://www.cabotcorp.com/investors>. Acesso em: 16 de março de 2025.

CABOT CORPORATION. *Cabot Corporation – 2024 Investor Day*. Boston, 2024. Apresentação institucional. Disponível em: <https://www.cabotcorp.com/investors>. Acesso em: 16 de março de 2025.

CABOT CORPORATION. Fact Book 2023. Boston, MA: Cabot Corporation, 2023. 32 p. Disponível em: <https://www.cabotcorp.com/company/about-cabot/code-of-business-ethics>. Acesso em: 09 out. 2025

CABOT CORPORATION - *Form 10K - SEC*. [S. l.], 20 nov. 2024. Disponível em: <https://investor.cabot-corp.com/static-files/c38f1477-a0ee-4bc8-9a08-d47c70930a7c>. Acesso em: 16 de março de 2025.

CABOT CORPORATION. *Sustainability Report 2024: Reporting 2023 Performance*. Boston, 2024. Disponível em: <https://www.cabotcorp.com/sustainability>. Acesso em: 18 maio 2025.

CHINA BRIEFING. China energy conservation and CO2 reduction plan: compliance considerations for businesses. Pequim, 6 jun. 2024. Disponível em: <https://www.china-briefing.com/news/china-energy-conservation-and-co2-reduction-plan-compliance-considerations-for-businesses>. Acesso em: 10 de agosto de 2025.

DAMODARAN, A. **Damodaran Online: Home Page for Aswath Damodaran**. Disponível em: <<https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>>. Acesso em 12 de março de 2025.

EUROPEAN COMMISSION. Update of benchmark values for the years 2021–2025 of phase 4 of the EU ETS: benchmark curves and key parameters. Versão final atualizada emitida em 12 out. 2021. Bruxelas: Comissão Europeia, 2021.

FAN, Yiran; FOWLER, Geoff D.; ZHAO, Ming. *The past, present and future of carbon black as a rubber reinforcing filler: a review*. Journal of Cleaner Production, v. 247, p. 119115, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119115>. Acesso em: 05 de abril de 2025.

FISCHER, Jürgen. Carbon black: science and technology. 2. ed. New York: William Andrew Publishing, 2004. Disponível em: https://ebrary.net/66673/education/dual_phase_black#480. Acesso em: 3 maio 2025.

HARDMAN, Ned J. **The new carbon black and its role in the United States manufacturing renaissance**. Reinforced Plastics, v. 61, n. 3, p. 144-148, maio/jun. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.repl.2017.02.002>. Acesso em: 05 de abril de 2025.

JONAS, Caroline; FABOZZI, Frank J.; FOCARDI, Sergio. *Equity valuation: science, art, or craft?* Hoboken: Wiley, 2021. Cap. 2, p. 13-42.

KOLLER, Tim; GOEDHART, Marc; WESSELS, David. *Valuation: measuring and managing the value of companies*. 5. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2010. Cap. 6, p. 103-132; Cap. 14, p. 313-333.

MASSARI, Mario; GIANFRATE, Gianfranco; ZANETTI, Laura. *Corporate valuation: measuring the value of companies in turbulent times*. Hoboken: John Wiley & Sons, 2014. Cap. 8, p. 194-227; Cap. 10, p. 249-279.

MORDOR INTELLIGENCE. *Automotive Tire Market*. (2024).

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL – UNIDO. *Annual Report 2024*. Viena: UNIDO, 2025. Disponível em: <https://www.unido.org/sites/default/files/unido-publications/2025-04/ANNUAL%20REPORT%202024.pdf>. Acesso em: 05 maio 2025.

ORION ENGINEERED CARBONS. *What is Carbon Black?* Luxemburgo: OEC, 2022. 44 p. Disponível em: <https://www.orioncarbons.com>. Acesso em: 05 de abril de 2025.

OXFORD ECONOMICS. Oxford Economics Data & Forecasts. [Base de dados]. Disponível em: <https://www.oxfordeconomics.com/>. Acesso em: 31 out. 2025.

