

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO DE JOINVILLE
CURSO DE ENGENHARIA AUTOMOTIVA

LUAN HENRIQUE LOURENÇÃO

ANÁLISE COMPARATIVA DA EVOLUÇÃO DO PREÇO DE UM BLOCO DE
MOTOR EM DUAS PLANTAS FABRIS DURANTE A PANDEMIA DO COVID 19

Joinville

2023

LUAN HENRIQUE LOURENÇÃO

ANÁLISE COMPARATIVA DA EVOLUÇÃO DO PREÇO DE UM BLOCO DE
MOTOR EM DUAS PLANTAS FABRIS DURANTE A PANDEMIA DO COVID 19

Trabalho apresentado como requisito para
obtenção do título de bacharel em
Engenharia Automotiva, no Centro
Tecnológico de Joinville, da Universidade
Federal de Santa Catarina.

Orientadora: Dra. Janaína Renata Garcia

Joinville

2023

LUAN HENRIQUE LOURENÇÃO

ANÁLISE COMPARATIVA DA EVOLUÇÃO DO PREÇO DE UM BLOCO DE
MOTOR EM DUAS PLANTAS FABRIS DURANTE A PANDEMIA DO COVID 19

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de bacharel em Engenharia Automotiva, no Centro Tecnológico de Joinville, da Universidade Federal de Santa Catarina.

Joinville (SC), 05 de dezembro de 2023.

Banca Examinadora:

Dra. Janaína Renata Garcia
Orientadora/Presidente

Dr. Modesto Hurtado Ferrer
Membro
Universidade Federal de Santa Catarina

Dr. Cristiano Vasconcellos Ferreira
Membro
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedico este trabalho aos meus pais e a minha irmã, meus maiores incentivadores.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais e minha irmã que deram todo o suporte e nunca duvidaram do meu potencial. Estiveram presentes em todos os momentos de angústia e dificuldades assim como nos momentos de alegria.

Aos meus amigos de graduação por toda força e horas de estudo que tivemos juntos. Sem vocês a jornada teria sido mais difícil.

Aos professores que se fizeram presente durante a minha graduação. Em especial a professora Janaína por toda a dedicação e orientação, inclusive nas tardes de sábado.

RESUMO

A atualização de custos é um dos responsáveis por garantir a saúde financeira das empresas. Durante o período da pandemia de Covid 19, os custos das matérias primas presenciaram uma forte oscilação e as companhias que conseguiram ser efetivas nas atualizações dos preços passaram por este período com melhores resultados financeiros. Este trabalho tem por objetivo analisar um estudo de caso de uma empresa de fundição e comparar dois mecanismos de ajuste de preço de venda de um bloco de motor produzido em duas plantas fabris distintas e que também sofrem impactos pela variação cambial. O foco não está em comparar as diferenças técnicas entre as plantas mas sim a evolução comercial do preço ao longo do período. O intervalo analisado compreende dezembro de 2019 a fevereiro de 2023 onde foi observado maior variação nos custos. São apresentados a decomposição do preço no início do período de análise e ao final, comprovando a importância da análise e discussão do tópico deste trabalho. Embora a análise contemple um único item em produção, a metodologia apresentada neste trabalho se expande a todo o portfólio e mesmo uma pequena diferença percentual encontrada em um único item, ao ser replicado à toda gama de produtos promove grandes ganhos a companhia. Por fim, a pesquisa permitiu estabelecer qual dos dois mecanismos foi mais assertivo resultando em maior receita. Além da evolução do preço foi expandido a análise baseando-se no volume de compra, validando a efetividade da importância de monitoramento dos custos.

Palavras-chave: bloco de motor; preço de venda; repasse de custo.

ABSTRACT

Updating costs is one of the factors responsible for guaranteeing companies' financial health. During the Covid-19 pandemic, raw material costs fluctuated significantly and companies that managed to update prices effectively overcame this period with better financial results. The purpose of this research is to analyze a case study of a foundry company and compare two sales price adjustment mechanisms for an engine block produced in two different manufacturing plants that are also impacted by exchange rate variations. The focus is not on comparing the technical differences between the factories, but on the commercial price evolution over the period. The time analyzed covers December 2019 to February 2023, where the greatest variation in costs was observed. The breakdown of the price at the beginning of the analysis period and at the end is presented, proving the importance of the analysis and discussion of the topic of this academic paper. Although the analysis includes a single item, the methodology presented in this work extends to the entire portfolio and even a small percentage difference found in a single item, when replicated across the entire range of products, promotes great gains for the company. Finally, the research made it possible to establish which of the two mechanisms was more assertive, resulting in greater revenue. In addition to price evolution, the analysis was expanded based on purchase volume, validating the effectiveness of the importance of monitoring costs.

Keywords: engine block; sales price; updating costs.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma da pesquisa.....	17
Figura 2 - Fluxograma metodologia.....	18
Figura 3 - Bloco de motor 6 cilindros.....	21
Figura 4 - Efeitos internos e externos dos objetivos de desempenho.....	23
Figura 5 - Definição de Custo.....	25
Figura 6 - Custo total.....	26
Figura 7 - Oferta e Procura.....	29
Figura 8 - Processo de cotação novo produto.....	33
Figura 9 - Preço Médio de Fe-Si em três composições.....	39
Figura 10 - Preço médio da Sucata.....	40
Figura 11 - Preço médio do Ferro Cromo.....	41
Figura 12 - Variação do Ferro Gusa.....	42
Figura 13 - Variação percentual dos indicadores.....	44
Figura 14 - Variação percentual trimestral.....	46
Figura 15 - Evolução dos preços em dois cenários de ajuste.....	48
Figura 16 - Variação % do Preço.....	49
Figura 17 - Variação % do preço e variação cambial.....	52
Figura 18 - Variação % Dólar e Peso Mexicano.....	53
Figura 19 - Comparativo Preço Inicial e Final.....	54
Figura 20 - Composição do Preço.....	55
Figura 21 - Receita.....	56

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Estrutura de custos	26
Quadro 2 - Estrutura de custos - Surcharge.....	35
Quadro 3 - Composição dos materiais (Breakdown).....	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Comparativo produção de fundidos 2022 e 2021.....	13
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABC – *Activity Based Costing*

ABIFA – Associação Brasileira de Fundação

ABIFER – Associação Brasileira da Indústria Ferroviária

FEAF – (*Federación Española de Asociaciones de Fundidores*)

IGP-M – Índice Geral de Preços do Mercado

NE – Nível Econômico

GLOSSÁRIO

B2B: Abreviação de operação business-to-business, indicando empresa que fornece serviço para outra empresa.

Breakdown: Abertura dos custos.

Surcharge: Parcela do preço que tem o custo ajustado.

Value Added (VA): Definido como parcela fixa do preço.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1. OBJETIVOS	15
1.1.1. Objetivo Geral	15
1.1.2. Objetivos Específicos	15
1.2. METODOLOGIA DO ESTUDO DE CASO	16
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	20
2.1. PROCESSO DE FUNDIÇÃO	20
2.2. OBJETIVOS DE DESEMPENHO	21
2.3. CUSTO	24
2.3.1. Custeio por absorção	27
2.3.2. Custeio ABC	28
2.4. FORMAÇÃO DE PREÇOS	28
3. ESTUDO DE CASO	33
3.1. FORMAÇÃO DE CUSTOS	34
3.1.1. Surcharge	35
3.1.2. Value Added	37
3.2. VARIAÇÃO NOS CUSTOS	38
3.3. ESTRUTURA DOS CÁLCULOS	42
4. RESULTADOS	49
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
REFERÊNCIAS	60

1. INTRODUÇÃO

A indústria de fundição tem importante contribuição para o Brasil, empregando aproximadamente 63 mil trabalhadores e somente no 1º bimestre de 2023 produziu 373.527 toneladas de fundidos (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE FUNDIÇÃO - ABIFA, 2023). A indústria de fundição pode ser definida pela produção de peças fundidas que utilizam aço, ferro e ligas não ferrosas.

Em 2021 o faturamento do setor no Brasil foi de US\$ 10 bilhões e o país possui cerca de 859 fundições, dados de março de 2023, apresentado uma divisão de cerca de 40% especializada em ferro, 21% em alumínio, 14% em aço e 25% focado em outros materiais (ABIFA, 2023). Aproximadamente 44,3% da produção de fundidos do país destinam-se a indústria automotiva (automóveis, caminhões, ônibus e implementos agrícolas), tendo como produto final componentes automotivos, blocos de motores, cabeçotes e outras peças metálicas.

Além disso, o setor em 2022 apresentou crescimento de aproximadamente 11% em ferro fundido comparado ao ano anterior. O ano de 2022 fechou com produção 2.26 mil t de ferro fundido e variação positiva de crescimento para todos os outros materiais conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Comparativo produção de fundidos 2022 e 2021

Tab. 1 – Comparação interanual (2022/2021) da produção brasileira de fundidos.			
Metais	2022 (t)	2021 (t)	2022/2021 (%)
Ferro	2.263.584	2.036.521	11,1
Aço	289.588	267.065	8,4
Não ferrosos	425.521	402.768	5,6
• Cobre	34.815	33.068	5,3
• Zinco	1.176	1.176	-
• Alumínio	169.491	168.484	0,6
• Magnésio	5.039	5.040	-
• Chumbo	215.000	195.000	10,3
Total	2.978.693	2.706.354	10,1

Fonte: ABIFA (2023, p. 12).

Como pode ser observado na Tabela 1, o volume produzido acumulado no Brasil em 2022 ultrapassou em 10,1% o volume produzido em 2021 impactando novos empregos criados para o setor. Além disso, a exportação de fundidos interanual

(2021/2022) apresentou um aumento de US\$ 35,3 mil (ABIFA, 2023). Para os anos anteriores o mercado também apresentou variação positiva nos números de produção.

Juntamente a esta crescente demanda no volume de produção, combinado ao surgimento da pandemia da Covid-19 e também a guerra entre Rússia e Ucrânia (ROCHA, 2022), fez com que as matérias primas básicas utilizadas na fabricação do ferro fundido sofressem alta expressiva e dificuldade de aquisição devido à escassez e contratempos logísticos. A ABIFA, maior associação do segmento de fundidos, e suas empresas associadas, indicou um aumento de 60% no índice de ferro gusa para o mês de março de 2022.

Com base nestes ambientes turbulentos, um olhar atento deve ser direcionado à periodicidade de atualização dos custos que a indústria repassa aos clientes. Assim, a organização garante um fluxo de caixa saudável para que os custos fixos e variáveis, fornecedores, colaboradores e outras despesas sejam absorvidos sem comprometer a margem de lucro da empresa.

A periodicidade de atualização de custos entre empresas e clientes, são estabelecidos por contratos que podem ser acordados em repasses mensais, trimestrais, semestrais e anuais, dependendo do volume de compra e representatividade do cliente para a companhia. Este trabalho justifica-se na relevância da gestão de custos e monitoramento da margem de lucro, preservando a sustentabilidade financeira da empresa, por meio de mecanismos de reajuste de preços eficazes que consigam capturar o efeito de mercado em um curto espaço de tempo.

Além disso, é importante mencionar que a empresa analisada neste estudo de caso está enquadrada na operação B2B, ou seja, fornece produtos para outra empresa e não para pessoas físicas. Este tipo de relação está pautada principalmente em análise de dados que podem ser compreendidos como análises dos preços praticados, pontualidade de entrega dos produtos e qualidade, por exemplo.

Nas operações B2B não há fatores emocionais envolvidos para concretização das negociações como acontece nas operações onde o cliente final é uma pessoa física. Portanto, tudo o que envolve impacto em custo e preço de venda deve ser analisado cautelosamente pois influenciará diretamente na relação entre as duas empresas.

Este trabalho realizará uma análise comparativa da evolução do preço de um bloco de ferro fundido reajustado em dois mecanismos (mensal e trimestral) e a evolução de custos em duas plantas fabris onde atualmente é produzido este bloco. Para a análise, por exemplo, o preço será evoluído do nível econômico de dezembro 2019 para fevereiro de 2023 e então será analisado qual mecanismo de repasse de custo promoveu um maior preço de venda e receita para a companhia.

Neste trabalho não leva em consideração na composição do preço os custos logísticos e eventuais negociações comerciais que impactem na parcela fixa do preço conforme será abordado nas seções seguintes. Estes acordos para aumento de preço tem como objetivo corrigir a margem de lucro visto que ao decorrer dos anos, devido a inflação, a margem de contribuição do produto sofre redução.

Além disso, quando a análise indica que os indicadores utilizados não estão acompanhando de forma satisfatória a inflação do mercado, ocorre a discussão entre as empresas para a troca dos indicadores por outros que reflitam a real oscilação do mercado, desde que seja comprovado a ineficiência do modelo atual.

Além disso, o custo logístico também é outra variável que afeta diretamente o preço do produto e que durante a pandemia do Covid 19 apresentou grande oscilação nos custos resultando em diminuição da margem de lucro. Estes tópicos podem ser utilizados como sugestões para futuros trabalhos e não serão apresentados neste trabalho.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho é comparar a evolução do preço de um bloco de motor fabricado em duas unidades fabris durante o período da pandemia de Covid-19.

1.1.2. Objetivos Específicos

- Mensurar a diferença do preço inicial e final em ambos os cenários de reajuste nas duas plantas fabris analisadas e propor o modelo mais adequado.
- Avaliar a diferença percentual em receita financeira para a companhia com o mecanismo mensal e trimestral.
- Correlacionar a influência da variação cambial no preço do bloco.

1.2. METODOLOGIA DO ESTUDO DE CASO

Uma pesquisa aplicada, do ponto de vista da sua natureza, tem como finalidade produzir conhecimento para aplicações práticas e destinados para solução de problemas e melhorias (SILVA; MENEZES, 2005). Esta pesquisa tem como finalidade avaliar qual método se traduz em melhores resultados para a companhia, promovendo maior receita ao final de um período.

