

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

BEATRIZ VICENTE MONTEIRO

**ABORDAGEM DO CUSTO DA NÃO QUALIDADE EM UMA INDÚSTRIA DO
SETOR AGROQUÍMICO**

LONDRINA

2022

BEATRIZ VICENTE MONTEIRO

**ABORDAGEM DO CUSTO DA NÃO QUALIDADE EM UMA INDÚSTRIA DO
SETOR AGROQUÍMICO**

Non-quality costs approach in an industry of the agrochemical sector

Trabalho de conclusão de curso de Graduação para
obtenção do título de Bacharel em Engenharia de
Produção da Universidade Tecnológica Federal do
Paraná (UTFPR).

Orientador: Dr. Eduardo José Pitelli.

LONDRINA

2022



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

BEATRIZ VICENTE MONTEIRO

**ABORDAGEM DO CUSTO DA NÃO QUALIDADE EM UMA INDÚSTRIA DO
SETOR AGROQUÍMICO**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia de Produção da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 25/novembro/2022.

Eduardo Jose Pitelli
Doutor
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

José Ângelo Ferreira
Doutor
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Regina Lucia Sanches Malassise
Doutora
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

LONDRINA

2022

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, Rui e Mara, por me proporcionarem todo o suporte necessário para que eu conquistasse meus objetivos, por colocarem a educação como prioridade na minha vida e por todo o exemplo e incentivo até hoje.

À minha irmã, Lorena, por ser minha amiga e companheira durante todos os anos da minha vida.

Ao meu namorado e amigos, que fizeram minha caminhada mais leve e alegre, em especial à minha companheira da faculdade, Camilla, que esteve do meu lado durante toda essa jornada, dividindo os momentos de angústia e vibrando pelos de felicidade também.

À empresa, por permitir que a pesquisa fosse realizada, e pelos ricos anos de estágio que me proporcionaram muito desenvolvimento profissional e pessoal.

Ao corpo de docentes da UTFPR dos cursos de Engenharia Mecânica e Engenharia de Produção, que contribuíram muito para meu crescimento por meio de todas as aulas, palestras, conversas e conselhos.

Por fim, agradeço ao meu professor orientador, Eduardo José Pitelli, por todo apoio e conhecimento compartilhado.

RESUMO

A pesquisa consiste no levantamento e análise dos valores gastos por uma indústria agroquímica devido à falta de qualidade em seus processos. A qualidade, presente em toda a cadeia produtiva, é fator determinante para a competitividade de uma empresa, na medida em que previne gastos com retrabalhos, reduz custos e promove satisfação dos clientes. Por isso, neste trabalho caracterizado como um estudo de caso, os custos da não qualidade da empresa foram identificados e detalhados e, em seguida, quantificados e categorizados, utilizando métodos de classificação de custos. A abordagem do estudo tem caráter descritivo, uma vez que foram observados registros financeiros de custos referentes ao ano de 2021, e realizada a análise de seus impactos no faturamento e imagem da empresa. Como resultado, observou-se que a empresa gasta 5% do valor de seu faturamento do ano com má qualidade. O trabalho teve como objetivo proporcionar uma melhor gestão por parte da empresa estudada de seus custos da não qualidade, possibilitando a elaboração de planos de ação mais objetivos, atacando os principais problemas identificados.

Palavras-chave: NQC; Perdas; Gestão da Qualidade; Melhoria Contínua.

ABSTRACT

The research consists of the survey and analysis of the amounts spent by an agrochemical industry due to the lack of quality in its processes. Quality, present throughout the entire production chain, is a determining factor for a company's competitive advantage, as it prevents expenses with rework, reduces costs and promotes customer satisfaction. Therefore, in this work characterized as a case study, the company's non-quality costs were identified and detailed and then quantified and categorized, using cost classification methods. The study has a descriptive approach, since financial reports for the year 2021 were observed, and the analysis of their impacts on the company's revenue and image was executed. As a result, it was observed that the company spends 5% of its year income on poor quality. The aim of this work was to provide a better management by the studied company of its non-quality costs, enabling the elaboration of more objective action plans, attacking the main problems identified.

Keywords: NQC; Losses; Quality Management; Continuous Improvement.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Evolução Anual da Balança Comercial Brasileira e do Agronegócio - 1997 a 2020 (em US\$ bilhões)	13
Figura 2: Eras da Qualidade segundo Garvin	17
Figura 3: Custos Fixos e Variáveis em relação ao Volume de Produção	21
Figura 4: Inputs e Outputs do Processo Produtivo	22
Figura 5: Componentes do custo da não qualidade	22
Figura 6: Etapas da estrutura do trabalho	26
Figura 7: Áreas e informações envolvidas no Custo da não qualidade	29
Figura 8: Cálculo do custo de Liberação de Primeira	34
Figura 9: Receita Líquida x Custo da não qualidade por mês	41
Figura 10: Representatividade dos componentes do custo	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Participação do Agronegócio no PIB brasileiro	12
Tabela 2: Pessoal Ocupado no Agronegócio	13
Tabela 3: Valores pagos em multas por mês	35
Tabela 4: Custos com ajuste de inventário por motivo em US\$	36
Tabela 5: Custos de retrabalho por mês em US\$	37
Tabela 6: Custos de frete de devolução por mês	38
Tabela 7: Valores de uso de matéria-prima por mês	39
Tabela 8: Valores de Liberação de 1ª por mês	39
Tabela 9: Vendas perdidas por mês	40
Tabela 10: Custo total da não qualidade	41

Sumário

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 Objetivos	11
1.1.1 Objetivo Geral.....	11
1.1.2 Objetivos Específicos	11
2. REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1 Agronegócio.....	12
2.1.1 Agroquímicos.....	14
2.2 Qualidade.....	15
2.2.1 A não qualidade.....	19
2.3 Custos: Gerenciamento e Classificação.....	19
2.3.1 Os custos da não qualidade	21
3. MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA.....	25
4. DESENVOLVIMENTO.....	27
4.1 Caracterização da empresa.....	27
4.2 Descrição do processo	27
4.3 Obtenção dos custos de não qualidade	28
4.4 Detalhamento dos custos da não qualidade	31
4.4.1 Multas	31
4.4.2 Ajuste de Inventário	31
4.4.3 Retrabalhos	31
4.4.4 Frete de devolução	32
4.4.5 Perdas de Processo	32
4.4.5.1 Usos	32
4.4.5.2 Liberação de Primeira.....	33
4.4.6 Vendas perdidas.....	34
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	35
5.1 Resultados individuais dos componentes do custo da não qualidade	35
5.1.1 Multas	35
5.1.2 Ajuste de Inventário	35
5.1.3 Retrabalhos	37
5.1.4 Frete de devolução	38
5.1.5 Usos	38
5.1.6 Liberação de Primeira.....	39
5.1.7 Vendas perdidas.....	40
5.2 Resultados gerais do Custo da não qualidade	40