PINTO, Jerald E.; HENRY, Elaine; ROBINSON, Thomas R.; STOWE, John D. *Equity valuation: a survey of professional practice*. *Financial Analysts Journal*, v. 71, n. 4, p. 1-18, 2015. DOI: 10.1002/rfe.1040.

REUTERS. China to establish carbon footprint management system by 2027. Reuters, Londres, 5 jun. 2024. Disponível em: <https://www.reuters.com/business/environment/china-establish-carbon-footprint-management-system-by-2027-2024-06-05/>. Acesso em: 10 de agosto de 2025.

ROSNER, Fabian et al. **Techno-economic and carbon dioxide emission assessment of carbon black production.** *Journal of Cleaner Production*, v. 436, p. 140224, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.140224>. Acesso em: 05 de abril de 2025.

S&P GLOBAL. Capital IQ. [Base de dados]. Disponível em: <https://www.capitaliq.com/>. Acesso em: 25 out. 2025.

TECHNAVIO. *Carbon Black Market Analysis APAC, Europe, North America, South America, Middle East and Africa – China, US, India, Japan, Germany, Canada, Brazil, Spain, South Africa – Size and Forecast 2024-2028*. May 2024.

THE HINDU BUSINESSLINE. FinMin says no to anti-dumping duty on carbon black imports from China, Russia. Chennai, 2 jan. 2021. Disponível em: <https://www.thehindubusinessline.com/economy/finmin-says-no-to-anti-dumping-duty-on-carbon-black-imports-from-china-russia/article33559818.ece>. Acesso em: 10 de agosto de 2025.

INTERNATIONAL TRADE CENTRE (ITC). TradeMap. [Base de dados]. Genebra: ITC, 2025. Disponível em: <https://www.trademap.org/Index.aspx>. Acesso em: 10 jul. 2025.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Final national emission standards for hazardous air pollutants: carbon black production. Washington, D.C., 2020. Disponível em: <https://www.epa.gov/stationary-sources-air-pollution/final-national-emission-standards-hazardous-air-pollutants-carbon>. Acesso em: 10 de agosto de 2025.

U.S. Department of Treasury. **Interest Rate Statistics.** Disponível em:
<https://home.treasury.gov/policy-issues/financing-the-government/interest-rate-statistics>.
Acesso em 12 de março de 2025.

APÊNDICE A – PROJEÇÕES DA DRE

Construção da Receita	Projeção Anual (US\$mn)									
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Materials de Reforço Crescimento a/a	1.815,0 0,6% (31,1%)	1.251,0 (42,4%)	1.781,0 44,6%	2.575,0 (0,5%)	2.563,0 1,8%	2.610,0 (4,9%)	2.481,3 3,5%	2.526,6 1,8%	2.614,9 3,5%	2.710,6 3,3%
Preço Crescimento a/a Inflação	1.251,4 (0,5%)	1.079,1 (13,8%)	1.357,4 25,8%	1.835,3 35,2%	1.806,6 (1,1%)	1.786,8 (6,5%)	1.670,1 (0,3%)	1.664,6 1,0%	1.680,8 1,2%	1.700,8 1,0%
Volume Crescimento a/a	1.450,4 1,1% (20,1%)	1.159,4 13,2%	1.312,1 6,9%	1.403,1 1,1%	1.418,7 3,0%	1.460,7 1,7%	1.485,7 2,2%	1.517,8 2,5%	1.555,8 2,4%	1.593,7 2,3%
Volume do Mercado Crescimento a/a	13.400,0 1,5% (7,1%)	12.450,0 11,0%	13.825,0 9,5%	13.950,0 10,1%	14.025,0 10,1%	14.425,0 10,1%	14.671,9 10,1%	14.988,8 10,1%	15.363,4 10,1%	15.737,9 10,1%
Market Share	10,8% %	9,3% %	9,5% %	10,1% %	10,1% %	10,1% %	10,1% %	10,1% %	10,1% %	10,1% %
Materials de Alta Performance Crescimento a/a	995,0 (3,2%)	933,0 (6,2%)	1.148,0 23,0%	1.372,0 19,5%	1.225,0 (10,7%)	1.250,0 2,0%	1.279,4 2,4%	1.310,3 2,4%	1.347,5 2,8%	1.384,7 2,8%
Outros Crescimento a/a	527,0 19,8%	425,0 (19,4%)	480,0 12,9%	374,0 (22,1%)	143,0 (61,8%)	134,0 (6,3%)	137,1 2,4%	140,5 2,4%	144,5 2,8%	148,4 2,8%