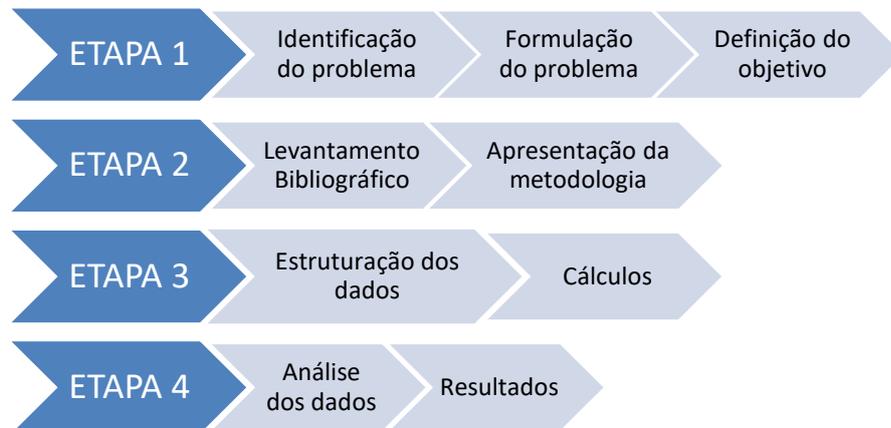
Além disso, de acordo com Gerhardt e Silveira (2005), do ponto de vista da abordagem do problema, trata-se de uma pesquisa quantitativa, pois traduz o problema em números para depois ser analisado.

Já analisando sob a ótica de seus objetivos, a pesquisa tem caráter exploratório visando detalhar o problema, construir teorias sobre o caso e então apresentar uma solução adequada para o problema estudado.

Por fim, a pesquisa trata-se de um estudo de caso, uma vez que o escopo e local da pesquisa são bem claros e refletem os acontecimentos diários dentro da organização visando entender se a metodologia de ajuste de preços promove o melhor cenário para a empresa.

O estudo de caso apresentado foi dividido em 4 etapas conforme apresentado na Figura 1. Cada etapa pode ainda ser desmembrada em subníveis para melhor andamento do estudo de caso.

Figura 1 - Fluxograma da pesquisa



Fonte: O autor (2023)

Inicialmente foi identificado o problema que necessitou ser analisado, neste caso a alta dos custos das matérias primas observados durante o período da pandemia de Covid 19 e nesta etapa foi observado que o modo de reajuste de preço trimestral pode não ser o mais adequado e, portanto, deve ser analisado sob outra perspectiva.

Posteriormente, com o auxílio da fundamentação teórica procurou-se entender com mais profundidade a composição dos custos e formação de preços e se os objetivos de desempenho correspondem as metodologias dos preços praticados. Em sequência foi então estruturado os dados, realizado os cálculos e por fim a análise e resultados da pesquisa.

Para o desenvolvimento deste trabalho foi escolhido um bloco de motor, 6 cilindros, produzido em ferro vermicular (também conhecido como *Compacted Graphite Iron – CGI*) produzido em duas plantas distintas: uma localizada no Brasil e outra no México. Além disso, o volume fabricado na América do Norte atende este próprio mercado por questões logísticas e os itens produzidos da América do Sul atende o mercado europeu.

O período definido para análise foi de dezembro de 2019 a fevereiro de 2023. A escolha deste período foi definida devido à grande oscilação do custo de matéria prima durante o período da pandemia de Covid-19.

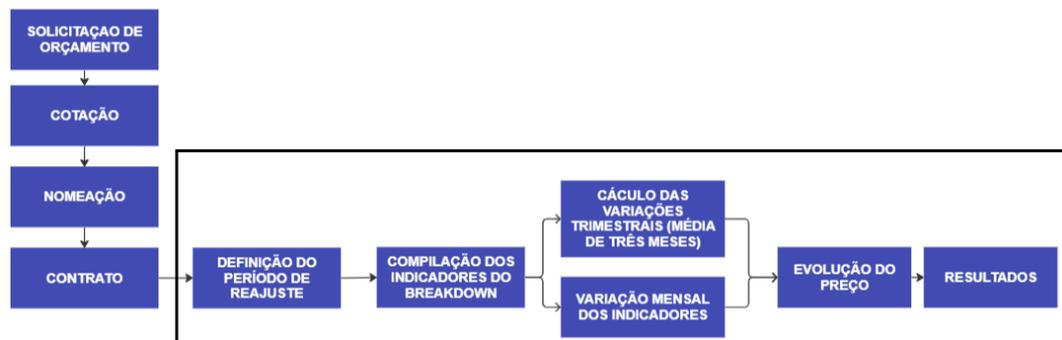
O preço inicial de ambas as plantas está baseado no Nível Econômico (NE) setembro/19 a novembro/19, ou seja, com base nos custos da média aritmética de setembro, outubro e novembro de 2019. Os preços foram evoluídos até o NE de

dezembro/22 a fevereiro/23 para o cenário de ajuste trimestral e para o cenário mensal ajustados ao NE de fevereiro de 2023. O fluxograma ilustrado na Figura 2 exemplifica a metodologia utilizada para a análise do estudo de caso.

Este trabalho está concentrado na etapa destacada na Figura 2. Entretanto é importante destacar que há outras etapas que antecedem o período de atualização de custos. O ciclo de um produto dentro da empresa é iniciado pela requisição de cotação do cliente, recebimento da oferta (cotação), onde é apontado o custo inicial e investimentos necessários para a fabricação do produto e possíveis condições limitantes relacionados a execução da peça.

Posteriormente, em caso de nomeação do projeto, ocorre a definição do contrato e após o item começar a ser produzido é necessário a atualização dos custos.

Figura 2 - Fluxograma metodologia



Fonte: O autor (2023)

Por se tratar de duas plantas distintas, há diferenças entre elas, como por exemplo, os fornos, *layout* da linha e as máquinas responsáveis por etapas como processo de macharia (pacotes responsáveis pelas cavidades), moldagem e acabamento diferem entre si. Além disso, outros fatores como consumo de energia elétrica da planta, custo de mão de obra e depreciação de maquinários, por exemplo, corroboram para diferenças entre os custos e conseqüentemente um preço inicial divergente entre elas.

Ainda, os elementos de liga podem sofrer pequena variação no que diz respeito a quantidade dos materiais necessários e quais deles serão incorporados na liga, implicando em custo de produção ligeiramente distintos. Isto ocorre devido ao tempo de desmoldagem entre as linhas não serem iguais implicando em ajustes na liga para obtenção das propriedades mecânicas desejadas.

Com base nessas informações, como o preço de partida é diferente para a planta da América do Sul e da planta da América do Norte, a evolução do preço ao longo de um período não será igual e também pelo fato de alguns dos materiais serem atualizados pelo custo planta.

O objetivo deste trabalho não consiste em analisar as diferenças do processo produtivo visto que há diversas variáveis que os tornam distintos. O intuito é comparar a evolução comercial do preço ao longo do período. Ainda que o preço inicial de ambas as plantas sejam diferentes, o propósito é avaliar a variação percentual dos custos aplicados no preço para as duas fábricas, mensurar as diferenças e indicar qual planta alcançou melhor resultado.

Assim, faz-se necessário comparar a disparidade dos preços ao final do período de ajuste e verificar qual planta fabril está protegendo de maneira mais segura os custos e conseqüentemente obtendo mais lucro, o qual toda empresa tem como objetivo. É importante mencionar que quando o mesmo produto é fabricado em duas unidades distintas é importante que ambos os produtos apresentem retorno financeiro na mesma proporção à companhia, em outras palavras, um produto não deve compensar um possível mal resultado de outro.

De acordo com o volume de compras do cliente, diferentes mecanismos de reajustes de preços podem ser aplicados. Clientes com pouca participação no volume de vendas tem seus contratos reajustados semestralmente podendo ser até anualmente. Entretanto, para estes casos é estipulado uma variação percentual limite e caso a variação de um custo para o mês seguinte ultrapasse o percentual estipulado ocorre um reajuste fora do período contratual.

Para o bloco que será analisado neste trabalho, o mecanismo atual envolve um reajuste de preços com base em um período trimestral. Além do mais, o bloco em análise tem um volume considerável de vendas no portfólio e abastece dois mercados: Norte Americano e Europeu. Portanto é importante avaliar a evolução do preço nas duas fábricas e nos dois cenários de repasses e por fim simular a receita com o intuito de avaliar se somente a variação percentual entre os mecanismos se justifica.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo será apresentado os conceitos que ajudam a compreensão do tema abordado neste trabalho e o elo com a indústria. São dissertados um breve conceito do processo de fundição, conceitos de formação de preços, objetivos de desempenho e formação de custos. Para melhor compreensão dos tópicos abordados alguns conceitos e exemplos do estudo de caso serão apresentados durante a explanação dos tópicos.

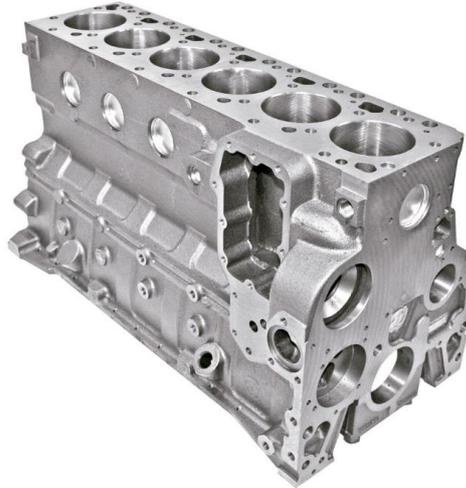
2.1. PROCESSO DE FUNDIÇÃO

A fundição consiste em um processo onde o metal líquido entra em um molde por meio da ação da gravidade ou outra força e após solidificado assume a formato das cavidades desse molde (GROOVER, 2021). O processo de fundição pode ser de lingotes (metalurgia primária) ou fundição de peças onde é possível a fabricação de geometrias complexas.

O processo é iniciado com o aquecimento a uma temperatura suficientemente elevada (acima do ponto de fusão do material) para que o metal atinja o estado líquido. De acordo com a complexidade da geometria da peça, são necessários a utilização de machos sendo inseridos na cavidade do molde antes do vazamento e é responsável pelas cavidades da peça . Assim, após a montagem do machos, o metal é vazado por meio de canais de alimentação em um molde fechado.

O molde apresenta ainda uma área denominada massalote para garantir quantidade de material líquido suficiente após a contração do material. Após o vazamento do metal é o material inicia o processo de resfriamento atingindo a solidificação e assim após o resfriamento do fundido a peça é separada do molde e limpa (exclusão dos canais de alimentação e massalote) é então obtido o produto final como pode ser visto na Figura 3.

Figura 3 - Bloco de motor 6 cilindros



Fonte: Autolinea (2023)

É importante mencionar, que o metal líquido necessita de um ajuste secundário para a obtenção das propriedades mecânicas e composição química desejada. Um dos motivos para a correção, por exemplo, é por conta do uso de diferentes qualidades de sucata. Como este material é adquirido de diversos fornecedores, a composição química é diferente entre elas, o que implica em ajustes na liga para regular a composição química impactando diretamente no custo do produto.

2.2. OBJETIVOS DE DESEMPENHO

Para Slack *et al.* (2023), a produção pode ser avaliada por seu desempenho. Entretanto, há diversas formas de se avaliar e também pode ser analisada em diferentes níveis. Uma das ferramentas que auxiliam na medição de desempenho de uma companhia são os critérios de desempenho, e que segundo Corrêa *et al.* (2022) são os eles que a empresa deve buscar atingir um nível mínimo com a finalidade de a enquadrar em um cenário competitivo.

Os critérios de desempenho contribuem para o gerenciamento das operações cotidianas e precisa estar definido na organização quais devem ser priorizados de acordo com o segmento da companhia e posicionamento estratégico adotado, em outras palavras, quais requisitos a empresa se diferencia dos seus concorrentes e se

torna competitiva no mercado. Os cinco pilares de desempenho são: qualidade, velocidade, confiabilidade, flexibilidade e custo.

A qualidade, segundo Krajewski *et al.* (2017) é compreendida como sendo uma consequência da avaliação do cliente de um serviço ou produto e para Slack *et al.* (2023), está relacionada a fornecer produtos e serviços aos clientes isentos de falhas e atenda aos requisitos de qualidade exigidos pelo cliente. Por sua vez, a velocidade pode ser compreendida como a entrega de produtos em um menor tempo desde o pedido até a entrega final.

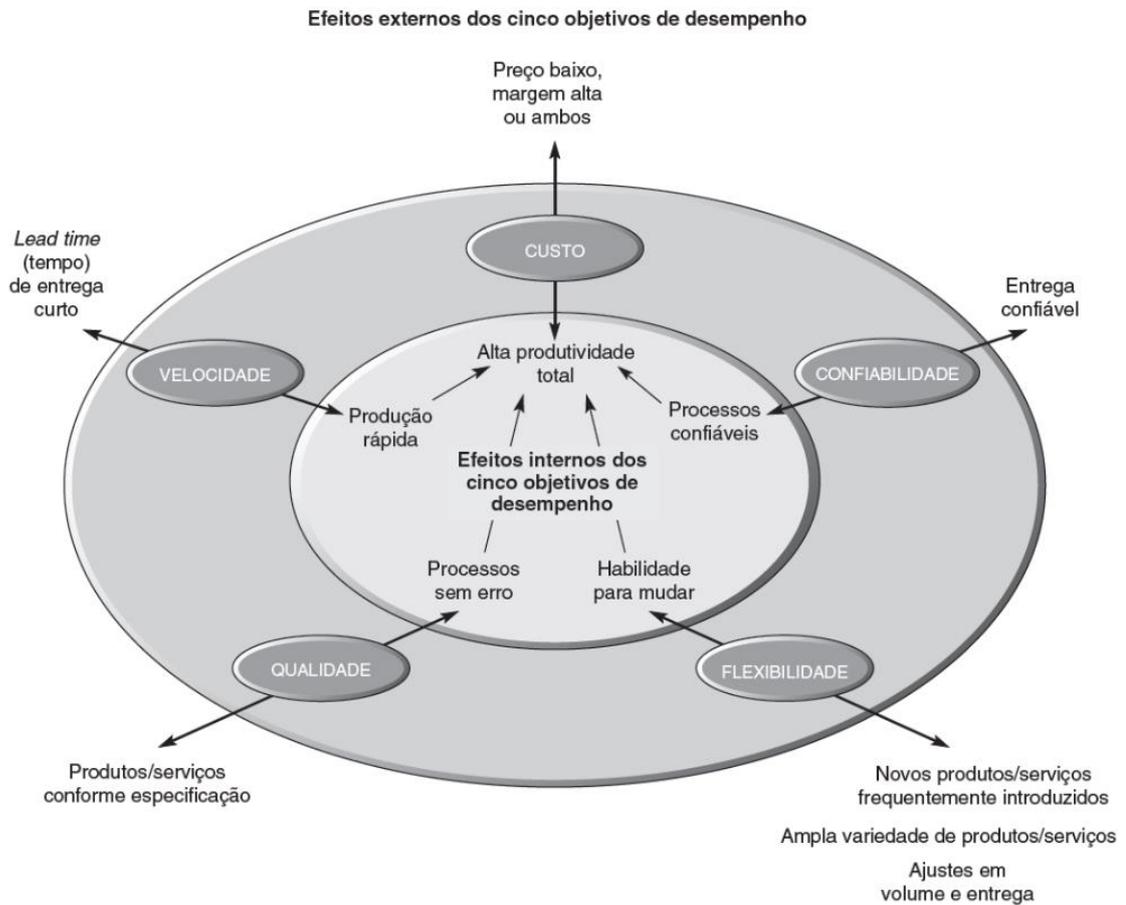
Já a confiabilidade é definida como o cumprimento de prazos, ou seja, o atendimento a rigor as promessas de entrega acordadas com o cliente. A flexibilidade, no entanto, é a habilidade de adaptação ou mudança das atividades de produção para atender os objetivos do cliente.