5.3 Discussões	42
5.3.1 Limitações	43
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
REFERÊNCIAS	45

1. INTRODUÇÃO

Historicamente, o Agronegócio desempenha papel fundamental na economia brasileira. Estabelecido como um dos maiores produtores de alimentos do mundo, o Brasil tem a agricultura como parte essencial de sua economia e, diante da alta demanda de exportação e produtividade, o consumo de agrotóxicos no país se ampliou de forma acentuada nos últimos anos. Segundo Silva e Costa (2012), o setor agroquímico brasileiro cresceu 576% entre 1990 e 2010.

Frente a um cenário econômico cada dia mais competitivo, altos níveis de desempenho são exigidos para que uma empresa consiga se destacar no setor. A melhoria na performance de uma empresa está ligada em aumentar a sua produtividade e a qualidade de seu produto e em diminuir seus custos e despesas, de forma a aumentar o lucro.

Para atingir esses objetivos, a gestão da qualidade desempenha papel fundamental na identificação de falhas e desperdícios nos processos e na criação de estratégias para reduzi-los. A falta de qualidade nas diversas etapas de um processo produtivo, envolvendo toda a cadeia de suprimentos, acaba gerando gastos inicialmente desconhecidos que, quando somados, se tornam parte expressiva do faturamento da empresa.

A fim de possibilitar a implementação de melhorias, e para que haja um gerenciamento eficaz, é importante que sejam definidos métodos e técnicas para medir e classificar os custos, perdas e desperdícios numa indústria. Se esses custos são desconhecidos ou não passam por algum tipo de análise crítica, criar planos de ação efetivos a fim de mitigar esses problemas se torna mais difícil. Conseqüentemente, a empresa prejudica seu desempenho financeiro e imagem de sua marca frente a seus clientes.

Além disso, do ponto de vista socioambiental, a falta de qualidade nos processos pode acarretar em uso desnecessário de recursos, tais como: energia, água, combustível e matéria-prima. Aumentando assim, o impacto dessa produção no meio ambiente.

Portanto, a partir do método Estudo de Caso, busca-se por meio desta pesquisa identificar e analisar os valores gastos por uma indústria do setor agroquímico, durante um ano de operação, oriundos da falta de qualidade em seus processos, a fim de

proporcionar visibilidade dos pontos críticos e identificar oportunidades de melhoria para a empresa.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Examinar os custos provenientes da falta de qualidade em uma indústria agroquímica, a fim de possibilitar uma melhor gestão e propor melhorias para a empresa.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Elaborar um referencial teórico sobre o setor Agroquímico, qualidade e custos.
- Realizar o levantamento de dados dos custos mensuráveis da não qualidade durante o ano de 2021 na empresa;
- Tratar os dados levantados na etapa anterior, observando causas e fontes;
- Analisar os impactos mensuráveis da falta de qualidade nos processos em relação ao faturamento da empresa;
- Possibilitar a gestão do custo da não qualidade pela empresa, a fim de gerar melhorias.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Agronegócio

Segundo Costa (2022, p. 50), o conceito de Agronegócio, surgido na *Harvard Business School*, é formado pela interdependência entre agricultura e negócio, em “um processo de mecanização agrícola liderado pela revolução tecno-científica no campo”.

No Brasil, o setor é um dos mais importantes da economia, representando 27,4% do PIB do país no ano de 2021, conforme relatório divulgado pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada da USP (CEPEA) (2021).

A participação no PIB brasileiro no ano de 2021 equivale a 2.375.957 de reais e é a maior registrada desde 2004, quando o setor representou 27,5% do PIB total. A Tabela 1 traz a participação do Agronegócio no PIB do Brasil em porcentagem e em valores monetários ao longo dos últimos anos.

Tabela 1: Participação do Agronegócio no PIB brasileiro

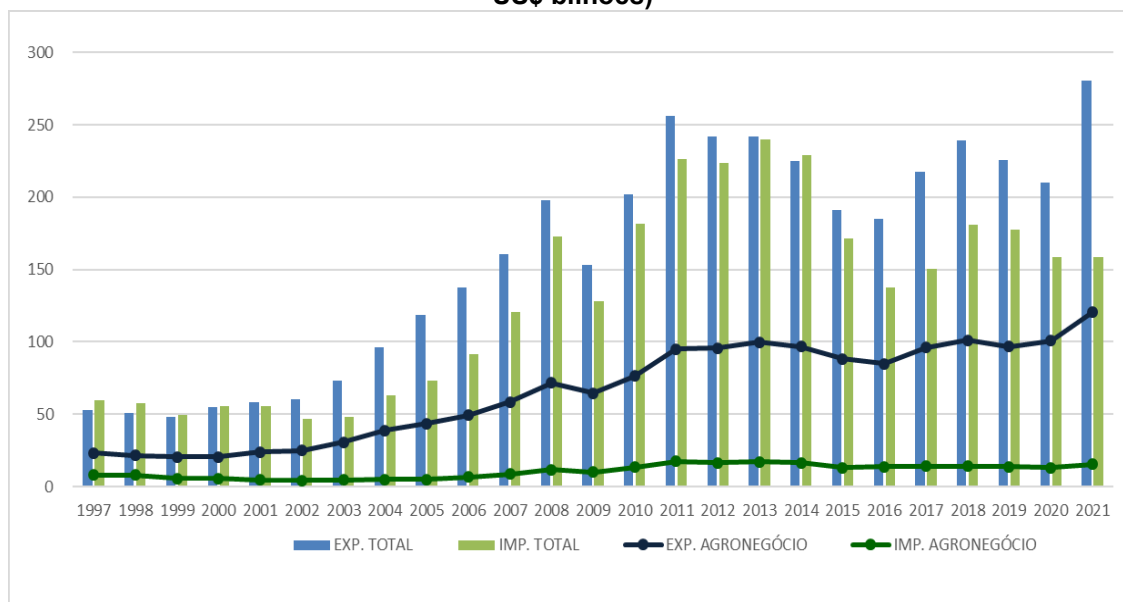
Ano	PIB do Agronegócio em R\$ Milhões	% PIB Total
2004	1.731.200	27,5%
2005	1.582.220	24,4%
2006	1.578.921	23,4%
2007	1.621.733	22,7%
2008	1.697.761	22,6%
2009	1.600.879	21,3%
2010	1.732.849	21,5%
2011	1.737.542	20,7%
2012	1.632.534	19,1%
2013	1.648.655	18,7%
2014	1.649.164	18,6%
2015	1.710.185	20,0%
2016	1.826.737	22,1%
2017	1.725.137	20,6%
2018	1.708.121	20,0%
2019	1.757.164	20,4%
2020	2.192.645	26,4%
2021	2.375.957	27,4%