COGS		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
COGS Consolidado	US\$b/mn	2.652,0	2.114,0	2.610,0	3.436,0	3.092,0	3.034,0	3.061,9	3.110,5	3.199,8	3.342,1	3.450,4	3.560,7	3.673,6	3.770,2	3.865,6	3.963,5
% da Receita	%	79,5%	81,0%	76,6%	79,5%	78,7%	76,0%	78,6%	78,2%	77,9%	78,8%	78,9%	79,1%	79,5%	79,6%	79,9%	80,1%
Materiais de Reforço	US\$b/mn	1.542,2	1.086,3	1.556,4	2.255,1	2.120,7	2.198,4	2.148,0	2.233,1	2.326,1	2.415,2	2.502,6	2.585,4	2.658,7	2.729,1	2.800,8	
% da Receita do Segmento	%	85,0%	86,8%	87,4%	87,6%	82,7%	84,2%	84,8%	85,0%	85,4%	85,8%	86,3%	86,7%	87,0%	87,3%	87,7%	88,1%
Margem Bruta	%	15,0%	13,2%	12,6%	12,4%	17,3%	15,8%	15,2%	15,0%	14,6%	14,2%	13,7%	13,3%	13,0%	12,7%	12,3%	11,9%
Custo Unitário	US\$/ton	1.063,3	937,0	1.186,2	1.607,3	1.494,9	1.505,0	1.415,8	1.415,2	1.485,3	1.459,6	1.481,2	1.501,5	1.518,5	1.529,8	1.539,0	1.548,4
Crescimento a/a	%	(1,7%)	(11,9%)	26,6%	35,5%	(7,0%)	0,7%	(5,9%)	(0,0%)	1,4%	1,7%	1,5%	1,4%	1,1%	0,7%	0,6%	0,6%
Custo Operacional Fixo	US\$/ton					190,3	197,1	203,2	209,0	215,0	221,0	227,0	233,0	239,2	245,4	252,0	
Crescimento a/a	%						3,6%	3,1%	2,8%	2,9%	2,8%	2,7%	2,7%	2,7%	2,6%	2,7%	
% do custo unitário	%						12,6%	13,9%	14,4%	14,6%	14,7%	14,9%	15,1%	15,3%	15,6%	15,9%	
% da Receita	%						10,6%	11,8%	12,2%	12,4%	12,6%	12,9%	13,1%	13,3%	13,7%	14,0%	
Custo Operacional Variável	US\$/ton	1314,7	1.218,6	1.211,9	1.226,3	1.244,6	1.260,2	1.274,5	1.285,5	1.290,6	1.293,6	1.296,4					
Materiais de Manutenção	US\$/ton	34,6	32,5	32,5	33,0	33,6	34,1	34,5	34,9	35,2	35,4	35,6					
Crescimento a/a	%						3,6%	3,1%	2,8%	2,9%	2,8%	2,7%	2,7%	2,7%	2,6%	2,7%	
% do custo unitário	%						2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	
% da Receita	%						1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%	1,1%	1,1%	
Custo de Materiais-Prima	US\$/ton	904,4	797,0	1.009,0	1.367,1	1.271,5	1.280,1	1.186,1	1.179,4	1.185,3	1.211,0	1.226,2	1.240,0	1.255,4	1.258,2	1.260,8	
Crescimento a/a	%	(1,7%)	(11,9%)	26,6%	35,5%	(7,0%)	0,7%	(0,6%)	(7,3%)	1,2%	1,5%	1,3%	1,1%	0,9%	0,4%	0,2%	0,2%
% de Repasse do Petróleo	%	16,8%	35,8%	38,8%	86,7%	40,6%	(28,4%)	47,6%	38,7%	34,6%	36,8%	36,9%	30,4%	29,2%	36,4%	35,0%	
% do custo unitário	%						85,1%	85,1%	85,1%	83,8%	83,3%	83,0%	82,8%	82,6%	82,1%	81,8%	
% da Receita	%							71,6%	71,0%	70,8%	71,0%	71,2%	71,4%	71,6%	71,7%	71,7%	
Materiais de Alta Performance	US\$b/mn	1.109,8	1.027,7	1.053,6	1.180,9	971,3	835,6	958,4	962,5	966,7	1.016,0	1.035,2	1.058,2	1.088,2	1.111,5	1.136,6	1.162,7
% do COGS consolidado	%	41,8%	48,6%	40,4%	34,4%	31,4%	27,5%	31,3%	30,9%	30,2%	30,4%	30,0%	29,7%	29,6%	29,5%	29,4%	
Crescimento a/a	%	19,2%	(7,4%)	2,5%	12,1%	(17,7%)	(14,0%)	14,7%	0,4%	5,1%	1,9%	2,2%	2,8%	2,1%	2,3%	2,3%	
% da Receita do Segmento	%								60,4%	67,7%	66,3%	64,8%	66,3%	65,8%	65,8%	65,8%	