Por fim, custo está relacionado a oferecer um produto ou serviço com um preço menor que a concorrência, mas ainda garantindo bons retornos a organização. Conforme pontuado por Slack *et al.* (2023) cada um dos objetivos de desempenho implicam em vários fatores internos e todos impactam os custos. Para Jacobs *et al.* (2009) pontuam que atender as expectativas do cliente com uma administração de produção de baixo custo é importante para o sucesso da companhia.

No entanto, é importante ressaltar que para se atingir um critério de desempenho em muitas vezes é necessário reduzir outro, ou seja, aprimorando a qualidade fará com que o custo seja penalizado. Quando um objetivo é atingido em detrimento de outro, é conhecido como *trade-off*. Ainda para Slack *et al.* (2023), o *trade-off* pode ser compreendido de duas formas: a primeira conforme mencionado no início deste parágrafo e a segunda elevando a eficácia dos processos para que nenhum outro critério de desempenho seja afetado.

Além das mudanças externas que os objetivos de desempenho proporcionam, ou seja, as mudanças que o cliente percebe facilmente, os objetivos de desempenho promovem impactos também internamente à organização. A Figura 4 ilustra os efeitos internos e externos dos cinco critérios de desempenho na organização.

Figura 4 - Efeitos internos e externos dos objetivos de desempenho



Fonte: (Slack et al, 2023, p. 57)

Ao analisar a Figura 4, nota-se que o objetivo custo, do ponto de vista de efeitos internos, é impactado por todos os outros objetivos de desempenho, dessa forma, sem que haja uma aumento na eficácia dos processos é impossível aprimorar algum dos outros quatro objetivos sem impactar no custo de produção ou ainda, sobre outra perspectiva, para aprimorar o custo pode-se atuar melhorando o desempenho dos demais objetivos de produção.

Além disso, ao se abordar o tópico custo, é importante mencionar que a eliminação do desperdício é um dos pontos chaves quando se fala em redução de custos e otimização de recursos e operações e estão relacionados ao processo de produção enxuta. Conforme pontua Slack *et al.* (2023) para muitos processos somente 5% da operação está agregando valor ao produto sendo os 95% restantes, responsáveis por agregar custo ao produto e/ou serviço.

A escolha dos critérios de desempenho deve levar em consideração o ramo em que a empresa está inserida e o tipo de produto que ela vende. A empresa presente nesta análise está inserida no ramo de fundição e fornece principalmente produtos para indústrias do segmento automotivo dos mais variados seguimentos: veículos de pequeno porte, comerciais e inclusive maquinários agrícolas.

Em virtude de produzir peças, blocos e cabeçotes para a indústria automotiva a qualidade e confiabilidade são objetivos de desempenho que estão à frente de custo na maior parte dos casos. Embora ainda o custo seja um fator importante e que muitas das vezes é decisivo para o êxito de novos negócios, não é o principal ponto focal para empresas de alguns segmentos.

No ramo automotivo a confiabilidade de entregar os produtos no prazo solicitado pelo cliente e não interferir na cadeia de produção do cliente é fundamental. Além disso, como pontua Slack *et al.* (2023), se a confiabilidade não for atendida na cadeia de suprimentos, ocorrerá implicações, como por exemplo, clientes solicitando volumes de itens antecipadamente para suprir falta de produtos e conseqüentemente interrupção da linha de produção.

Além do mais, entregar produtos confiáveis e isentos de falhas, principalmente quando estão relacionados diretamente a segurança dos usuários é fundamental para o sucesso da organização. Os efeitos de um possível recall, ou seja, quando as empresas precisam reparar os produtos defeituosos e na ocorrência de danos físicos aos consumidores onde indenizações são aplicadas, podem gerar a falência de organizações.

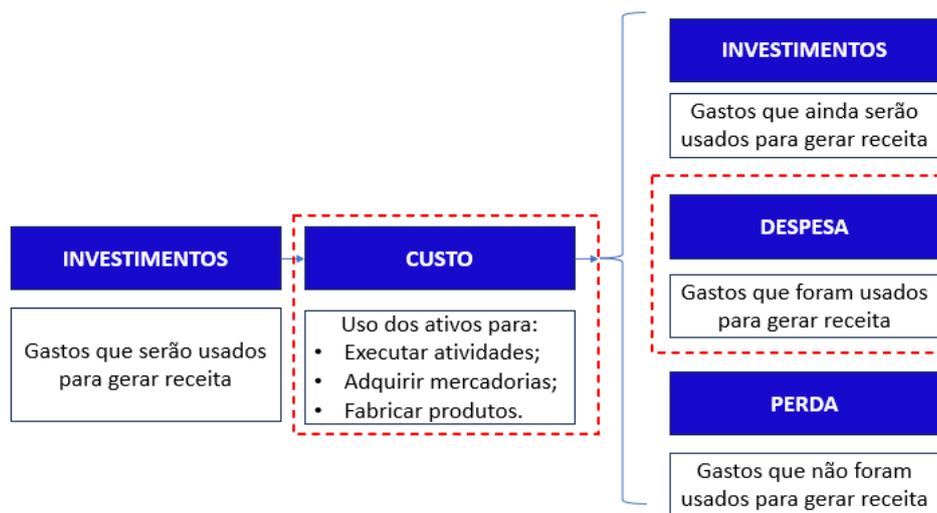
Inclusive, é válido destacar que todos os objetivos de desempenho são beneficiados com o modelo de produção enxuta e refletem diretamente no custo da operação. Pode-se citar, por exemplo, que os sete tipos de desperdício (superprodução, espera, transporte, processamento demorado, estoque, movimentação e defeito/retrabalho) utilizados no modelo Toyota de produção são os pontos focais para a empresa atuar e reduzir o percentual de operações que não agregam valor ao produto (Tubino, 2009).

2.3. CUSTO

De uma maneira macro, podemos entender custo conforme aponta Megliorini (2012, p.1) “Os custos de uma empresa resultam da combinação de diversos fatores, entre os quais a capacitação tecnológica e produtiva no que diz respeito a processos, produtos e gestão”. Desta forma, os custos são resultados de várias variáveis, podendo ser internas e externas às organizações sendo necessários para a fabricação de um produto.

Custo pode ainda ser compreendido, como gastos acumulados para fabricar um produto sendo exemplificados como mão de obra (salários), matéria-prima, depreciação e manutenção dos equipamentos, aluguel e outras variáveis envolvidas no processo (PINTO et al., 2008). Como a distinção entre custo e despesa é complexa, a Figura 5 apresenta a definição de custo e despesa.

Figura 5 - Definição de Custo



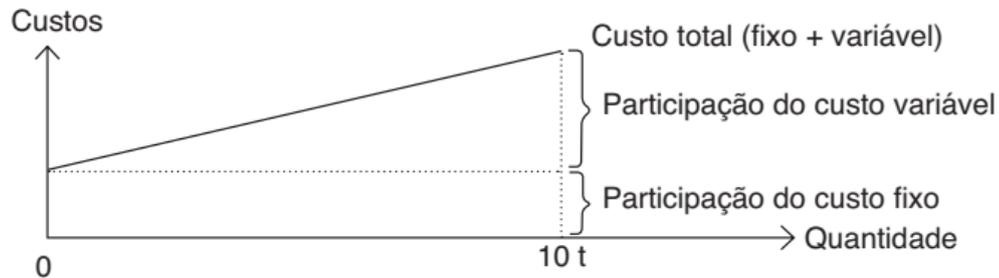
Fonte: Adaptado de (PINTO, *et al.*, 2008, p. 15)

De acordo com a Figura 5, tudo o que se refere à geração de receita a curto prazo, pode ser enquadrado como despesa e, conseqüentemente, como custo, impactando diretamente na margem de lucro do produto. Este trabalho se apoiará nessa definição de custo.

Custo pode ainda ser dividido em custo variável e custo fixo. A soma das duas parcelas constitui o custo de produzir determinado produto. Para Megliorini (2012), para a produzir um determinado volume de produção é necessário um montante de custos e parte dele sofrerá oscilação de acordo com a demanda do cliente (custo

variável) e outra parte não (custo fixo). A Figura 6 ilustra a composição do custo total de produção.

Figura 6 - Custo total



Fonte: (Megliorini, 2012, p. 12)

O custo fixo pode ser compreendido como a estrutura de produção do produto como a instalação predial, funcionários e depreciação dos equipamentos e independem se o volume de produção é nulo ou se está na sua capacidade máxima. Por sua vez, o custo variável é influenciado pela demanda de produção. Para exemplificar este conceito, o Quadro 1 apresenta a estrutura de custos genérica para um bloco de motor como o deste estudo de caso, exibindo o custo variável e fixo.

Quadro 1 - Estrutura de custos

Descrição
Custo Variável (A)
Materiais
<i>Sucatas</i>
<i>Mat. Auxiliares (lista téc.)</i>
<i>Mat. Auxiliares (taxa)</i>
<i>Ligas metálicas</i>
<i>Areias</i>
<i>Resinas</i>
<i>Gusa</i>
<i>Royalties</i>
<i>Embalagem</i>
Mão de Obra
Matriz Energética
<i>E.E. Direta</i>
<i>Coque</i>
Serv. Externo
Custo Fixo (B)

Manutenção
Depreciação
Overhead
Total de Custos = A + B

Fonte: O autor (2023)

Ao analisar o Quadro 1 a estrutura de custos pode sofrer uma pequena variação dependendo do tipo de forno utilizado pode ser somente custo de energia elétrica (forno de indução) ou híbrido como apresentado na estrutura de custos. Além disso, o tipo de liga também pode implicar em taxas adicionais.

Para um bloco de motor, por exemplo, a quantidade de sucata, elementos de liga, materiais de processo, energia elétrica e mão de obra compõem o custo variável de produção.

2.3.1. Custeio por absorção

Para Megliorini (2012) o custo por absorção, é a metodologia de custeio que pode ser utilizado tanto para empresas com produção em série quanto para empresas que produzem sob encomenda. Nesta metodologia, o custo variável e custo fixo são utilizados para compor o custo do produto.

Além disso, no custeio por absorção é importante que seja feita a distinção entre despesa, custo e investimento. A despesa não deve entrar na composição do custo do produto e deve ser apresentada somente na demonstração de resultados, pois como destacado na Figura 5 são gastos utilizados para gerar receita. Por sua vez, os investimentos que podem ser existentes ou novos também compõem a custeio de um produto na organização no que diz respeito à depreciação e manutenção.

Ainda para os custos, é necessário a diferenciação entre custos diretos e indiretos (MEGLIORINI, 2012). Os custos diretos podem ser entendidos como os materiais utilizados para a fabricação do material, neste caso, um bloco de motor e, portanto, a sucata, ferro gusa e outros elementos de ligas e materiais de processos adicionados para compor o produto final são enquadrados como custos diretos.

Já os custos indiretos, não podem ser atribuídos especificamente para a produção de um determinado item, como por exemplo mão de obra indireta (quando

não está relacionada a transformação da matéria prima em produto final), manutenção, depreciação, impostos e energia elétrica, por exemplo.

2.3.2. Custeio ABC

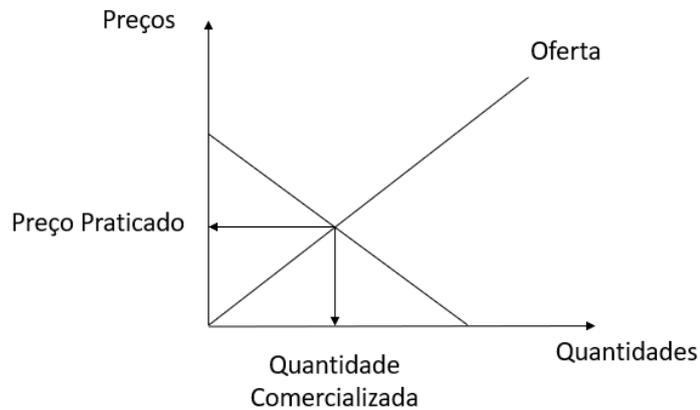
O custeio por atividades, também conhecido como ABC, termo originado do inglês *Activity Based Costing*, é uma metodologia, segundo Megliorini (2012, p. 189) “...é apropriar os custos indiretos às atividades, pois, conforme a filosofia por ele apreçada, são elas as geradoras de custos. Assim, cada um dos custos indiretos deve ser relacionado às suas respectivas atividades...”.

Além disso, com o método de custeio ABC há uma melhor apropriação dos custos indiretos quando comparado aos rateios indiscriminados dos custos de fabricação que podem levar a distorções dos custos (DUBOIS; KULPA; SOUZA, 2019). Nesta abordagem, inicialmente os custos são atribuídos para as atividades e posteriormente aos produtos que necessitaram dessas atividades.