Fonte: CEPEA (2021)

No mercado exterior, as movimentações do Agronegócio resultaram em US\$ 120,59 bilhões em exportação em 2021, segundo dados da SCRI (Secretaria de Comércio e Relações Internacionais) do MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e

Abastecimento). O valor é o recorde histórico do país e representa 43% do valor total de exportações do Brasil. A Figura 1 traz o gráfico demonstrativo da evolução da balança comercial brasileira e do Agronegócio.

Figura 1: Evolução Anual da Balança Comercial Brasileira e do Agronegócio - 1997 a 2020 (em US\$ bilhões)



Fonte: MAPA (2021)

O setor, além de ser responsável por mais de um quarto do produto interno bruto brasileiro, também ocupa grande parcela da população. Segundo dados do CEPEA (2021), entre janeiro e dezembro do ano de 2021, o setor representou em média 20,21% do total de pessoas ocupadas no Brasil. A Tabela 2 traz o número e a porcentagem de pessoas ocupadas no setor.

Tabela 2: Pessoal Ocupado no Agronegócio

Período	Pessoas ocupadas no Agronegócio	% da População Ocupada Total
Jan-Mar/21	17.638.965	20,26%
Abr-Jun/21	18.247.448	20,41%
Jul-Set/21	18.900.680	20,33%
Out-Dez/21	19.007.916	19,85%

Fonte: CEPEA (2021)

Essa grande expressividade, tanto no PIB quanto no mercado de trabalho, se dá ao fato de que o Agronegócio abrange um vasto conjunto de atividades interligadas, que vão desde a produção de insumos, como maquinário, ferramentas, sementes, agrotóxicos, até a produção e distribuição das *commodities* agrícolas.

Agribusiness significa a soma de todas as operações da fazenda, mais a manufatura e a distribuição de todos os insumos de produção agrícola providos pelos negócios, mais o total das operações realizadas em conexão com a manipulação, estocagem, processamento e distribuição de *commodities* agrícolas. Em suma, *agribusiness* refere-se à soma total de todas as operações envolvidas na produção e distribuição de alimentos e fibras. (Davis, 1955, p. 5 apud Caio Pompeia, 2020, p.199)

Os dados supracitados evidenciam a relevância e o papel que o Agronegócio brasileiro desempenha em diversas áreas, principalmente na economia. Pela sua importância, o setor estimula desenvolvimento e pesquisas que contribuem para a melhoria da sua eficiência.

2.1.1 Agroquímicos

Segundo Costa (2022), o Agronegócio está completamente atrelado ao consumo de agrotóxicos. Alguns fatores que impulsionam essa relação são as técnicas de agricultura intensivas, como a prática de monocultura.

Além disso, a explosão demográfica, acompanhada do crescimento da demanda por alimentos, resultou na intensificação da cultura em áreas já exploradas e na expansão das fronteiras agrícolas para áreas menos produtivas.

Os avanços da tecnologia agrícola nas últimas décadas podem ser atribuídos, acima de tudo, à evolução das máquinas, dos fertilizantes, das sementes e dos agroquímicos. O uso de agroquímicos no controle de pragas nas diversas culturas é peça fundamental na manutenção da produtividade e da rentabilidade do Agronegócio brasileiro. (Velasco e Capanema, 2006, p.70)

Por definição do Decreto 4.074, de 4 de janeiro de 2002, que regulamenta a Lei 7.802/1989, em seu artigo 1º, inciso IV, agrotóxicos são:

Produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou plantadas, e de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento. (BRASIL, Decreto 4.074, de 4 de janeiro de 2002, Lei 7.802/1989)

O termo agrotóxico é equivalente a pesticida, praguicida, agroquímico e defensivo agrícola. Os termos mais utilizados por parte da indústria são agroquímicos e defensivos agrícolas, enquanto agricultores, ecologistas e pesquisadores

normalmente empregam os demais citados. (Martins 2000, apud Velasco e Capanema, 2006)

Os agroquímicos são classificados de acordo com sua finalidade, sendo os principais: inseticidas (para controle de insetos), fungicidas (para controle de fungos) e herbicidas (para combate a plantas invasoras).

A indústria de defensivos agrícolas está incluída no segmento de química fina, e se desenvolveu com base na indústria química, conciliando conhecimentos de química orgânica às ciências agrônômicas, como expõem Silva e Costa (2012). Segundo Frenkel e Silveira (1996), quando comparada com outros segmentos como a química básica, a indústria agroquímica produz produtos de elevado custo unitário.

No Brasil, de acordo com dados do Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola (Sindag), a indústria agroquímica do país emprega cerca de 9.800 pessoas diretamente e cinquenta mil indiretamente.

2.2 Qualidade

Segundo Carpinetti (2016), a gestão da qualidade, tanto no meio acadêmico quanto no empresarial, é considerada hoje como um fator estratégico para a melhoria de competitividade e produtividade. O termo qualidade, porém, recebe uma variedade de definições, dependendo do contexto em que está inserido.

De acordo com Campos (2014), um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende ao cliente, sem erros, de forma confiável, acessível e segura, além de atendê-lo e no tempo correto. Já para Crosby (1999), qualidade está relacionada à conformidade com os requisitos, isto é, um produto ou serviço pode ser considerado de qualidade se atende às medidas e características de acordo com o que foi estabelecido como o modelo-padrão.

Para Garvin (1992), a multiplicidade de entendimento do termo reflete a evolução do conceito qualidade ao longo do século XX.