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	
Receita Líquida																	
Crescimento a/a																	
US\$mn	3.337,0	2.609,0	3.409,0	4.321,0	3.931,0	3.994,0	3.897,9	3.977,4	4.106,9	4.243,8	4.373,3	4.499,7	4.623,2	4.734,9	4.840,6	4.946,9	
%	2,0%	(21,8%)	30,7%	26,8%	(9,0%)	1,6%	(2,4%)	2,0%	3,3%	3,3%	3,1%	2,9%	2,7%	2,4%	2,2%	2,2%	
Materiais de Reforço																	
Crescimento a/a																	
US\$mn	1.815,0	1.251,0	1.781,0	2.575,0	2.563,0	2.610,0	2.481,3	2.526,6	2.614,9	2.710,6	2.800,1	2.887,2	2.971,8	3.045,0	3.112,3	3.180,1	
%	0,6%	(31,1%)	42,4%	44,6%	(0,5%)	1,8%	(4,9%)	1,8%	3,5%	3,7%	3,3%	3,1%	2,9%	2,5%	2,2%	2,2%	
Químicos de Performance																	
Crescimento a/a																	
US\$mn	995,0	933,0	1.148,0	1.372,0	1.250,0	1.250,0	1.279,4	1.310,3	1.347,5	1.384,7	1.420,9	1.456,4	1.491,5	1.526,3	1.560,9	1.595,7	
%	(3,2%)	(6,2%)	23,0%	19,5%	(10,7%)	2,0%	2,4%	2,4%	2,8%	2,8%	2,6%	2,5%	2,4%	2,3%	2,3%	2,2%	
Soluções de Purificação																	
Crescimento a/a																	
US\$mn	278,0	253,0	257,0	97,0	0,0	0,0	(100,0%)	(62,3%)	137,1	140,5	148,4	152,3	159,9	163,6	167,3	171,1	
%	(0,4%)	(9,0%)	1,6%	(21,8%)	(100,0%)	2,4%	2,4%	2,4%	2,8%	2,8%	2,6%	2,5%	2,4%	2,3%	2,2%	2,2%	
Outros																	
Crescimento a/a																	
US\$mn	249,0	172,0	223,0	277,0	143,0	134,0	(63,3%)	(48,4%)	306,9	303,4	3110,5	3199,8	3342,1	3450,4	3560,7	3673,6	3770,2
%	54,7%	(30,9%)	29,7%	24,2%	(24,2%)	(24,2%)	(24,2%)	(24,2%)	21,8%	21,8%	21,1%	21,1%	20,9%	20,5%	20,4%	19,9%	
(-) COGS																	
Lucro Bruto																	
Margem Bruta																	
US\$mn	685,0	495,0	799,0	885,0	839,0	960,0	836,0	866,9	907,1	901,6	922,9	939,0	949,7	964,7	974,9	983,4	
%	20,5%	19,0%	23,4%	20,5%	21,3%	24,0%	21,4%	21,4%	21,8%	21,8%	21,2%	21,1%	20,9%	20,5%	20,4%	19,9%	
(-) SG&A																	
Crescimento a/a																	
US\$mn	290,0	292,0	289,0	288,0	258,0	253,0	283,0	293,1	302,3	310,8	319,8	328,7	337,6	346,5	355,7	365,0	
%	(4,9%)	0,7%	(10,7%)	(10,7%)	(10,7%)	(10,7%)	(10,7%)	(10,7%)	3,6%	3,6%	2,8%	2,8%	2,8%	2,7%	2,7%	2,7%	
% da Receita																	