2.4. FORMAÇÃO DE PREÇOS

Quando se aborda formação de preços e gestão de custos é importante destacar a relação entre oferta e demanda, pois estas variáveis afetam diretamente o preço final do produto. A oferta pode ser compreendida com uma reta crescente, variando proporcionalmente conforme o preço e a demanda como sendo uma reta decrescente, pois é inversamente proporcional ao preço (DUBOIS *et al.*, 2019). A Figura 7 apresenta graficamente o comportamento entre oferta e procura.

Figura 7 - Oferta e Procura



Fonte: (Adaptado de DUBOIS et al, 2019, p. 219)

O ponto de intersecção disposto na Figura 7 é entendido como o ponto de equilíbrio, ou seja, o ponto em que estabelece uma quantidade em que a empresa que fornece o produto tem como meta que seja vendido e do outro lado, o preço que o cliente considera como satisfatório e que também atende ao ofertante do produto.

Para Schindler (2023), precificação pode ainda ser entendido como uma das quatro ferramentas de *marketing* porque é uma das ações que a organização pode utilizar para facilitar nas negociações comerciais. Entretanto, enquanto as outras ferramentas estão relacionadas a custos e criação de valor a precificação está relacionado a geração de receita.

Além disso, um conceito relevante quando é abordado o tema de formação de preços é o conceito de nível econômico (NE) que se refere ao período considerado para extração dos custos das matérias primas. Em muitos casos, por exemplo, ocorre um atraso entre o NE e a vigência do preço com a finalidade de tempo hábil para processamento de custos e aceite do cliente para os novos preços

A depender da área da empresa, como a deste estudo de caso, por exemplo, a atualização dos custos depende da aceitação do cliente. Assim, além de ser necessário alguns dias após ao início do próximo mês para processamento de todas as notas fiscais e conseqüentemente os novos custos que serão aplicados, é necessário aguardo a conferência do cliente para a nova atualização proposta.

Outra definição importante no que tange à formação de preços é a diferenciação de valor e preço e que está relacionado à oferta e demanda

apresentados anteriormente. Quando a procura por determinada matéria prima ou produto está alta, ou seja, apresenta baixa oferta, tem-se então um produto com alto valor frente a elevada demanda, impactando no preço do produto. Dubois *et al.* (2019) afirma que preço pode ser definido como o valor quantitativo de um produto ou serviço e que pode fornecer um determinado resultado da eficiência da produção.

Quando se fala em gestão de custos e formação de novos preços tem-se como objetivo uma margem de lucro competitiva que traga segurança e rentabilidade para a empresa. Logo, margem de lucro pode ser compreendida como sendo a diferença entre a receita líquida e o montante de custos envolvidos no processo de produção de um produto (MEGLIORINI, 2012).

Assim, a formação de preços tem como uma das finalidades a maior margem de lucro possível e este processo de formação de um novo preço pode ser realizado de três modos: formação de preço baseado em custos, baseado no valor de mercado adotado pela concorrência e ainda preço formado a partir da percepção de valor do produto. Entretanto, em alguns casos, a margem de lucro pode ser reduzida visando se tornar mais competitivo frente a concorrência.

Quando a formação do preço é composta somente com os custos reais da companhia metodologia utilizada na empresa em análise, para alguns dos materiais, é necessário aguardar a entrada e apuração das notas fiscais dos insumos para posteriormente ser atualizado esses custos aos clientes, portanto, é impossível antecipar os novos preços. Nesta metodologia não é possível antecipar factíveis variações futuras que o mercado prevê para determinada *commodity*, afetando diretamente o caixa da companhia.

Como os repasses de custos nas companhias de fundição não ocorre de modo mensal na grande maioria das vezes, o efeito do aumento desses materiais demora a ser incorporado no preço. Entretanto, se houver uma redução nos insumos, o efeito pode ser favorável à companhia levando em consideração no atraso para correção do preço. Megliorini (2012, p.232) faz o seguinte apontamento para atribuição de preço baseado em custo:

Muitos empreendedores ainda buscam atribuir o preço de venda de um produto ou serviço tendo seu custo como base, e é nesse ponto que começam a surgir os problemas. Um dos problemas se refere à determinação do custo. Ele pode assumir diferentes valores, dependendo do método de custeio utilizado em seu cálculo. Depende também da maneira como os recursos consumidos na obtenção do produto são valorizados: se o preço de

aquisição desses recursos é o preço de mercado à vista ou a prazo, com ou sem desconto; se é o valor pago na última aquisição ou se esse valor é corrigido por um índice qualquer etc.

Já a formação de preço baseado na concorrência tem como premissa um preço final no mesmo patamar praticado pela concorrência, sendo que em muitas das vezes a tomada de decisão da empresa cliente consiste-se na simples comparação dos valores (PINTO *et al.*, 2008). De acordo com Schindler (2023), a precificação inicial mais utilizado é baseada no custo e a segunda é com base nos preços aplicados por concorrentes em produtos similares.

Existe ainda a formação de preços baseado no valor do produto. Este método está relacionado à oferta e demanda do mercado ou em outras palavras, o quanto o cliente está disposto a pagar pelo produto.

Além disso, outra metodologia para formação de preço consiste na adição de um percentual sobre o custo da empresa (DUBOIS *et al.*, 2019). Esse percentual é definido como *markup* e não deve ser utilizado com sinônimo de margem de lucro porque além de gerar lucro, deve ser suficiente para cobrir despesas, impostos e outros custos (PINTO *et al.*, 2008).

É importante mencionar, que na literatura, o conceito de *surcharge* como aponta Schindler (2023) está relacionado a percepção do comprador quando um preço está posicionado acima do valor de referência que ele espera para o produto, ou seja, quando o preço excede o valor desejado ou ainda, em caso de um produto já existente, quando o adicional proposto no preço atual extrapola o preço esperado.

Neste trabalho a metodologia de *surcharge* adotada na companhia e que será detalhado na seção estudo de caso está relacionado a uma parte dos custos variáveis que é protegida por indicadores, ou seja, a parcela do preço que é ajustada para acompanhar as variações de custos.

Assim, os outros custos variáveis que não estão enquadrados no *surcharge*, os custos fixos e a parcela do lucro compõem a parcela do preço denominada pela companhia do estudo de caso como *value added* que será abordada na próxima seção.

Em suma, indústria de fundição que está sendo analisada, além de se levar em consideração o custo de produção do item é também avaliado o preço praticado pela concorrência e a depender do volume de compras do item cotado a margem pode ser reduzida ou incrementada de modo a se tornar competitivo. Não há um regra para

definição do preço, mas sim uma análise de todos os pontos citados, como volume de compra, margem de lucro alvo e preço adotado pelos competidores.

3. ESTUDO DE CASO

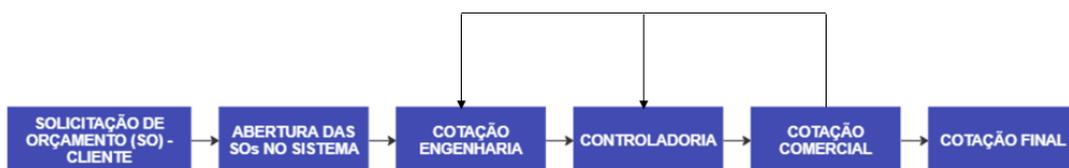
A empresa deste estudo de caso está inserida no ramo de fundição e produz os mais variados tipos e tamanhos de produtos fundidos, como blocos de motores, cabeçotes, carcaças de turbinas, coletores de escapes entre outras peças fundidas. É especializada em ligas ferrosas como cinzento, nodular e vermicular. Além disso a empresa possui fábricas em três países e assim tem a possibilidade de alocar de maneira estratégica os produtos.

A metodologia do estudo de caso seguir o fluxograma apresentado na Figura 1, apresentando quatro etapas, iniciada pela identificação e formulação do problema, definição dos objetivos, levantamento bibliográfico, cálculos e então finalizada com os resultados.

O processo de precificação de um item é iniciado quando o cliente envia a solicitação para cotação. Neste momento são fornecidos todos os materiais necessários como os desenhos, normas e especificações que o produto deve atender. Além disso, em alguns casos o cliente também informa o preço alvo esperado para a cotação.

As normas de materiais e especificações do produto são fornecidas pelo cliente e assim as liga possuem faixas limites quanto à composição química. Deste modo, a empresa pode ajustar a composição química do material com objetivo de otimizar o custo da liga e/ou aprimorar resultados das propriedades mecânicas exigidas. A Figura 8 exemplifica de forma genérica o processo de cotação para um novo produto.

Figura 8 - Processo de cotação novo produto



Fonte: O autor (2023)

O time da engenharia fornece uma cotação de todos os materiais e elementos de liga que são necessários para a produção do item bem como número de

colaboradores e processos necessários. É importante mencionar que antes da análise da cotação pelo comercial, o material é revisado e ajustado pelo setor da controladoria, que é responsável por questões orçamentárias e visa assegurar a eficácia das informações e premissas adotadas para refletir do melhor modo os custos do produto.

Posteriormente, a área comercial faz uma primeira análise da cotação inicial onde é analisado os elementos de liga que estão sendo adotados, os materiais de processos envolvidos e uma comparação com outros produtos similares e se necessário é solicitado uma revisão com os pontos a serem alterados.

São revisados principalmente a quantidade dos elementos de liga adotados na cotação, materiais de processo e outras variáveis que compõem que o custo do produto como mão de obra, manutenção e depreciação, por exemplo. A primeira abordagem para revisão consiste em comparar com produtos similares já em fabricação. Esta interface entre comercial e engenharia é necessário pois a área técnica por estar distante das negociações não possui um senso dos valores de mercados esperados para o produto.

Assim, quando é necessário ajustes na cotação, além de possíveis mudanças da área técnica, outras alterações podem ser solicitadas diretamente à controladoria. Essas alterações visam otimizar as premissas adotadas inicialmente buscado alcançar o preço alvo esperado para o produto e assim oferecer um ao cliente um produto competitivo.

Após a conclusão dessas revisões e envio da oferta ao cliente usualmente é solicitado a abertura dos custos que será abordado na próxima seção. Esta solicitação por parte do cliente visa compreender e comparar os custos apresentado pela empresa com outros competidores e reforça que a relação B2B é pautada principalmente pelas análises de numérica, ou seja, fatores como preço, capacidade produtiva e qualidade são fundamentais para efetivação do negócio.

3.1. FORMAÇÃO DE CUSTOS

O preço de venda é dividido em duas parcelas: *surcharge* e *value added*. O *surcharge* é a porção do preço que sofre ajuste no custo após o item estar em produção e o *value added* é uma porção fixa. O Quadro 2 apresenta a estrutura de custos dividida nas duas componentes do preço para melhor entendimento. Ambos

os conceitos adotados internamente a empresa serão detalhados nos tópicos seguintes.

Quadro 2 - Estrutura de custos - *Surcharge*

Descrição
Custo Variável (A)
Materiais
<i>Sucatas</i>
<i>Mat. Auxiliares (lista téc.)</i>
<i>Mat. Auxiliares (taxa)</i>
<i>Ligas metálicas</i>
<i>Areias</i>
<i>Resinas</i>
<i>Gusa</i>
<i>Royalties</i>
<i>Embalagem</i>
Mão de Obra
Matriz Energética
<i>E.E. Direta</i>
<i>Coque</i>
Serv. Externo
Custo Fixo (B)
Manutenção
Depreciação
Overhead
Total de Custos = A + B

Fonte: O autor (2023)

Para o bloco deste estudo de caso, as linhas destacadas em vermelho no Quadro 2 fazem parte do *surcharge* enquanto as demais linhas compõem o *value added*. É importante mencionar que para a precificação inicial, todos os custos presentes no Quadro 2 são levados em consideração, entretanto as variáveis de custos que sofrem o ajuste de valores durante a vida útil do produto são definidos em contrato.

3.1.1. Surcharge

A base para o *surcharge*, também conhecido como porção protegida, são os materiais mais representativos da liga do produto ou ainda toda a parte de metálicos, como é denominado internamente à companhia e compõem parte dos custos variáveis.

A escolha destes materiais deve ser analisada cautelosamente para que o custo total de fabricação do produto não seja demasiadamente afetado pelos materiais adotados no *breakdown* com futuros reajustes de preços visto que nem todos os materiais são ajustados.

Além disso, em casos de produtos correntes, é habitual que sejam elaborados materiais que comprovem o aumento dos custos como, por exemplo, a comprovação por meio de notas fiscais de compra, quando o indicador de custo é baseado no custo planta ou ainda com a comprovação por meio do fornecimento dos indicadores de mercado quando o mecanismo é ajustado por este tipo de indicador.

Na composição química de um bloco, como o que está sendo analisado neste trabalho, por exemplo, incluindo a base metálica, ligas e materiais de processo há uma listagem que ultrapassa quarenta (40) componentes. Como nem todos os materiais entram na abertura do preço (*breakdown*) é especificado quais os materiais mais representativos do produto, com base na quantidade empregada para a composição final e então é definido os componentes a serem ajustados (*surcharge*).

Tomando como referência a base metálica (sucata e ferro fusa) e ligas, o primeiro chega a representar cerca de noventa por cento (90%) da composição para este tipo de produto. Portanto, sucata e ferro gusa (quando aplicado) são os materiais em maior participação no produto final e sempre estão dispostos no *breakdown* dos itens fundidos.

Para o produto em análise, o Quadro 3 apresenta os materiais que tem os custos ajustados para o bloco que será analisado. Estes materiais podem sofrer alteração de acordo com o tipo de produto (bloco, cabeçote, peças) e tipo de liga (vermicular, nodular ou cinzento).

Quadro 3 - Composição dos materiais (*Breakdown*)

Descrição	Fonte
Sucata e Ferro Gusa	Mercado
Fe-Si	Mercado
Cobre	Mercado
Fe-Mn	Mercado
Magnésio	Custo Planta
Inoculante	Custo Planta
Estanho	Mercado
Liga Nodularizante	Custo Planta
Energia	Custo Planta

Fonte: O autor (2023)

Os materiais no Quadro 3 estão apresentados em ordem decrescente de quantidade presente na liga, ou seja, sucata e ferro gusa representando a quantidade mais significativa e a liga nodularizante o menos significativo dentro desta lista. Os preços são ajustados em um período pré-acordado em contrato, podendo ser reajustado com outro tipo de mecanismo dependendo do volume de compra e representatividade do cliente para a empresa. Pode ser ajustes mensais, trimestrais e ou até mesmo anual.