Até os anos 1950, a qualidade era ligada quase unicamente às características técnicas do produto. Mais tarde, sob influência do trabalho de Juran, o termo passou a ser relacionado com a satisfação do cliente.

Hoje, esse conceito se fortalece cada vez mais. A NBR ISO 9000 confirma essa relação ao definir qualidade como “grau em que um conjunto de características

inerentes de um objeto satisfaz a requisitos” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015).

A qualidade inicialmente teve sua prática direcionada somente a conferir o trabalho realizado pelos artesãos, porém com o grande crescimento do mercado, a saturação de certos produtos, a grande competitividade e a globalização, a qualidade passou a ter um novo enfoque, voltado aos clientes. (Miguel, 2001, Apud BORTOLON, 2015, p. 16).

Garvin (1992) em sua obra “Gerenciando a Qualidade: a visão estratégica e competitiva”, trouxe a evolução da Qualidade dividida em “eras”. De acordo com suas principais preocupações, métodos e abordagens, elas são denominadas como: Era da Inspeção, Era do Controle Estatístico da Qualidade, Era da Garantia da Qualidade e Era da Gestão Estratégica da Qualidade.

- a) **Era da Inspeção:** Nesse período, a gestão da qualidade tinha seu enfoque em ações corretivas. Isto é, seu foco era na inspeção de produtos acabados, separando aqueles que eram identificados não-conformes.
- b) **Era do Controle Estatístico da Qualidade:** Nesta época, já surgiam controles estatísticos e ferramentas de amostragem para controlar a qualidade nos processos. Com propósito preventivo, eram utilizados para acompanhar algumas variáveis do processo que poderiam interferir no produto final.
- c) **Era da Garantia da Qualidade:** Nessa era, a gestão da qualidade se expande além do chão de fábrica e assume o papel de garantir a qualidade em todas as etapas do processo, por meio de seu gerenciamento sistêmico.
- d) **Era da Gestão Estratégica da Qualidade:** Nessa etapa, considerada a mais atual, a gestão da qualidade é vista como fator estratégico. Abrange todo o planejamento da empresa, envolvendo todas as áreas, principalmente a gerência.

O quadro da Figura 2 apresenta as eras da qualidade segundo a classificação de Garvin (1992) e suas principais características.

Figura 2: Eras da Qualidade segundo Garvin

Etapas do movimento da qualidade				
Características	Inspeção	Controle estatístico da qualidade	Garantia da qualidade	Gerenciamento estratégico da qualidade
<u>Preocupação básica</u>	Verificação.	Controle.	Coordenação.	Impacto estratégico.
<u>Visão da qualidade</u>	Um problema a ser resolvido.	Um problema a ser resolvido.	Um problema a ser resolvido, porém enfrentado proativamente	Uma oportunidade de concorrência.
<u>Ênfase</u>	Uniformidade do produto.	Uniformidade do produto com menos inspeção.	Toda a cadeia de produção e contribuição de todos os grupos funcionais, principalmente projetistas, para impedir falhas de qualidade	As necessidades de mercado e do consumidor.
<u>Métodos</u>	Instrumento de medição.	Instrumentos e técnicas estatísticas.	Programas e sistemas.	Planejamento estratégico, com definição de objetivos e mobilização da organização.
<u>Papel dos profissionais da qualidade</u>	Inspeção, classificação, contagem e avaliação.	Solução de problemas e aplicação de métodos estatísticos.	Mensuração da qualidade planejamento da qualidade e projeto de programas.	Estabelecimento de objetivos, educação e treinamento, trabalho consultivo com outros departamentos e delineamento de programas.

<u>Responsável pela qualidade</u>	Departamento de inspeção.	Departamentos de produção e engenharia.	Todos os departamentos, embora a alta gerência se envolva periféricamente com o projeto, planejamento e execução das políticas de qualidade.	Todos na empresa, com a alta gerência exercendo forte liderança.
<u>Orientação e abordagem</u>	“Inspeciona” a qualidade.	“Controla” a qualidade.	“Constrói” a qualidade.	“Gerencia” a qualidade.

Fonte: Adaptado de Garvin (1992)

Fica nítida a evolução da teoria da qualidade ao longo dos anos, porém, isso não significa que todas as organizações se encontram no mesmo estágio evolutivo da sua implementação e gestão, como pontuam Toledo, Batalha e Amaral (2000).

Ainda segundo os autores, enquanto muitas empresas já enxergam a gestão da qualidade como algo crucial, muitas ainda agem apenas corretivamente. Por isso, ela se torna fator determinante na capacidade de competir das empresas e de se obter sucesso no mercado.

Portanto, para se manterem fortes no mercado, a busca das empresas pela qualidade de seus produtos e processos deve ser contínua. Segundo Coral (1996, p. 1), o aumento da competitividade “tem levado as empresas a buscarem ferramentas que as auxiliem a melhorar sua produtividade, eficiência, aumentar fatias de mercado e lucratividade através da redução de custos, visando sempre atingir a satisfação total de seus clientes”.

A implementação de um sistema de gestão da qualidade e de ferramentas da qualidade, no entanto, pode ser considerada um gasto, e por isso, pode haver dificuldade em compreender a importância da sua prática.

Qualidade não custa dinheiro, mas é, sim, um investimento com retorno assegurado. Na verdade, o que custa e causa vultosos prejuízos às empresas é a “não qualidade”, ou seja, a falta de um nível de qualidade aceitável. Para não correr o risco de passar a ideia de que a qualidade acarreta à empresa um custo adicional desnecessário, seria mais conveniente utilizar a expressão “custos da não qualidade”. (Crosby, 1999 Apud SCOPINHO e CHAVES, 2012, p. 2)

Partindo do mesmo princípio, Townsend (1991) menciona que não é a qualidade que custa, mas sim a não conformidade ou a não qualidade que é dispendiosa. Sendo assim, a não qualidade nos processos produtivos é custosa e deve ser um ponto de grande atenção para que seja possível implementar melhorias, diminuindo custos. Como expõem Scopinho e Chaves (2012), o desenvolvimento de técnicas e métodos para a medição das perdas e desperdícios nos processos produtivos é muito importante.

2.2.1 A não qualidade

A falta de qualidade pode ser denominada como má qualidade ou não qualidade. Em inglês, é comumente adotado o termo *Poor Quality*, que, em tradução livre, significa qualidade pobre. Neste trabalho, optou-se por pela utilização do termo não qualidade, cuja definição é apresentada a seguir.