%	8,7%	11,2%	8,5%	6,0%	6,4%	7,1%	7,5%	7,6%	7,6%	7,6%	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%	7,6%	
(-) P&D																	
Crescimento a/a																	
US\$mn	60,0	57,0	55,0	57,0	63,0	65,3	67,3	69,2	71,2	73,2	75,1	77,1	79,2	81,3	83,4	83,4	
% da Receita																	
%	(9,0%)	(5,0%)	(1,8%)	(1,8%)	(1,8%)	(1,8%)	(1,8%)	(1,8%)	3,6%	3,6%	2,8%	2,8%	2,8%	2,7%	2,7%	2,7%	
Outros																	
% da Receita																	
%	0,9%	5,0%	-	4,2%	0,1%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Lucro Operacional																	
Margem EBIT																	
US\$mn	306,0	16,0	454,0	389,0	526,0	614,0	477,6	497,3	527,0	510,7	521,1	526,3	526,0	529,8	528,6	525,1	
%	9,2%	0,6%	13,3%	9,0%	13,4%	15,4%	12,3%	12,3%	12,5%	12,8%	12,0%	11,9%	11,7%	11,4%	11,2%	10,8%	
US\$mn	8,5	7,5	8,0	11,7	31,0	32,0	9,9	6,9	7,6	12,1	14,2	16,6	22,8	29,2	35,6	42,5	
% da Receita																	
%	0,3%	0,2%	0,3%	0,8%	0,8%	0,8%	0,3%	0,2%	0,2%	0,3%	0,3%	0,4%	0,5%	0,6%	0,7%	0,9%	
Despesas com Juros																	
% da Receita																	
Outras despesas (receitas)																	
US\$mn	1,0	9,0	7,0	9,0	16,0	36,0	16,1	16,4	17,0	17,5	18,1	18,6	19,1	19,6	20,0	20,5	
% do EBIT																	
Lucro antes de Impostos																	
Margem EBIT																	
US\$mn	254,1	(38,9)	406,0	335,7	451,0	529,0	395,9	422,5	457,9	477,3	484,0	477,1	485,5	499,8	510,5	519,2	
%	7,6%	(1,5%)	11,9%	7,8%	11,5%	13,2%	10,2%	10,6%	11,1%	10,5%	10,6%	10,5%	10,6%	10,5%	10,5%	10,5%	
US\$mn	70,0	191,0	123,0	102,0	(28,0)	111,0	151,1	115,4	125,0	122,1	126,7	130,3	132,6	136,5	139,4	141,8	
% do EBIT																	
%	27,5%	(491,0%)	30,3%	30,4%	(6,2%)	21,0%	38,2%	27,3%	27,3%	27,3%	27,3%	27,3%	27,3%	27,3%	27,3%	27,3%	
Equity Income																	
% da Receita																	
%	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	
Atribuível a minoritários																	
Lucro Líquido																	
Margem Líquida																	
US\$mn	156,1	(243,9)	250,0	209,7	445,0	380,0	222,1	277,6	300,5	283,9	304,8	313,4	319,0	328,3	335,4	341,2	
%	4,7%	(9,3%)	7,3%	4,9%	11,3%	9,5%	5,7%	7,0%	6,9%	7,0%	7,0%	6,9%	6,9%	6,9%	6,9%	6,9%	