No entanto, o mecanismo de ajuste de preço, pode mudar de acordo com alguns acontecimentos do mercado, como por exemplo, a flutuação de custos por cenários atípicos como a pandemia do Covid-19 onde constatou-se grandes variações de custos nas matérias primas, sendo assim é conveniente que as empresas revisem o contrato e se possível aplicar mudanças para que seja possível repassar os custos.

3.1.2. Value Added

O *value added* é a parcela do preço que não sofre reajuste de preço, também, conhecido como porção não protegida. Ele é estipulado como sendo a diferença do preço estabelecido para venda e o montante calculado no *surcharge*. Em suma, a parcela não protegida é composta pelos custos variáveis não configurados no *surcharge* e os custos fixos.

Na porção não protegida são enquadrados os materiais de processos, mão de obra, manutenção, depreciação e também a margem de lucro do produto. Assim, usualmente esta parcela do preço não é realizada a abertura ao cliente.

Não raramente, pode ocorrer negociações durante a vida útil do produto para um aumento nesta parcela do preço visto que fatores como a inflação ocasionando em aumento de custos de mão de obra, aumentos nos materiais de processo e desta forma impactando na margem de lucro do produto.

Essas negociações de aumento no *value added*, assim como ocorre na parcela protegida, são acompanhadas de comprovações de custos, ou seja, é necessário a apresentação de materiais que comprovem o aumento solicitado ao cliente. Neste trabalho, as comparações não levam em consideração ajuste na parcela do *value added*. O intuito é analisar como se comporta o *surcharge* ao longo do período determinado.

3.2. VARIAÇÃO NOS CUSTOS

A pandemia de Covid-19 teve início em dezembro de 2019 na China e teve significativos impactos nos mais diversos setores da indústria. O custo de matéria-prima de ligas metálicas foi drasticamente inflacionado e essas variações podem ser observadas por meio de indicadores, sendo estes indispensáveis quando o assunto custo é abordado.

Para a correção de custos podem ser utilizados indicadores reais, ou seja, baseados em custos da planta, aferido por meio das notas fiscais de entrada, indicadores de mercado, geralmente utilizados para materiais mais representativos no *breakdown* ou ainda correção de custo de materiais baseados em indicadores de inflação como por exemplo o Índice Geral de Preços do Mercado (IGP-M).

Há uma vantagem no uso dos indicadores de mercado principalmente no que tange à comprovação de custos. Neste caso a própria fonte do indicador fornece um material, que pode ser facilmente acessado na fonte do indicador para validação junto ao cliente. Para o mecanismo de ajuste mensal é requerido uma maior agilidade no processamento das informações.

Quando é utilizado indicadores reais as comprovações são realizadas por meio das notas fiscais de entrada, sendo assim alguns dados não pertinentes de conhecimento do cliente devem ser ocultados antes do envio do material como contato do fornecedor, por exemplo. Essas operações acrescentam tempo no procedimento de reajuste de preços e torna-se dificultoso para reajustes mensais.

No bloco analisado neste trabalho, há uma mescla de indicadores: parte são compostos por indicadores de mercado, nos quais a empresa tem uma assinatura e, portanto, por questões de confidencialidade foi adotado a variação percentual para apresentação e que também pode ser mencionada no trabalho e outra parte por indicadores de custos reais das plantas para alguns dos materiais, inclusive a energia.

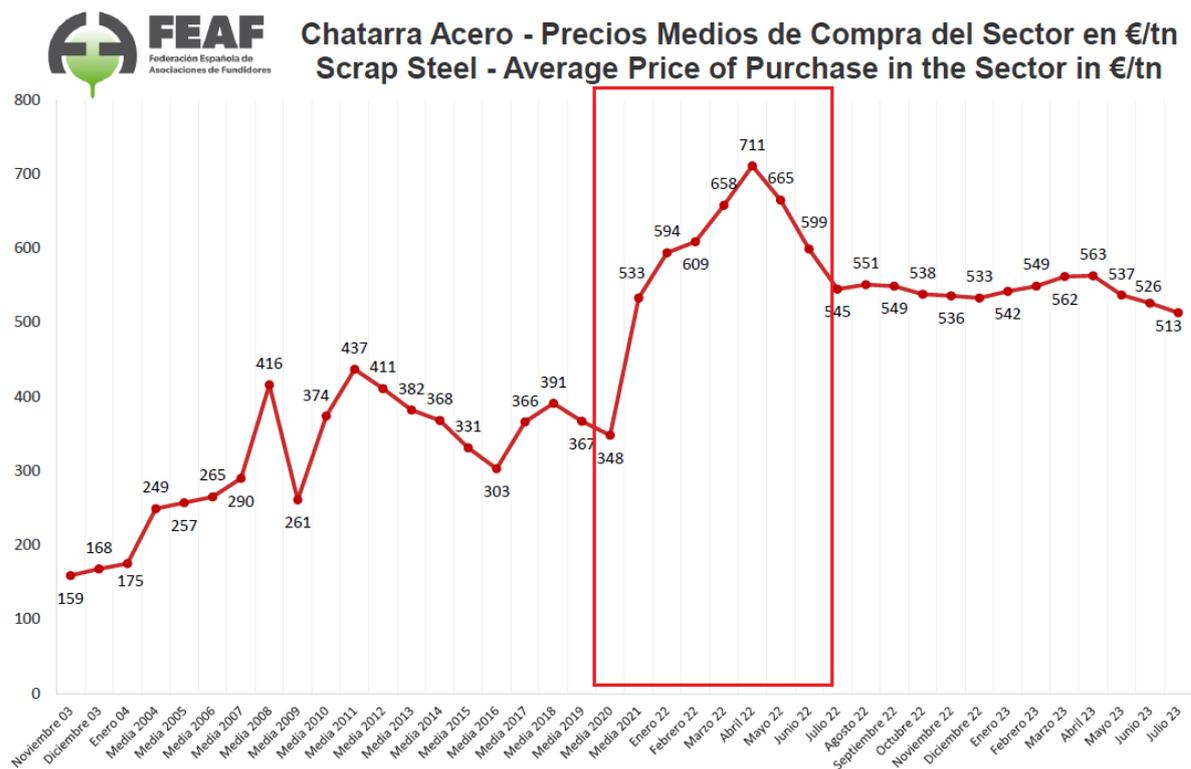
Ao verificar a variação nos custos de alguns elementos de liga comumente empregados na composição química das ligas metálicas durante o período da pandemia do Covid 19 ficou claro a alta no custo de aquisição destes materiais. A Figura 9, por exemplo, ilustra o a variação de três tipos de ligas de Ferro Silício e para melhor enfoque foi destacado a área com maior amplitude de variação.

variação para este material (curva em laranja apresentada na Figura 9) segundo dados da FEAFF (*Federación Española de Asociaciones de Fundidores*).

Além disso, analisando a Figura 9, observa-se o mesmo comportamento de aumento para o Ferro Manganês (curva em verde), outro elemento também presente na composição de produtos fundidos e que teve o custo impactado pela pandemia de Covid-19.

Já para a Sucata, material de maior representatividade na composição dos produtos metálicos apresentou uma variação de +65% comparando janeiro de 2020 e janeiro de 2022. A comparação para abril de 2022 variou +97% segundo dados da FEAFF. A Figura 10 ilustra o comportamento da sucata ao longo dos anos.

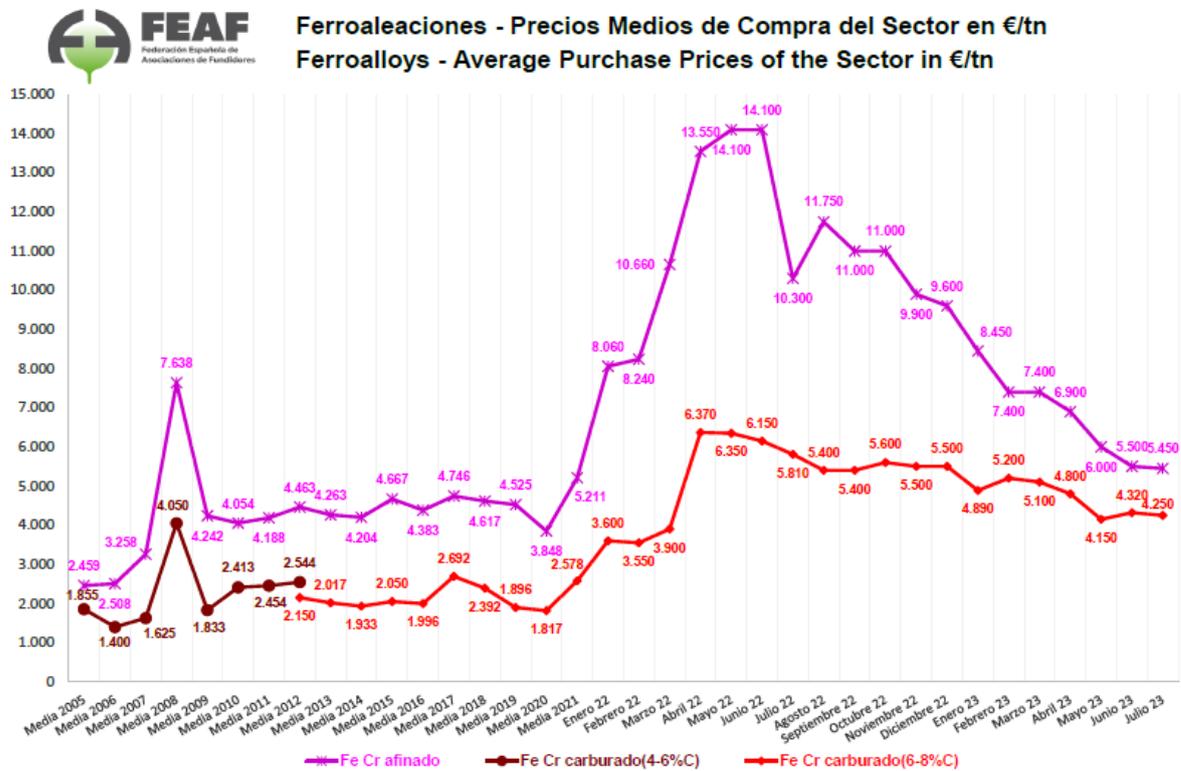
Figura 10 - Preço médio da Sucata



Fonte: Adaptado de FEAFF (2023)

Após o período de julho de 2022 observa-se uma estabilização do preço médio de compra, o que sinaliza uma estabilização do mercado. A Figura 11 exibe o comportamento de Ferro Cromo em três composições distintas. O Ferro Cromo afinado (curva em roxo na Figura 11) alcançou uma variação de +276% de janeiro de 2020 comparado a junho de 2022.

Figura 11 - Preço médio do Ferro Cromo



Fonte: FEAF (2023)

Além disso, o custo do Ferro Gusa, outro elemento significativo na liga metálica de um bloco vermicular, juntamente com a Sucata, apresentou variações nos custos expressivas. Comparando os índices de mercado de janeiro de 2020 e maio de 2022, o percentual é de +165%. A Figura 12 apresenta a variação do Ferro Gusa.

Figura 12 - Variação do Ferro Gusa



Fonte: O autor (2023)

Não o bastante, quando se é observado a variação mês a mês dos materiais fica evidente que os custos tiveram grande amplitude de variação por vários meses consecutivos. A depender do volume de compras de um cliente e caso o repasse de preços aconteça trimestralmente, por exemplo, pode representar um montante significativo de receita não convertida para a empresa, além de diminuição da margem de lucro do produto.

Como observado os custos tiveram impactos significativos desde o início da pandemia de Covid-19 até que fosse constatado uma estabilização ou diminuição dos custos a depender do indicador de análise. Portanto faz-se necessário avaliar em um longo período as diferenças em repasses de custos mensais e trimestrais.

3.3. ESTRUTURA DOS CÁLCULOS

Com o auxílio de uma planilha Excel foram compilados os indicadores necessários para o período adotado apresentando na Figura 13. A maior parte dos indicadores utilizados para o reajuste de preços são compostos por indicadores internacionais de mercado. Como esses indicadores não estão disponíveis gratuitamente está sendo apresentado a variação percentual mês a mês na Figura 13.

É importante mencionar que devido a termos de confidencialidade a fonte dos indicadores de mercado não pode ser apresentada. Até mesmo quando o material dos cálculos é enviado ao cliente, os números índices mensais só podem ser mantidos na

planilha por 3 meses, posteriormente é necessário deixar somente a média do período. Por mais que o cliente ainda possa construir um banco de banco visto que ele recebe a planilha de cálculos a cada 3 meses o contrato da assinatura da fonte deste indicador estabelece este limitante.

Figura 13 - Variação percentual dos indicadores

Descrição	%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Dec/19	Jan/20	Feb/20	Mar/20	Apr/20	May/20	Jun/20	Jul/20	Aug/20	Sep/20
Sucata	%	8,39%	8,15%	-4,51%	-1,66%	-8,02%	3,05%	1,27%	-4,30%	1,17%	7,81%
Ferro Gusa	%	-9,01%	3,47%	1,62%	0,64%	-2,75%	-5,43%	0,00%	0,00%	1,38%	5,44%
Sucata e Ferro Gt	%	-1,90%	5,58%	-1,22%	-0,39%	-5,08%	-1,80%	0,57%	-1,95%	1,29%	6,49%
Estanho	%	4,42%	-0,13%	-3,60%	-6,90%	-1,84%	2,45%	9,07%	3,85%	1,25%	1,55%
Manganês	%	-1,83%	-0,57%	0,00%	2,59%	5,32%	0,00%	-5,85%	0,00%	0,00%	0,00%
Silício	%	0,00%	-0,64%	4,68%	7,54%	8,88%	-1,18%	-8,79%	-1,32%	-2,21%	-0,76%
Cobre	%	3,46%	-0,22%	-6,00%	-8,93%	-2,52%	3,68%	9,72%	10,65%	2,25%	3,32%
Inoculante	%	1,11%	3,74%	-3,70%	-0,87%	-1,30%	1,75%	8,60%	-0,76%	-36,07%	1,14%
Magnésio	%	5,69%	-2,50%	-1,46%	-0,79%	-19,22%	-2,59%	8,60%	-0,71%	-35,53%	1,14%
Liga Nodularizant	%	5,12%	-3,92%	-0,15%	-1,29%	-25,12%	1,23%	8,60%	-1,58%	1,62%	23,23%
Inoculante MX	%	0,00%	32,96%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-24,79%
Magnésio MX	%	122,51%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-66,05%
Liga Nodularizant	%	99,09%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-33,51%
Energy	%	3,20%	-7,34%	-4,88%	-12,80%	-9,64%	-4,59%	5,28%	1,72%	-1,03%	2,35%
Energy Mx	%	0,00%	0,00%	-1,35%	-15,52%	10,42%	-9,26%	1,29%	-2,99%	-2,07%	-1,59%
Exchange rate US	USD/BRL	4,11	4,15	4,34	4,88	5,33	5,64	5,20	5,28	5,46	5,40
Exchange rate EU	EUR/BRL	4,57	4,61	4,74	5,39	5,79	6,15	5,85	6,06	6,46	6,36

Fonte: O autor (2023)

Os materiais apresentados na Figura 13 fazem referência aos apresentados no Quadro 3 anteriormente. A única diferenciação no que diz respeito aos indicadores da planta da América do Sul (BR) para a planta da América do Norte (MX) são: liga nodularizante, inoculante, magnésio e energia elétrica. Para esses quatro indicadores são utilizados custos reais de cada planta.