Enquanto qualidade, em um dos seus entendimentos, confere a ideia do encontro entre as necessidades dos clientes e as características do produto, a não qualidade pode ser entendida como “o grau de discordância entre os característicos de um produto e as necessidades da clientela”, como discorre Bonduelle (1997, p.3).

A não qualidade, segundo Crosby (1999), é a falta de um nível de qualidade aceitável. Ao passo que a qualidade proporciona a satisfação do cliente, a não qualidade tem o efeito contrário, ou seja, causa insatisfação.

A falta de níveis aceitáveis de qualidade pode se manifestar em várias etapas do processo produtivo, e suas consequências podem gerar retrabalhos e reclamações. Para corrigir a falta de qualidade, muitas vezes são necessárias etapas adicionais no processo que não agregam valor algum ao produto e acabam gerando custos altíssimos.

Segundo Harrington (1999), os custos dispendidos com a não qualidade, podem chegar a 40% da receita de vendas. Por isso, é primordial conhecer as origens dos gastos com a falta de qualidade.

2.3 Custos: Gerenciamento e Classificação

Conhecer e dominar seus custos é primordial para aumentar a competitividade de uma empresa. Para Ferreira (2007), a entrada de empresas multinacionais detentoras de grande desenvolvimento tecnológico no país, forçou empresas

nacionais a aprimorarem suas técnicas de gerenciamento de custos, independentemente de seu porte.

Ainda segundo Ferreira (2007), um sistema eficiente de custeio possibilita à organização uma análise de desempenho de seus processos e sua eficácia, dando suporte à tomada de decisões e a uma estratégia sustentável de crescimento.

Existem, porém, muitas formas de se classificar custos em uma indústria, como aponta Antoni (2017) Uma das categorias em que os custos podem ser classificados, é a classificação entre custos diretos e indiretos.

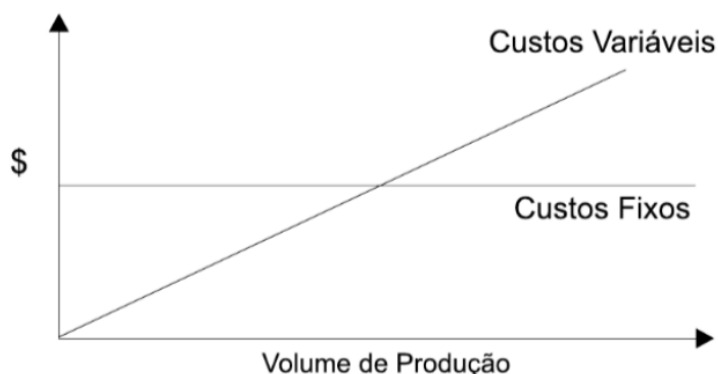
Os custos e despesas diretas são aqueles que podem ser identificados em cada unidade vendida. Como exemplo, custos relativos à aquisição de mercadorias e ao uso de material diretamente no processamento industrial de bens, além de despesas ligadas às vendas, como taxações, comissões, impostos sobre vendas. (BERTÓ e BEULKE, 2013)

Como expõe Leone (2011), todo custo que pode ser relacionado naturalmente ao objeto de custeio é intitulado como direto. Em contrapartida, custos denominados indiretos dependem de algum parâmetro ou rateio para que sejam identificados e alocados no produto.

Outra forma de classificar custos é dividi-los entre custos variáveis e custos fixos. Como apontam Bertó e Beulke (2013), os custos e despesas variáveis se modificam à maneira que o volume vendido aumenta. Sua relação é diretamente proporcional, ou seja, quando mais quantidades vendidas, maior o custo variável. As taxações sobre vendas, como ICMS, PIS/COFINS, são exemplos dessa categoria.

Já os custos considerados fixos, são aqueles que se mantem inalterados em relação à variação do volume vendido. Como exemplo, entram os gastos com remuneração de pessoal administrativo, manutenções e depreciações. Bertó e Beulke (2013) ainda declaram que, em uma apreciação unitária, os custos fixos variam inversamente em razão do volume. Na Figura 3, está uma representação gráfica dos custos fixos e variáveis em relação ao volume produzido.

Figura 3: Custos Fixos e Variáveis em relação ao Volume de Produção



Fonte: Ferreira (2007)

Ferreira (2007), expõe que a combinação entre as duas formas de classificação é admissível, e que os custos podem, ao mesmo tempo, ser:

- Diretos e fixos
- Diretos e variáveis
- Indiretos e fixos
- Indiretos e variáveis

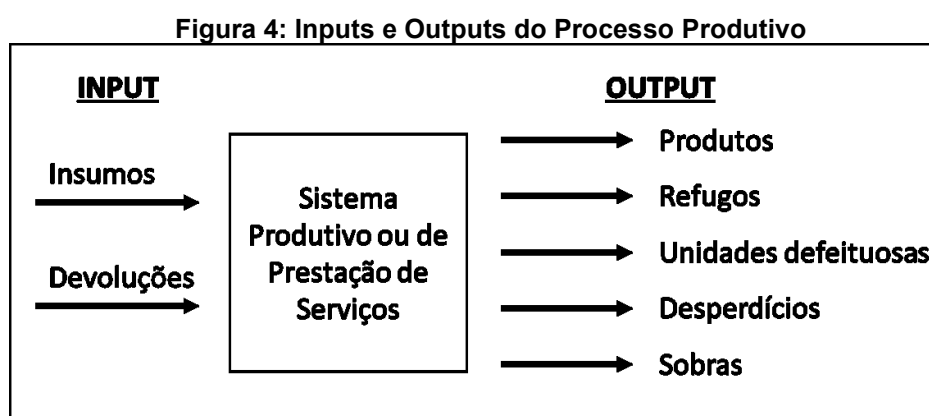
Estas são algumas das possibilidades de classificação de custos em empresas. Além das mencionadas, existem outras classificações, como os custos mistos, citados por Hansen e Mowen (2009) apud Santos et al 2018, p22.

Os custos mistos são aqueles que possuem um componente fixo e outro, variável; são também chamados de custos semivariáveis. Os custos mistos são aqueles que oscilam conforme a produção (custos variáveis) e também aqueles que não se modificam, ou seja, que são constantes, mesmo que nada seja produzido (custos fixos).