APÊNDICE B – PROJEÇÕES DO BALANÇO PATRIMONIAL

Ativos Imobilizados																
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Taxa de Utilização	%	70%	56%	63%	68%	69%	71%	72%	73%	75%	77%	79%	81%	82%	84%	86%
Imobilizado BoP	US\$mn	1.296,0	1.348,0	1.314,0	1.376,0	1.270,0	1.412,0	1.534,0	1.652,1	1.762,4	1.862,0	1.948,0	2.018,0	2.069,8	2.101,7	2.112,5
(-) Depreciação	US\$mn							(157,5)	(169,7)	(181,0)	(191,2)	(200,0)	(207,2)	(212,6)	(215,8)	(216,9)
(+) Capex	US\$mn							275,7	279,9	280,5	277,3	270,1	259,0	244,4	226,6	216,9
Imobilizado EoP	US\$mn	1.348,0	1.314,0	1.376,0	1.270,0	1.412,0	1.534,0	1.652,1	1.762,4	1.862,0	1.948,0	2.018,0	2.069,8	2.101,7	2.112,5	2.112,5
Depreciação	US\$mn	142,0	151,0	152,0	140,0	138,0	145,0	157,5	169,7	181,0	191,2	200,0	207,2	212,6	215,8	216,9
% do Imobilizado BoP	%	11,0%	11,2%	11,6%	10,2%	10,9%	10,3%	10,3%	10,3%	10,3%	10,3%	10,3%	10,3%	10,3%	10,3%	10,3%
% da Receita	%	4,3%	5,8%	4,5%	3,2%	3,5%	3,6%	4,0%	4,3%	4,4%	4,5%	4,6%	4,6%	4,6%	4,5%	4,4%
Capex	US\$mn	224,0	200,0	195,0	211,0	244,0	241,0	275,7	279,9	280,5	277,3	270,1	259,0	244,4	226,6	216,9
% da Depreciação	%	158%	132%	128%	151%	177%	166%	175,0%	165,0%	155,0%	145,0%	135,0%	125,0%	115,0%	105,0%	100,0%
% da Receita	%	6,7%	7,7%	5,7%	4,9%	6,2%	6,0%	7,1%	7,0%	6,8%	6,5%	6,2%	5,8%	5,3%	4,8%	4,5%