É importante destacar na Figura 13, que alguns materiais apresentam variação nula de um mês para outro, o que indica que não houve reajuste no custo baseado nas últimas notas fiscais de compra ou ainda que o material possui estoque e, portanto, não houve necessidade de reposição.

Além disso, as ligas que são ajustadas com o custo da planta, além da variação dos custos devido a inflação, são também impactadas com o efeito da conversão cambial. Os custos da planta da América do Norte são transmitidos ao time da América do Sul já convertidos para a moeda dólar por meio da equipe de controladoria. Assim, embora não seja exibido de forma explícita nas planilhas de cálculo, a planta no continente Norte Americano também é afetada pela conversão do câmbio, no caso o Peso Mexicano.

Para este contrato em particular os indicadores de sucata e ferro gusa são coletados individualmente e posteriormente somados para cálculo da variação. Embora não necessariamente a composição é cinquenta por cento (50%) de cada, o contrato definido com o cliente considera 50% de cada indicador, ou seja, os dois indicadores são somados e então efetuados a média aritmética. A aba da planilha apresentada na Figura 13 serve de base de banco de dados para a aba adjacente da planilha apresentada na Figura 14.

Figura 14 - Variação percentual trimestral

Description	Unit	avg Mar-20		avg Jun-20		avg Sep-20		avg Dec-20		avg Mar-21		avg Jun-21		avg Sep-21		avg Dec-21		avg Mar-22		avg Jun-22		
		costs	%	costs	%	costs	%	costs	%	costs	%	costs	%	costs	%	costs	%	costs	%	costs	%	
Sucata e Ferro Gusa	%	1,33%	-3,40%	-3,25%	7,49%	34,49%	8,92%	11,74%	-5,93%	1,78%	39,54%	-9,46%										
Estanho	%	3,08%	-9,58%	13,46%	5,27%	25,12%	29,28%	15,48%	10,02%	11,71%	-1,74%	-33,94%										
Manganês	%	-2,20%	6,02%	-4,24%	-0,90%	16,68%	24,51%	30,26%	24,83%	22,33%	-0,11%	-14,07%										
Silício	%	1,12%	16,69%	-8,46%	-2,44%	25,15%	23,12%	33,41%	71,56%	14,78%	8,31%	-2,19%										
Cobre	%	1,25%	-13,13%	20,26%	10,14%	18,10%	17,94%	-0,43%	1,64%	1,38%	1,76%	-17,66%										
Inoculante	%	2,34%	-2,44%	-4,23%	-10,87%	7,01%	5,52%	38,15%	-4,88%	8,79%	6,77%	31,20%										
Magnésio	%	3,42%	-15,76%	-13,28%	-9,82%	2,78%	10,56%	52,10%	-4,19%	3,57%	2,31%	29,92%										
Liga Nodularizante	%	2,33%	-18,70%	-2,00%	8,01%	0,88%	13,69%	-12,54%	11,78%	-2,35%	23,61%	59,27%										
Inoculante MX	%	21,97%	9,01%	0,00%	-24,79%	0,00%	10,07%	4,09%	7,24%	30,09%	2,35%	-1,70%										
Magnésio MX	%	122,51%	0,00%	0,00%	-66,05%	0,00%	10,37%	0,00%	0,00%	69,31%	4,91%	-28,82%										
Liga Nodularizante I	%	99,09%	0,00%	0,00%	-33,51%	0,00%	10,03%	3,80%	11,16%	-12,13%	2,35%	54,49%										
Energia	%	-3,41%	-24,30%	-0,76%	1,76%	7,13%	-1,40%	5,48%	-3,53%	2,45%	10,69%	-4,11%										
Energia MX	%	-0,45%	-13,32%	-4,59%	-1,15%	7,08%	2,06%	27,49%	-8,81%	9,60%	5,98%	2,52%										
Exchange rate USD	USD/BRL	4,20	5,28	5,31	5,48	5,31	5,50	5,15	5,46	5,46	4,89	5,19										
Exchange rate EUR	EUR/BRL	4,64	5,78	6,12	6,47	6,44	6,60	6,11	6,32	6,18	5,28	5,34										

Fonte: O autor (2023)

Com o uso de fórmulas no excel são buscados os dados dos indicadores ilustrados na Figura 13 e transferidos para a aba onde ilustrado na Figura 14. Por questões de sigilos de dados, as colunas e linhas com os índices mês a mês foram removidas e na Figura 14 está sendo apresentado a variação trimestral, ou seja, é realizado a média aritmética do período equivalente (três meses) e então calculado a variação percentual com o trimestre anterior.

Para o ajuste mensal, não é necessária esta etapa da média de três meses visto que a variação mês a mês dos indicadores é aplicada mensalmente sobre o preço de venda. Para esta simulação os valores podem ser buscados direto da aba do banco de dados, apresentado na Figura 13.

A etapa seguinte consiste em apresentar o *breakdown* dos materiais definido em contrato e as respectivas quantidades empregadas na composição. Estas quantidades, também mantidas fixas desde que o produto não sofra alguma modificação solicitada pelo cliente que impacte em mudança de peso.

Posteriormente é então aplicado os indicadores atualizados de acordo o respectivo nível econômico para a composição do preço de cada elemento de liga. A Figura 15 apresenta a reajuste de preço para a planta da América do Norte nos dois cenários de repasse de custo: trimestral (A) e mensal (B).

Os preços e quantidades (kg) apresentados na Figura 15 estão multiplicados por um fator multiplicador para sigilo de dados. Como o objetivo principal é avaliar a variação dos valores, não há interferência nos resultados apresentados.

É importante mencionar que o peso do bloco adotado na planilha de cálculo é o peso de expedição do produto. Entretanto, na primeira precificação do item, independentemente do tipo de forno utilizado nas indústrias de fundição é necessário considerar um percentual de perda metálica, ou ainda, também denominado como rendimento metálico que é definido como a relação entre a quantidade de carga metálica adicionada e o peso final do produto.

Assim, a primeira precificação do item leva em consideração esse material adicional que é necessário para a obtenção final do produto e uma medição final é realizada nas peças de amostras para conferência se as premissas adotadas inicialmente foram corretas.

Figura 15 - Evolução dos preços em dois cenários de ajuste

A - Ajuste Trimestral			BLOCO PLANTA América do Norte							
			Weight 628,94		Effective		Effective			
			Avg Sep19 - Nov19 costs	Effective Date Jan, 1st 2020	avg Dec-Feb20 costs	Effective Apr, 1st	avg Mar- May20 costs	Effective Jul, 1st		
Description	Unit	Unit/pc	USD/Unit	USD/Pc	USD/UNIT	USD/PÇ	USD/UNIT	USD/PÇ		
Sucata e Ferro Gusa	Kg	678,40	0,42	\$ 271,28	0,41	281,14	0,40	271,58		
Estanho	Kg	0,56	16,60	\$ 8,85	16,87	9,41	15,26	8,51		
Manganês	Kg	3,36	2,22	\$ 7,14	1,92	6,47	2,04	6,85		
Silício	Kg	24,80	1,72	\$ 40,83	1,74	43,12	2,03	50,31		
Cobre	Kg	5,93	5,78	\$ 32,76	5,93	35,17	5,15	30,55		
Inoculante MX	Kg	1,13	3,74	\$ 4,05	3,72	4,22	4,06	4,60		
Mangnêsio MX	Kg	2,95	5,87	\$ 16,55	7,10	20,92	7,10	20,92		
Liga Nodularizante MX	Kg	0,38	4,14	\$ 1,50	4,80	1,82	4,80	1,82		
Energia MX	Kwh	1.145,05	0,06	\$ 70,19	0,08	88,18	0,07	76,43		
Total - Sucata, Ferro Gusa, Metais e Energia				\$ 453,14		\$ 490,43		\$ 471,58		
Total - Value Added + coque				\$ 771,83		\$ 771,83		\$ 771,83		
Preço - Bruto				\$1.224,96		\$ 1.262,26		\$ 1.243,40		
						3,04%		-1,49%		

B- Ajuste Mensal			BLOCO PLANTA América do Norte							
			Weight 628,94		Effective		Effective			
			Avg Sep19 - Nov19 costs	Effective Date Jan, 1st 2020	Dec/19	Feb/20	Jan/20	Mar/20		
Description	Unit	Unit/pc	USD/Unit	USD/Pc	USD/UNIT	USD/PÇ	USD/UNIT	USD/PÇ		
Sucata e Ferro Gusa	Kg	678,40	0,42	\$ 271,28	0,40	272,17	0,42	287,36		
Estanho	Kg	0,56	16,60	\$ 8,85	17,09	9,54	17,07	9,52		
Manganês	Kg	3,36	2,22	\$ 7,14	1,93	6,49	1,92	6,45		
Silício	Kg	24,80	1,72	\$ 40,83	1,72	42,64	1,71	42,36		
Cobre	Kg	5,93	5,78	\$ 32,76	6,06	35,94	6,05	35,86		
Inoculante MX	Kg	1,13	3,74	\$ 4,05	3,05	3,46	4,06	4,60		
Mangnêsio MX	Kg	2,95	5,87	\$ 16,55	7,10	20,92	7,10	20,92		
Liga Nodularizante MX	Kg	0,38	4,14	\$ 1,50	4,80	1,82	4,80	1,82		
Energia MX	Kwh	1.145,05	0,06	\$ 70,19	0,08	88,58	0,08	88,58		
Total - Sucata, Ferro Gusa, Metais e Energia				\$ 453,14		\$ 481,55		\$ 497,48		
Total - Value Added + coque				\$ 771,83		\$ 771,83		\$ 771,83		
Preço - Bruto				\$1.224,96		\$ 1.253,37		\$ 1.269,30		
						2,32%		1,27%		

Fonte: O autor (2023)

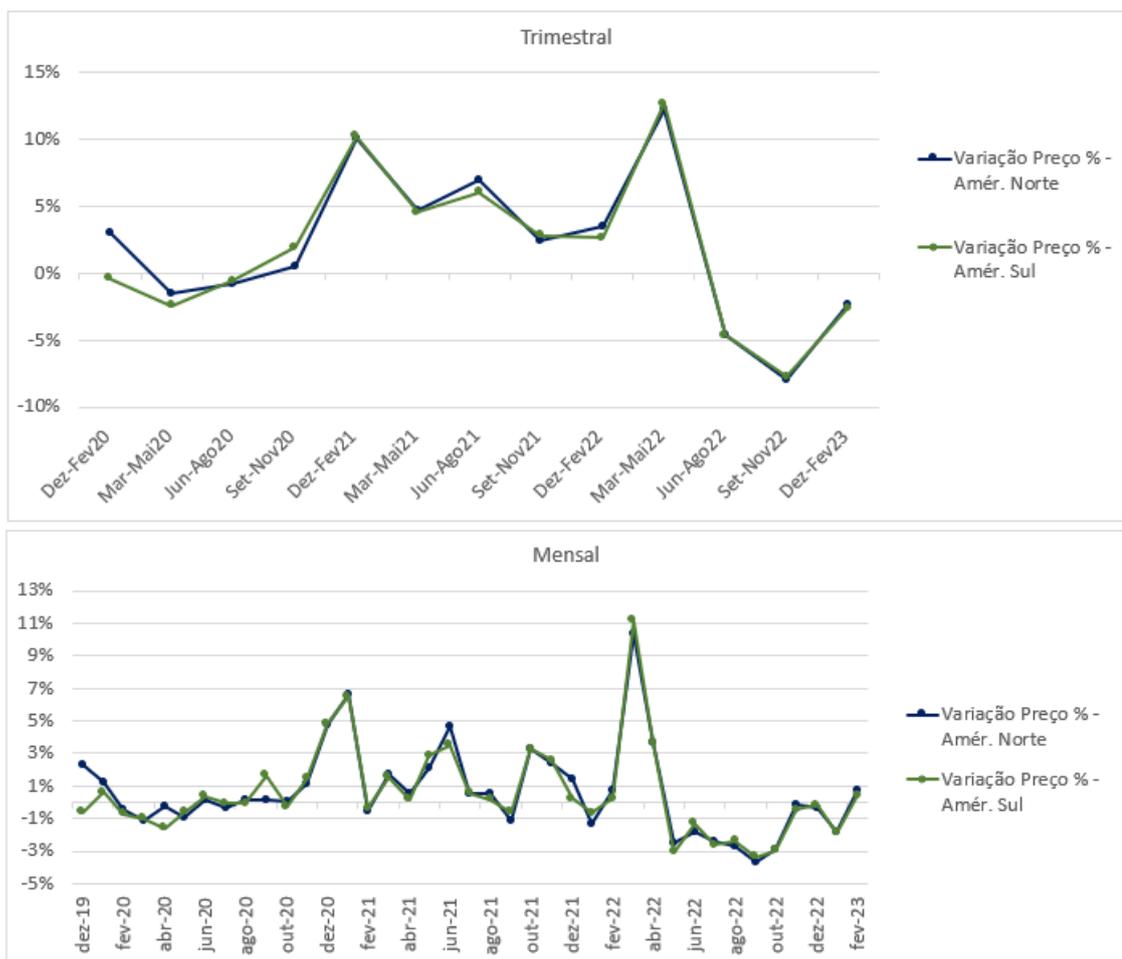
Para a planta da América do Sul o mesmo procedimento descrito foi realizado. Duas abas adicionais, uma para cada cenário de ajuste foram criadas para ser possível a comparação dos dois mecanismos de repasse de preço e variação entre plantas.