Dessa maneira, é possível notar que são diversas as formas de classificação e conseqüentemente, de gerenciamento dos custos de uma organização. Fato é que, a ausência de informações de custo pode acarretar conseqüências graves às empresas, como aponta Ferreira (2007). Se os custos não são conhecidos, é impossível conseguir reduzi-los efetivamente e de forma sustentável, barrando a evolução da melhoria contínua.

2.3.1 Os custos da não qualidade

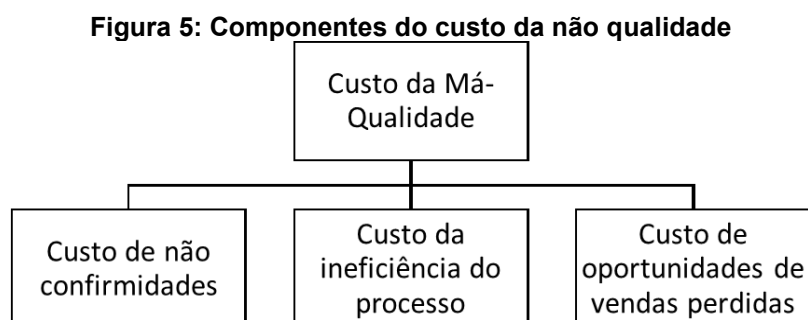
Em um processo de fabricação, os inputs (entradas como matéria-prima, insumos, energia) passam por um processo de transformação e geram algumas saídas, ou outputs. Os outputs desejados de um processo industrial são os produtos. Porém, estes não são os únicos resultados desse fluxo de transformação. Por diversos motivos, os inputs podem se transformar em unidades defeituosas, refugos, desperdícios e sobras, como afere Robles Jr. (2008). A Figura 4 traz a representação das entradas e saídas de um processo produtivo, incluindo os outputs indesejados.



Fonte: Adaptado de Robles Jr (2008)

Estes outputs indesejados mencionados, também são geradores de gastos e podem se incluir na mensuração dos custos da não qualidade por serem resultado de uma ineficiência do processo.

De acordo com Gryna (1998), o chamado custo da não qualidade, ou custo da qualidade pobre, em inglês, *Cost of Poor Quality*, é composto por três fatores: Custos de não conformidades, Custos da ineficiência do processo e Custos de oportunidades de vendas perdidas, como ilustra a Figura 5.



Fonte: Adaptado de Gryna (1998)

Assim como custos em geral, os custos da qualidade também podem ser categorizados. Gryna (1998) os classifica em 4 categorias, sendo elas: Custos de Falhas Internas, Custos de Falhas Externas, Custos de Prevenção e Custos de Avaliação. Como expõe Coral (1996), os dois primeiros custos podem ser agrupados em uma categoria maior, chamada de Custos de Falha de Controle e os dois últimos, na categoria Custos de Controle.

Os custos de controle são aqueles necessários para garantir que o produto saia perfeito. Já os custos da falha de controle são devidos a falhas que podem ser detectadas na linha de produção, antes que o produto saia da empresa ou mesmo depois que o produto já se encontra no mercado. (CORAL, 1996 p. 64.)

Segundo Gryna (1998):

- a) Os Custos de Falhas internas estão associados aos custos de defeitos identificados antes da entrega do produto, que estão vinculados à falha em atender os requisitos do cliente. São custos que desapareceriam se nenhum erro ocorresse no processo produtivo.
- b) Os Custos de Falhas Externas são aqueles decorrentes de não conformidades identificadas após o recebimento do produto pelo cliente. Estes também desapareceriam se o processo fosse perfeito.
- c) Custos de Avaliação são custos decorrentes da necessidade de avaliar ou inspecionar o produto a fim de detectar falhas e defeitos antes que o mesmo vá até o cliente.
- d) Custos de Prevenção são aqueles incorridos para mitigar falhas no processo. Visam controlar a qualidade do produto, a fim de evitar gastos associados a alguma não conformidade.

Sob a perspectiva de Crosby (1999), em que é mencionado que a qualidade não custa dinheiro, mas é, sim, um investimento com retorno assegurado, os custos de avaliação e de prevenção não se enquadram como custo da não qualidade, mas sim apenas os custos de falhas internas e externas, ou seja, os custos de Falha de Controle.

Os custos de avaliação e prevenção podem ser classificados como custos diretos, uma vez que podem ser facilmente alocados à uma área responsável, por exemplo, e que fazem parte do processo planejado. Já os custos de falhas, tanto internas quanto externas, são normalmente custos indiretos, pois não são facilmente relacionados com o produto ou serviço. Dessa forma, o maior desafio em relação à

gestão de custos de uma empresa, está nos custos indiretos, onde se incluem os custos da não qualidade.

3. MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

Quanto à abordagem, a pesquisa é Quanti-qualitativa, pois tratará da análise de dados numéricos, obtidos a partir de relatórios financeiros da empresa em questão. De acordo com Prodanov e Freitas (2013), a pesquisa quantitativa requer o uso de técnicas estatísticas como percentagem, moda, desvio-padrão e etc. e permite traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las, enquanto a pesquisa qualitativa, ainda segundo os autores, traz a relação entre o mundo real e o sujeito, que não pode ser traduzida em números, tendo como fonte de dados o próprio ambiente.

Diferentemente da pesquisa qualitativa, os resultados da pesquisa quantitativa podem ser quantificados. A pesquisa quantitativa se centra na objetividade. Influenciada pelo positivismo, considera que a realidade só pode ser compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros. A pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, etc. (FONSECA, 2002, Apud GERHARDT e SILVEIRA, 2009, p.33)

Quanto ao objetivo da pesquisa, se enquadra como descritiva, uma vez que foi realizada a observação dos registros do custo da não qualidade referentes a um ano de operação da empresa, assim como a interpretação de seus impactos. De acordo com Prodanov e Freitas, a pesquisa descritiva “observa, registra, analisa e ordena dados, sem manipulá-los, isto é, sem interferência do pesquisador. Procura descobrir a frequência com que um fato ocorre, sua natureza, suas características, causas, relações com outros fatos.” (2013, p.52)

O método de pesquisa adotado trata-se do Estudo de Caso, pois realizou-se a coleta e análise de dados acerca da composição e gestão do indicador de custo da não qualidade da empresa, a fim de obter seu entendimento.