Dívida																		
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034		
EBITDA	US\$mn	454,0	174,0	614,0	535,0	670,0	765,0	641,1	673,0	714,0	707,9	727,2	739,5	744,5	751,6	751,6	748,1	
Caixa	US\$mn	169,0	151,0	168,0	206,0	238,0	223,0	162,6	110,4	190,1	288,3	271,8	382,4	515,9	634,1	771,4	904,1	
Dívida Total BoP	US\$mn	1.003,0	1.064,0	1.115,0	1.162,0	1.443,0	1.276,0	1.140,0	1.138,0	1.013,0	956,5	952,5	802,5	752,5	702,5	602,5	510,8	
(-) Amortização	US\$mn							(4,0)	(250,0)	(113,0)	(8,0)	(300,0)	(100,0)	(100,0)	(200,0)	(183,5)	(204,0)	
(+) Captação	US\$mn							2,0	125,0	56,5	4,0	150,0	50,0	100,0	91,8	102,0		
Dívida Total EoP	US\$mn	1.064,0	1.115,0	1.162,0	1.443,0	1.276,0	1.140,0	1.138,0	1.013,0	956,5	952,5	802,5	752,5	702,5	602,5	510,8	408,8	
Dívida Total AoP	US\$mn	1.033,5	1.089,5	1.138,5	1.302,5	1.359,5	1.208,0	1.139,0	1.075,5	984,8	954,5	877,5	777,5	727,5	652,5	556,6	459,8	
Dívida Líquida	US\$mn	895,0	964,0	994,0	1.237,0	1.038,0	917,0	975,4	902,6	766,4	664,2	530,7	370,1	186,6	-31,6	-260,6	-495,3	
Dívida Líquida/EBITDA	x	2,0x	5,5x	1,6x	2,3x	1,5x	1,2x	1,5x	1,3x	1,1x	0,9x	0,5x	0,3x	0,0x	-0,3x	-0,7x		
Amortização	US\$mn								4,0	250,0	113,0	8,0	300,0	100,0	100,0	200,0	183,5	204,0
Captação de Novas Dívidas	US\$mn								2,0	125,0	56,5	4,0	150,0	50,0	100,0	91,8	102,0	
% de Recaptação	%								50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	
Despesas com Juros	US\$mn	59,4	53,4	49,0	56,0	90,0	81,0	75,5	65,3	59,8	57,9	53,3	47,2	44,2	39,6	33,8	27,9	
Taxa de Juros Média	%	5,7%	4,9%	4,3%	4,3%	6,6%	6,7%	6,6%	6,1%	6,1%	6,1%	6,1%	6,1%	6,1%	6,1%	6,1%	6,1%	
Spread vs Treasury 10y	%	3,8%	4,0%	2,8%	0,4%	2,7%	2,1%	2,5%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	
Patrimônio Líquido																		
Lucros Acumulados BoP	US\$mn								1.425,0	1.591,6	1.799,7	2.025,1	2.245,5	2.474,1	2.709,2	2.948,4	3.194,6	3.446,2
(+) Lucro do Período	US\$mn								222,1	277,6	300,5	293,9	304,8	313,4	319,0	328,3	335,4	341,2
(-) Dividendos	US\$mn								(55,5)	(69,4)	(75,1)	(75,5)	(76,2)	(78,3)	(79,7)	(82,1)	(83,8)	(85,3)
Lucros Acumulados EoP	US\$mn								1.425,0	1.591,6	1.799,7	2.025,1	2.245,5	2.474,1	2.709,2	2.948,4	3.194,6	3.446,2
Dividendos	US\$mn	80,0	80,0	80,0	84,0	88,0	93,0	55,5	69,4	75,1	73,5	76,2	78,3	79,7	82,1	83,8	85,3	
% do Lucro Líquido	%	51,2%	32,8%	32,0%	40,1%	19,8%	24,5%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	
Lucro Atribuível a Minoritários	US\$mn	29,0	17,0	36,0	34,0	39,0	44,0	28,1	35,2	38,1	37,2	38,6	39,7	40,4	41,6	42,5	43,2	
% do Lucro pós-impostos e eq. Patrimonial	%	15,7%	-7,5%	12,6%	14,0%	8,1%	10,4%	11,2%	11,2%	11,2%	11,2%	11,2%	11,2%	11,2%	11,2%	11,2%	11,2%	
Balanço Patrimonial																		
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034		
Total dos Ativos	US\$mn	3.004,0	2.781,0	3.306,0	3.525,0	3.604,0	3.736,0	3.817,6	3.913,0	4.115,8	4.349,2	4.454,8	4.665,5	4.876,0	5.041,3	5.223,6	5.397,6	
Ativos Circulantes	US\$mn	1.210,0	978,0	1.425,0	1.820,0	1.626,0	1.605,0	1.571,5	1.559,2	1.664,9	1.814,4	1.851,8	2.012,1	2.192,0	2.347,4	2.530,3	2.704,6	
Caixa e Equivalentes	US\$mn	169,0	151,0	168,0	206,0	238,0	223,0	162,6	110,4	190,1	288,3	271,8	382,4	515,9	634,1	771,4	904,1	
Títulos Mobiliários de Curto Prazo	US\$mn	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Contas a Receber	US\$mn	530,0	418,0	645,0	836,0	695,0	733,0	724,5	736,0	751,3	780,7	807,2	829,1	851,0	870,5	892,2	911,4	