Além disso analisar somente o preço final nos ambos os cenários de reajuste, não fornece uma visão completa sobre as receitas desse período, como será abordado na próxima seção. É importante avaliar durante todo o período para avaliar como ocorre a evolução do preço.

4. RESULTADOS

A variação do preço mês a mês mostrou grande oscilação, ou seja, ocorreu bastante disparidade de valores de um mês para o outro indicando grande variação nos custos. Avaliando a evolução do preço durante o período de análise entre as duas plantas constatou-se um padrão similar do comportamento dos preços em ambos os cenários de reajuste. A Figura 16 ilustra a evolução dos preços.

Figura 16 - Variação % do Preço



Fonte: O autor (2023)

É possível notar em que alguns períodos os custos tiveram um aumento expressivo como janeiro de 2021 alcançando uma variação ao redor dos 10% no cenário trimestral e 7% no cenário mensal e queda acentuada no mês seguinte. Outra variação abrupta, ocorreu em março de 2022 onde a variação em relação ao mês

anterior ultrapassou +11% para a planta da América do Sul e +10,3% e para a América do Norte (cenário mensal).

No cenário trimestral, que é o mecanismo válido para esse cliente, os custos de março de 2022 só são aplicados no preço com vigência para julho de 2022, ou seja, a empresa só absorve os custos 4 meses após a alta do insumo. Assim, há redução no fluxo de caixa dado que o preço praticado está defasado com relação aos custos de matéria prima. Já no cenário mensal, caso este mecanismo fosse aplicado, o ajuste acontece de forma mais rápida, impactando menos na receita e margem de lucro.

É importante mencionar que a situação inversa também ocorre, por exemplo, de abril para maio de 2022 no cenário de ajuste mensal a empresa deve aplicar a redução no preço com mais agilidade. Assim, o que é vantajoso no cenário trimestral quando há queda dos insumos é desvantajoso para o cenário mensal.

Além disso, a situação tardia do repasse de custo é agravada de acordo com o volume de vendas do cliente. O cliente, na grande maioria das vezes tem um volume fixo definido em contrato que não sofre grande variação mês a mês. Assim, se o cliente possui um volume de compras alto, é importante que seja analisado o melhor cenário de ajuste visto que não possível alternar entre eles de acordo com a situação mais favorável no momento.

Ainda, ao analisar a Figura 16 e comparar com as Figura 9, Figura 10 e Figura 11 nota-se uma similaridade entre a evolução do preço e dos custos ao longo do período analisado. Como a evolução dos custos dos materiais apresentaram o mesmo comportamento de crescimento durante o período da pandemia de Covid 19 era esperado que o curva de evolução dos preços apresentasse comportamento semelhante.

Embora as curvas de preços tenham apresentado comportamento análogo houve períodos pontuais no cenário mensal que apresentaram reações distintas, porém sutis. De janeiro para fevereiro de 2020 o preço da planta Brasil teve variação ascendente enquanto que o bloco fabricado no México teve variação decrescente.

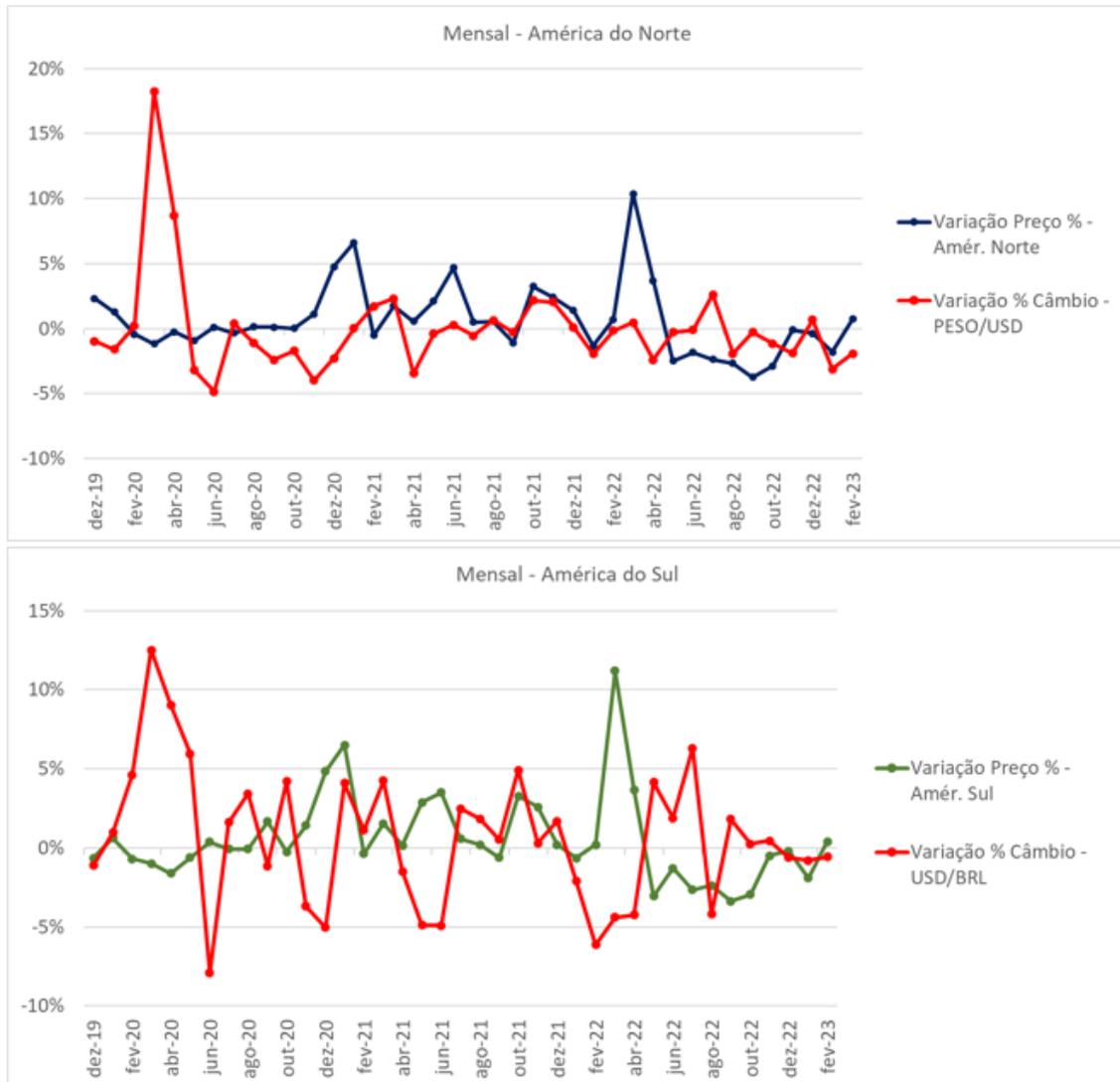
Esta situação ocorreu porque os indicadores reais da planta da América do norte em dezembro de 2019 variou positivamente em uma proporção maior que a outra fábrica, porém no mês seguinte um comportamento similar foi observado entre os indicadores reais das plantas. Além disso, o comportamento do câmbio contribuiu

para a diferença constatada neste período. Em janeiro de 2020, por exemplo, o peso mexicano variou -1,59% comparado ao mês anterior enquanto que o dólar, para o mesmo intervalo variou +0.97%.

Outro ponto a ser mencionado é a influência do câmbio para as conversões conforme mencionado no parágrafo acima. Como alguns dos materiais são custos da planta e estão respectivamente na moeda do país em que está situada a fábrica, esses materiais precisam ser convertidos para dólar (conforme contrato do cliente). Dessa forma, além da variação do custo dos insumos o preço também é influenciado pela variação.

Para a planta da América do Norte, o time responsável pelo gerenciamento de custo das matérias primas dessa unidade fabril transmite as informações dos indicadores já convertidas para a moeda dólar. Assim, embora não seja exibido de forma explícita nas planilhas de cálculo, a planta no continente Norte Americano também é impactada pela conversão do câmbio. A Figura 17 exhibe variação dos preços em ambas as plantas e a variação cambial para o cenário de reajuste mensal.

Figura 17 - Variação % do preço e variação cambial



Fonte: O autor (2023)

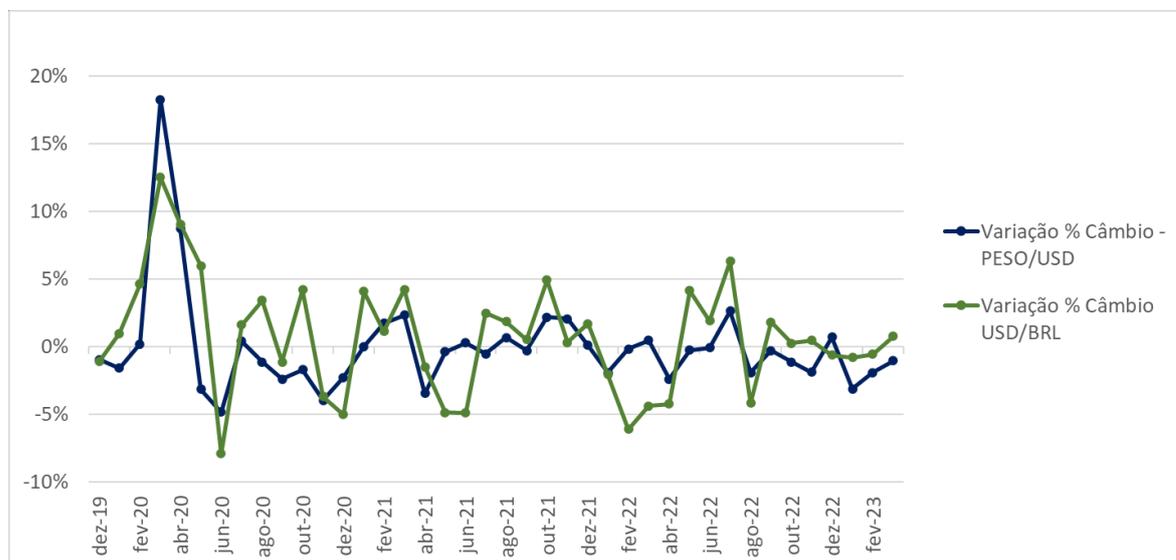
Ao analisar a Figura 17 é possível perceber o comportamento inversamente proporcional entre câmbio e preço para a maioria dos períodos, mesmo que ainda somente uma parte dos materiais precisa de conversão. Quando o câmbio aumenta, o custo é dividido por um valor maior e consequentemente o preço diminui e a situação inversa também é válida, neste caso para a planta da América do Sul. Em casos em que o câmbio sofre redução, o preço do produto sofre uma variação positiva.

Já para a planta da América do Norte como a conversão de peso mexicano para dólar é multiplicado por um índice, o comportamento não é inversamente proporcional. A disparidade observada em março de 2020, por exemplo, representou uma variação de +18.28% comparado ao mês anterior. Como somente um pequena

parcela dos materiais é custo planta, não é observado a mesma variação no preço do produto

Além disso, observando a variação tanto do peso mexicano quanto do dólar é constatado a mesma sinergia entre as curvas. De modo geral o dólar (linha em verde) apresentou maiores amplitudes, visto que o peso mexicano (linha em azul) ficou dentro do intervalo da curva em verde para a maior parte dos meses. A Figura 18 apresenta a variação do câmbio ao longo do período.

Figura 18 - Variação % Dólar e Peso Mexicano



Fonte: O autor (2023)

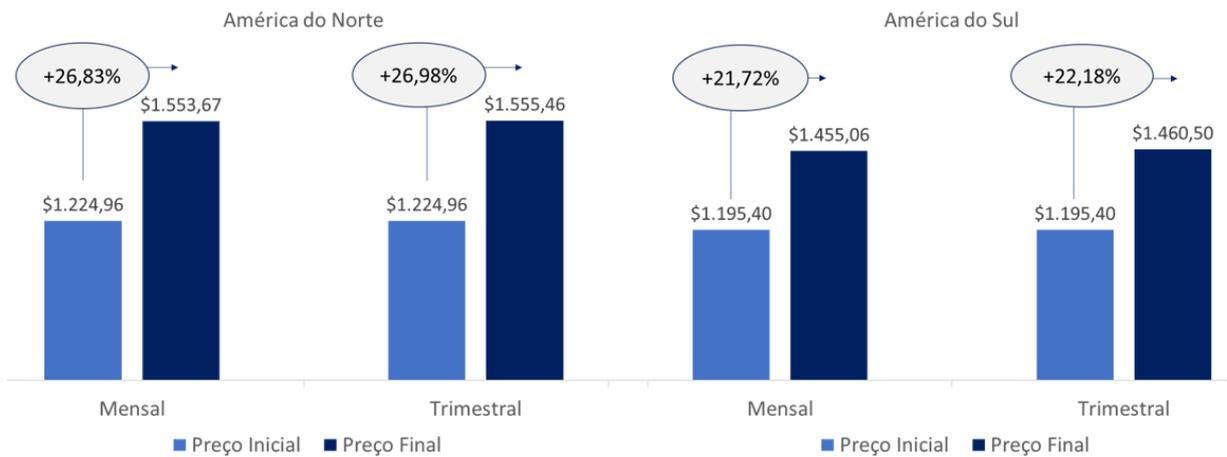
Para alguns dos períodos é possível notar um comportamento inversamente proporcional entre as taxas de câmbio. De abril para maio de 2021, por exemplo, enquanto o dólar apresentou variação positiva, o peso mexicano variou negativamente.

A variação percentual entre o preço inicial e final ficou muito similar em ambos os cenários de reajustes. Para a planta situada na América do Norte a variação percentual tomando como base o ajuste mensal foi de 26,83% comparado ao preço inicial e para o cenário trimestral 26,98%, ou seja, inferior a 1%. Nesta planta fabril o ajuste trimestral forneceu um preço de venda final maior, +0,11%.