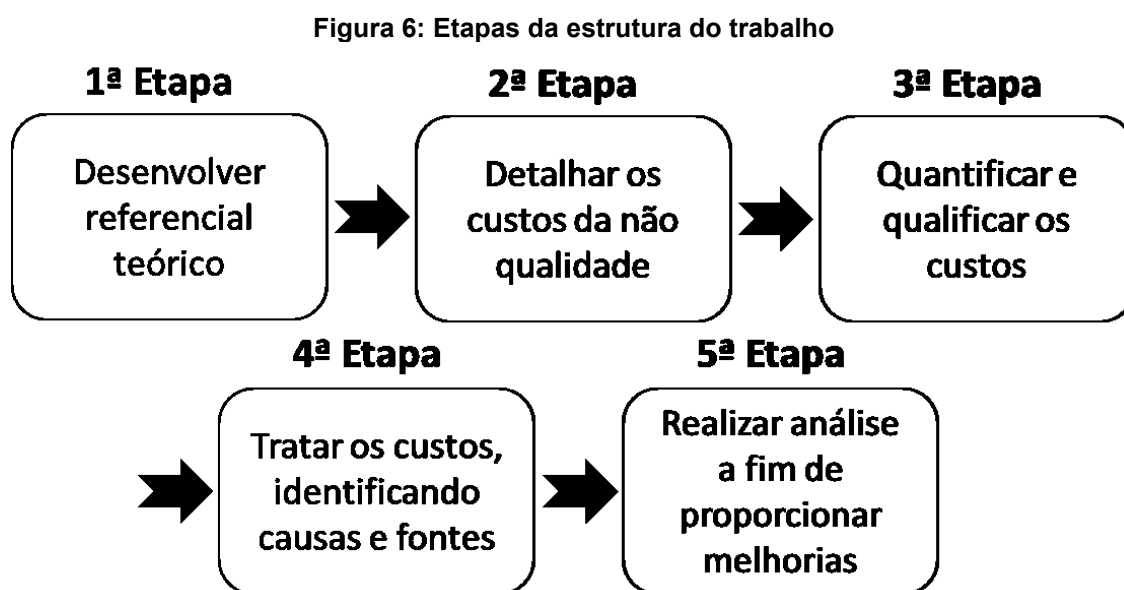
Prodanov e Freitas (2013, p.60), definem o estudo de caso da seguinte forma: “O estudo de caso consiste em coletar e analisar informações sobre determinado indivíduo, uma família, um grupo ou uma comunidade, a fim de estudar aspectos variados de sua vida, de acordo com o assunto da pesquisa”

Como instrumento de coleta de dados, foram utilizados dados próprios da empresa, como relatórios financeiros, registros de reclamações de clientes, pós-vendas, dados de produção, análises laboratoriais e de destinação de resíduos.

Quanto à estrutura, a pesquisa foi desenvolvida em 5 etapas:

1. Na primeira etapa, foi desenvolvido um referencial teórico sobre o setor do Agronegócio, Qualidade e Custos.
2. Na segunda etapa, foi realizado o detalhamento dos componentes do custo da não qualidade da empresa.
3. Na terceira etapa, os custos mensurados e reportados durante o ano de 2021 foram quantificados e qualificados em relação à sua origem.
4. Na quarta etapa, realizou-se o tratamento dos dados, a fim de identificar causas e fontes e evidenciar os maiores impactos em relação ao faturamento da empresa.
5. Na quinta etapa, foi feita a análise e a identificação de oportunidades de melhoria a fim de que o indicador do custo da não qualidade possa proporcionar a melhoria dos processos.

A Figura 6 traz a estrutura do trabalho e suas etapas sintetizadas.



Fonte: Autoria própria (2022)

4. DESENVOLVIMENTO

4.1 Caracterização da empresa

A empresa analisada nesse estudo é uma indústria química presente no mercado agroindustrial há 52 anos. A empresa faz parte de uma multinacional com presença comercial em mais de 100 países e possui duas plantas fabris no Brasil, que são o foco deste trabalho.

As plantas são dedicadas à produção e envase de defensivos agrícolas, divididos entre fertilizantes, herbicidas, inseticidas e fungicidas. São 11 fábricas, entre fábricas de síntese e formulação e fábricas de envase, com capacidade instalada de 170 milhões de litros/ano. A operação atua em 3 turnos de 8 horas, durante 6 dias na semana. Neste estudo, todas as fábricas das unidades brasileiras foram consideradas.

A empresa possui, além das fábricas, laboratórios de pesquisa e desenvolvimento e de controle de qualidade e atividades nas áreas administrativas e na área comercial, que se espalha pelo Brasil. No país, a empresa conta com mais de 700 colaboradores.

4.2 Descrição do processo

A etapa inicial do processo de fabricação dos defensivos agrícolas é a síntese e formulação dos lotes de produto granel. As fábricas são segregadas de acordo com a classe dos produtos produzidos, a fim de evitar a contaminação cruzada entre diferentes ingredientes ativos. Em uma mesma fábrica, porém, são produzidos diferentes produtos da mesma classe.

Para evitar contaminações prejudiciais à qualidade dos produtos, são realizadas descontaminações dos equipamentos entre a produção de produtos distintos, de acordo com uma matriz de descontaminação que indica o nível de limpeza que precisa ser feito, considerando o produto que foi produzido e o que será produzido em seguida.

Após a etapa de síntese e formulação, uma amostra do lote granel formulado é levada até o laboratório de controle de qualidade e passa por uma análise. Se os resultados das análises estiverem dentro dos padrões de registro do produto, o lote é

liberado para seguir para a etapa de envase. Caso contrário, o controle de qualidade indica o que precisa ser corrigido naquele lote, que retorna para o processo.

Quando liberado, o lote granel de produto é levado das fábricas de formulação às fábricas de envase através de tubulações e bombas. Na etapa de envase, as embalagens, que podem ser de 1, 5, 10 ou 20 litros, são preenchidas com o produto formulado, seladas, tampadas, gravadas e paletizadas. No caso das embalagens de 1 e 5 litros, as embalagens ainda são colocadas em caixas antes de serem paletizadas.

Após o envase, os pallets de produtos acabados são carregados em caminhões para expedição aos Centros de Distribuição. Os produtos faturados pelo time de vendas são transportados aos clientes por caminhões da frota dos armazéns terceirizados.