Estoques	US\$mn	466,0	359,0	523,0	664,0	585,0	552,0	572,9	592,5	603,1	625,1	646,0	670,0	692,0	706,7	726,2	744,8	
Adiantamento de Despesas	US\$mn	45,0	50,0	89,0	114,0	108,0	97,0	111,4	120,3	120,4	120,3	126,8	130,7	133,2	136,1	140,6	144,3	
Imposto de Renda Diferido	US\$mn	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Outro	US\$mn	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Ativos Não Circulantes	US\$mn	1.794,0	1.803,0	1.881,0	1.705,0	1.978,0	2.131,0	2.246,1	2.353,7	2.450,9	2.534,8	2.603,0	2.653,3	2.684,0	2.693,9	2.693,3	2.693,0	
Coligadas por Eq. Patrimonial	US\$mn	39,0	39,0	40,0	20,0	20,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	
Títulos Mobiliários de Longo Prazo	US\$mn	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Imobilizado	US\$mn	1.348,0	1.314,0	1.376,0	1.270,0	1.412,0	1.534,0	1.652,1	1.762,4	1.862,0	1.948,0	2.018,0	2.069,8	2.101,7	2.112,5	2.112,5	2.112,5	
Goodwill e Intangíveis	US\$mn	186,0	237,0	240,0	192,0	194,0	186,0	183,0	180,3	177,9	175,8	174,0	172,5	171,3	170,4	168,9	169,5	
Ativos Mantidos para Aluguel	US\$mn	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Imposto de Renda Diferido	US\$mn	163,0	53,0	53,0	45,0	180,0	216,0	216,0	216,0	216,0	216,0	216,0	216,0	216,0	216,0	216,0	216,0	
Outro	US\$mn	58,0	160,0	172,0	178,0	172,0	172,0	172,0	172,0	172,0	172,0	172,0	172,0	172,0	172,0	172,0	172,0	
Passivo + Patrimônio Líquido	US\$mn	3.004,0	2.781,0	3.306,0	3.554,0	3.604,0	3.736,0	3.817,6	3.913,0	4.115,8	4.349,2	4.454,8	4.665,5	4.876,0	5.041,3	5.223,6	5.397,6	
Passivos Circulantes	US\$mn	599,0	529,0	1.147,0	1.105,0	822,0	772,0	636,1	648,2	682,2	699,2	726,2	751,8	773,1	792,1	814,7	834,9	
Notas Promissórias a Pagar	US\$mn	33,0	14,0	72,0	347,0	174,0	45,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Contas a Pagar	US\$mn	537,0	488,0	667,0	707,0	600,0	676,0	636,1	648,2	682,2	699,2	726,2	751,8	773,1	792,1	814,7	834,9	
Impostos de Renda a Pagar	US\$mn	22,0	20,0	35,0	44,0	40,0	43,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Impostos de Renda Diferidos	US\$mn	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Parcela Circulante da Dívida de LP	US\$mn	7,0	7,0	373,0	7,0	8,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Passivos Não Circulantes	US\$mn	1.271,0	1.438,0	1.069,0	1.417,0	1.375,0	1.374,0	1.425,0	1.300,0	1.243,5	1.239,5	1.089,5	1.039,5	989,5	889,5	797,8	695,8	
Dívida de Longo Prazo	US\$mn	1.024,0	1.094,0	717,0	1.089,0	1.094,0	1.087,0	1.138,0	1.013,0	956,5	952,5	802,5	752,5	702,5	602,5	510,8	408,8	
Impostos de Renda Diferidos	US\$mn	41,0	58,0	73,0	65,0	50,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	
Outros	US\$mn	127,0	209,0	228,0	234,0	231,0	245,0	245,0	245,0	245,0	245,0	245,0	245,0	245,0	245,0	245,0	245,0	
Valor Justo Líquido dos Ativos	US\$mn	79,0	77,0	51,0	29,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Patrimônio Líquido	US\$mn	1.134,0	814,0	1.090,0	1.032,0	1.407,0	1.590,0	1.756,6	1.964,7	2.190,1	2.410,5	2.639,1	2.874,2	3.113,4	3.359,6	3.611,2	3.867,0	
Participação de Minoritários	US\$mn	136,0	123,0	143,0	134,0	143,0	165,0	165,0	165,0	165,0	165,0	165,0	165,0	165,0	165,0	165,0	165,0	
Lucros Acumulados	US\$mn	998,0	691,0	947,0	898,0	1.264,0	1.425,0	1.591,6	1.799,7	2.025,1	2.245,5	2.474,1	2.709,2	2.948,4	3.194,6	3.446,2	3.702,0	

APÊNDICE C – PROJEÇÕES DO FLUXO DE CAIXA