Para a planta localizada na América do Sul, o ajuste trimestral também resultou em um preço final ligeiramente maior que o ajuste mensal, +0,37%. É possível concluir que avaliando sobre a variação entre o preço inicial e final, para ambas as

fábricas o ajuste trimestral resultou em um preço final maior. A Figura 19 apresenta o comparativo do preço inicial e final.

Figura 19 - Comparativo Preço Inicial e Final

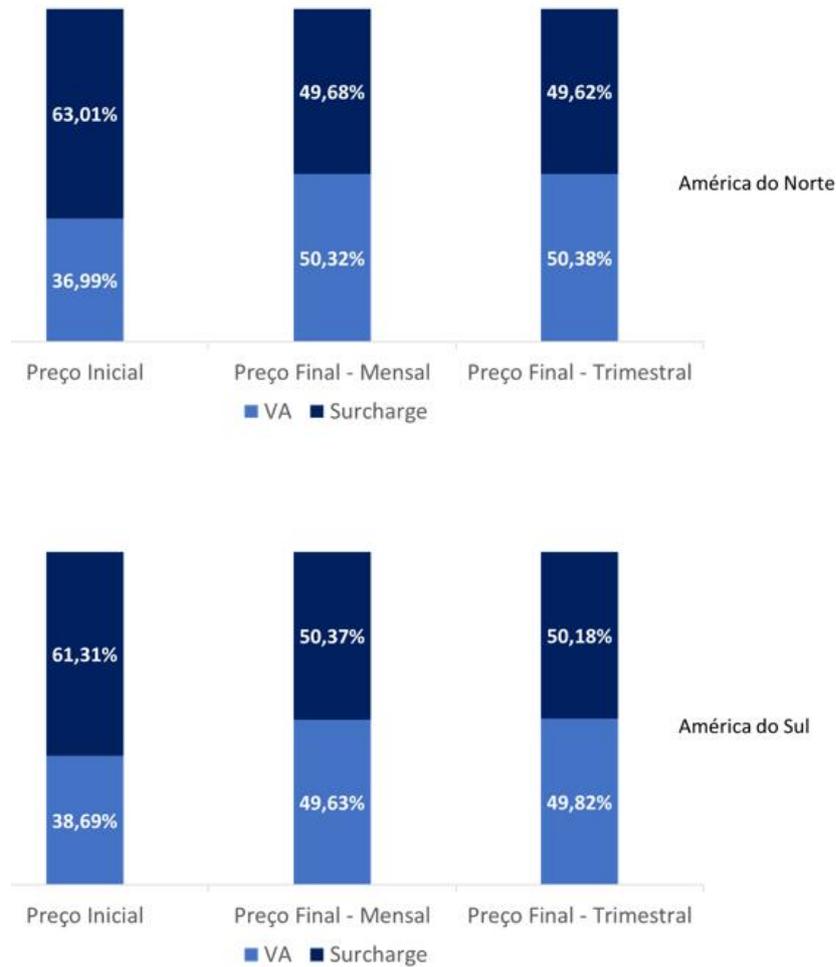


Fonte: O autor (2023)

Embora a diferença percentual seja pequena para ambas as plantas e mecanismos, vale ressaltar que esta análise se expande para todos os produtos da companhia. Dessa forma, uma variação percentual pequena, porém aplicada a um grande volume resulta em diferenças significativas em receita para a empresa. Além disso, deve ser avaliado em conjunto com o volume de vendas do item para correta análise.

Analisando o comportamento do *surcharge* e *value added* (VA) em ambos os cenários constatou-se uma redução percentual enquanto que a parcela do VA aumentou. Para o cenário mensal nos dois mecanismos de ajuste houve maior proteção do custo que é repassado ao cliente, ou seja, ajustou o *surcharge* de uma forma mais eficiente. A Figura 20 apresenta a composição do preço final apresentado na Figura 19.

Figura 20 - Composição do Preço



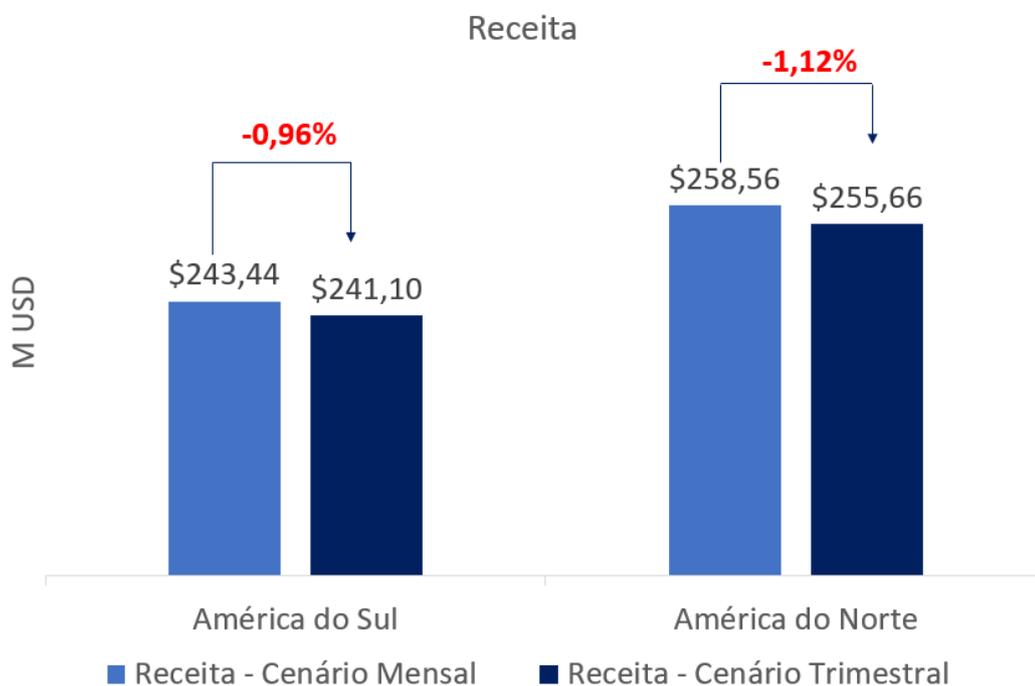
Fonte: O autor (2023)

Fica evidente que a parcela fixa (VA) sofre um aumento percentual com o passar dos anos, ou seja, a parcela do preço que não é reajustada representou aproximadamente 50% do preço total. Este tipo de análise é utilizado para negociações onde é incrementado um valor adicional na parcela fixa baseado em comprovações de custos e que não estão sendo considerados neste trabalho.

Embora o preço tenha sido multiplicado por um número conforme mencionado para fins de confidencialidade, não há impactos na variação percentual, foco de interesse deste trabalho. O *surcharge* foi menor para a planta da América do Norte o que indica que o parcela protegida está sendo consumida pelo custo, o que pode representar um problema há longo prazo exigindo uma negociação na parcela fixa e possíveis mudanças nos indicadores utilizados.

Para a análise considerando um volume de vendas o volume de vendas também está modificado por um fator multiplicador para confidencialidade. A partir de um volume de 1.100 blocos por semana, são 4.400 blocos ao final de um mês. Aplicando esse volume mensal de vendas com os preços calculados tem-se uma receita considerável considerando o intervalo de custos analisado. O resultado pode ser visto na Figura 21.

Figura 21 - Receita



Fonte: O autor (2023)

Ao analisar os números da receita, tem-se 2,33M USD de diferença para a América do Sul e 2.91M USD para a América do Norte. Baseado no volume de vendas mensais deste cliente é possível constatar que embora a figura 19 aponte um preço final maior no cenário de ajuste trimestral quando é analisado o preço em conjunto com a quantidade de itens vendidos, o cenário de reajuste mensal foi mais eficiente, pois gerou mais receita para a empresa.

Vale lembrar, que o raciocínio explanado neste trabalho se expande para todos os produtos da organização, portanto o impacto na receita é significativo dependendo do cenário de ajuste de repasse de custo que é adotado e volume da carteira do cliente.

Assim, ao verificar os resultados encontrados, é perceptível que a organização obteve um faturamento maior aplicando ajustes mensais de custo, principalmente durante o período analisado, onde os custos variaram significativamente.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio deste trabalho ficou evidente a grande variação dos custos durante a período da pandemia do Covid 19 e a importância no repasse de custos para preservar a margem de lucro do produto.

Embora para o produto analisado neste estudo de caso a parte protegida do preço é composta pelos elementos de liga, sucata e energia na visão do autor, um contrato onde seja possível a inclusão dos materiais de processos contribuiria para uma melhor evolução do preço ao longo dos anos, assim o percentual da composição do *surcharge* se manteria mais próximo ao observado no preço inicial.

Além disso, nas situações cotidianas, é explícito como a conexão entre o time comercial e área técnica é importante para a obtenção de um primeiro preço que seja competitivo. Em muitas situações o comercial identifica ajustes que são necessários e após as alterações serem implementadas tem-se um preço condizente aos preços que o cliente espera encontrar.

Muitas dessas situações, por exemplo, consistem em redução de desperdícios e melhor aproveitamento de materiais, como substituição de areia nova por areia regenerada, aproveitamento de cavaco advindo das operações de usinagem comunização de investimentos entre projetos e alterações na liga para tornar o preço competitivo ao mercado.

Neste estudo de caso, como há indicadores baseados nos custos da planta para alguns dos elementos, há um impacto maior no processamento das informações no mecanismo mensal que podem implicar em atraso na virada de preço no sistema ocasionando em trabalhos adicionais não relatados neste trabalho.

Embora o preço ao final do período analisado se mostrou maior no cenário trimestral, o repasse de custos no mecanismo mensal, para o período analisado, mostrou-se mais adequado por conseguir gerar mais receita para a companhia levando em consideração o volume de vendas do item.

Embora a diferença percentual seja inferior a 2% para ambos os cenários e possa indicar em um primeiro momento pouco representativo, a metodologia é aplicada a todos os itens. Assim, ao ser expandido esta análise aos demais produtos o resultado será expressivo. No entanto deve-se levar em consideração que embora

seja uma decisão da companhia estabelecer o mecanismo de ajuste no momento do contrato, deve-se considerar as práticas adotadas por empresas concorrentes, pois pode-se perder um negócio devido a empresas concorrentes fornecerem melhores condições de ajuste de preço.

Além do custo da matéria prima, o câmbio também contribuiu para a oscilação do preço, indicando que medidas contratuais podem ser definidas em contrato visando proteger grandes oscilações nas taxas de câmbio.

Como sugestão para trabalhos futuros cabe analisar a influência do custo logístico o qual também oscilou consideravelmente no período da pandemia do Covid 19. Além do mais, pode ser avaliado se a mudança dos indicadores custo planta, por indicadores gerais de inflação de cada país resultaria em efeitos positivos na evolução do preço, pois além de uma maior receita também otimiza tempo no processamento de notas fiscais de entrada. Além disso, uma análise mais aprofundada pode ser aplicada na parte protegida do preço (VA).

REFERÊNCIAS

- ABIFER. **Transporte de cargas pelas ferrovias do país cresceu 30% em março**. 2021. Disponível em: <https://abifer.org.br/transporte-de-cargas-pelas-ferrovias-do-pais-cresceu-30-em-marco/>. Acesso em: 26 jun. 2022.
- AUTOLINEA. **Bloco de Motor**. 2023. Disponível em: <https://www.autolinea.com.br/catalogo/bloco-de-motor-18/>. Acesso em: 09 dez. 2023.
- CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A.; BURGESS, Nicola. **Administração de Produção e Operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 5. ed. Barueri: Atlas, 2022.
- DUBOIS, Alexy; KULPA, Luciana; SOUZA, Luiz Eurico de. **Gestão de Custos e Formação de Preços: conceitos, modelos e ferramentas**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2023.
- FEAF - Federación Española de Asociaciones de Fundidores (org.). **Materias Primas**. 2023. Disponível em: <https://feaf.es/materias-primas/>. Acesso em: 12 set. 2023.
- FUNDIÇÃO & MATÉRIAS-PRIMAS**. São Paulo: Abifa, v. 242, jan. 2023. Mensal. Disponível em: <https://www.abifa.org.br/revista57/#p=1>. Acesso em: 01 nov. 2023. ABIFA.
- FUNDIÇÃO & MATÉRIAS-PRIMAS**. São Paulo: Abifa, v. 244, mar. 2023. Mensal. Disponível em: <https://www.abifa.org.br/wp-content/uploads/2023/04/Revista-ABIFA-Marco-2023.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2023. ABIFA.
- FUNDIÇÃO & MATÉRIAS-PRIMAS**. São Paulo: Abifa, v. 245, abr. 2023. Mensal. Disponível em: <https://www.abifa.org.br/wp-content/uploads/2023/05/RevistaABIFA-ABRIL.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2023.
- GERHARDT, Tatiana E.; SILVEIRA, Denise T. (Org.). **Método de Pesquisa**. 1 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- GROOVER, Mikell P.. **Introdução aos processos de fabricação**. Rio de Janeiro: Ltc, 2021.
- JACOBS, F. Robert; CHASE, Richard B.. **Administração da Produção e de Operações: o essencial**. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- KRAJEWSKI, Lee J.; MALHOTRA, Manoj K.; RITZMAN, Larry P.. **Administração de produção e operações**. 11. ed. São Paulo: Pearson Education, 2017.
- MEGLIORINI, Evandir. **Custos: análise e gestão**. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2012.

PINTO, Alfredo Augusto Golçalves; LIMEIRA, André Luis Fernandes; SILVA, Carlos Alberto dos Santos; COELHO, Fabiano Simões. **Gestão de Custos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Fgv, 2008.

ROCHA, Alexandre. **Invasão da Ucrânia pela Rússia já impacta custos da indústria**. 2022. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/mercados/invasao-da-ucrania-pela-russia-ja-impacta-custos-da-industria-afirma-cni/>. Acesso em: 26 jun. 2022.

SCHINDLER, Robert M.. **Pricing Strategies: harvesting product value**. 2. ed. Los Angeles: Sage, 2023.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**: 4ª edição revisada e atualizada. Florianópolis: UFSC, 2005.

SLACK, Nigel; JONES, Alistair Brandon; BURGESS, Nicola. **Administração da Produção**. 10. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2023.

TUBINO, D. F. **Planejamento e controle da produção: Teoria e Prática**. São Paulo: Atlas, 2009. ISBN 9788522456949