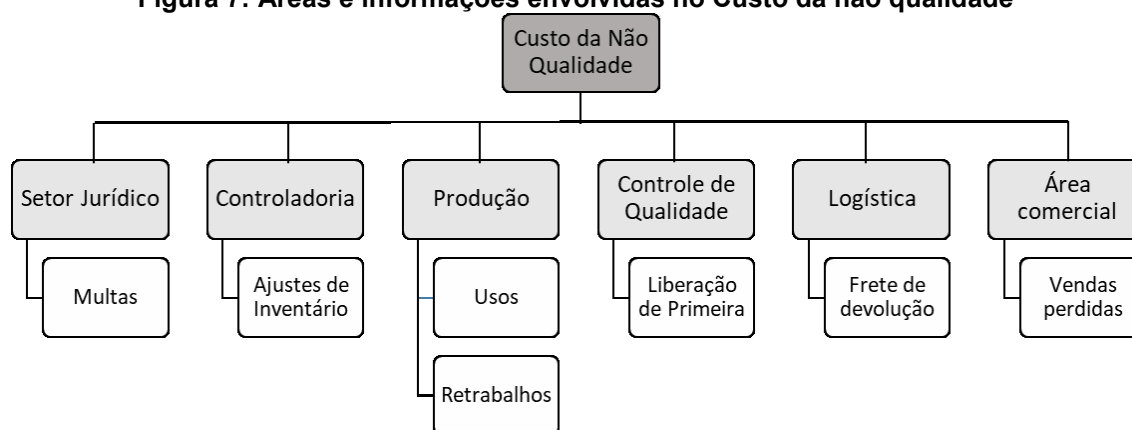
Após o recebimento do produto pelo cliente final, podem haver casos de devolução e reclamações, que fazem necessária a atuação do time de pós-vendas. Em alguns casos, é realizado o recolhimento do produto entregue.

4.3 Obtenção dos custos de não qualidade

A empresa faz a consolidação do indicador do custo da não qualidade mensalmente. O setor responsável por essa consolidação é a área de Gestão da Qualidade, mas as informações que compõem o relatório final são obtidas através de relatórios de diversas áreas, tais como: Controladoria, Jurídico, Área comercial, Laboratório de Controle de Qualidade, Logística e Produção.

O indicador atualmente é composto por 7 entradas, que serão detalhadas no próximo item. A Figura 7 traz as áreas da empresa responsáveis por reportar cada uma dessas entradas à área de Gestão da Qualidade.

Figura 7: Áreas e informações envolvidas no Custo da não qualidade



Fonte: Autoria própria (2022)

A empresa utiliza um sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*) para realizar a gestão de recursos e planejamento. O software utilizado permite unificar dados e centralizar as trocas de informações entre áreas e processos.

Dentro do sistema, são realizadas aprovações de pedidos de compra e de pós-vendas, bem como registradas todas as entradas, saídas e consumos de materiais e recursos. Dessa forma, o sistema ERP é a principal fonte de dados para as áreas responsáveis buscarem as informações dos componentes do custo da não qualidade.

Além do sistema ERP, outros dois sistemas são utilizados como fonte de dados para o cálculo do custo da não qualidade: um sistema de CRM (*Customer Relationship Management*), onde são imputados contratos de vendas pelo time comercial, e um sistema LIMS (*Laboratory Information Management Systems*), utilizado pelos laboratórios de controle de qualidade para realização de análises e registro de resultados.

O quadro 1 traz o resumo das informações necessárias para a composição do custo da não qualidade.

Quadro 1: Resumo dos componentes do custo da não qualidade, setor responsável e fontes

SETOR RESPONSÁVEL	COMPONENTE	DESCRIÇÃO	FONTE DA INFORMAÇÃO
JURÍDICO	Multas	Autos de infração e multas aplicadas à empresa por não conformidade no cumprimento de alguma norma.	Comprovantes de pagamento de multas.

CONTROLADORIA	Ajuste de Inventário	Baixas de valor de ativos e a dedução de despesas para o cálculo de resultados por motivos de falta de qualidade.	Baixas registradas no sistema ERP.
PRODUÇÃO	Usos	Matéria prima consumida que excede o planejado para a produção de um volume de produto granel.	Consumo de insumos registrados no sistema ERP.
	Retrabalhos	Retrabalhos para corrigir produtos não-conformes ou realizar revalidações de produtos próximos do vencimento.	Ordens de Produção do tipo Retrabalho registradas no sistema ERP.
CONTROLE DE QUALIDADE	Liberação de Primeira	Recursos desperdiçados com o tempo de corrigir e reanalisar lotes de produto que são reprovados pelo laboratório de controle de qualidade antes de serem envasados.	Número de reprovações de lotes granel registradas no sistema LIMS.
LOGÍSTICA	Frete de devolução	Transporte necessário para recolher produtos de devolução e, em alguns casos, levar o produto de reposição ao cliente.	Pagamentos realizados ao parceiro logístico por agendamento de coletas de devoluções.
ÁREA COMERCIAL	Vendas perdidas	Valores de vendas que seriam realizadas caso houvesse produto disponível, mas não foram atendidas por falta de qualidade.	Contratos de pedidos que foram imputados no sistema CRM e que não puderam ser atendidos.

Fonte: Autoria própria (2022)

4.4 Detalhamento dos custos da não qualidade

4.4.1 Multas

O primeiro item incluído no cálculo do custo da não qualidade da empresa é o dinheiro gasto com o pagamento de multas e autos de infração que eventualmente são aplicadas à companhia.

Por se tratar de uma indústria química, que fabrica e comercializa agrotóxicos em diferentes estados do país, é vasta a quantidade de órgãos que a regulamentam, e por isso, é necessário estar atento às atualizações de normas e legislações e seus atendimentos. Entre os principais órgãos regulamentadores da empresa, estão a Agência de Defesa Agropecuária do Paraná (ADAPAR) e a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT).

O relatório de multas pagas é enviado a cada mês pela área jurídica da empresa à área de gestão da qualidade, levando em consideração comprovantes de pagamentos das multas aplicadas, para consolidação do custo da não qualidade.

4.4.2 Ajuste de Inventário

O segundo componente do custo da não qualidade da empresa estudada, é o chamado *Write Off*, ou ajuste de inventário. É um relatório consolidado pela área de controladoria da empresa, que traz as baixas de valor de ativos e a dedução de despesas para o cálculo de resultados.

Para integrar o custo da não qualidade, são considerados os ajustes de inventário relacionados à falta de qualidade, englobando os seguintes motivos: Matéria prima vencida em estoque, produto acabado vencido em armazém, baixas decorrentes de desvios de produção e de testes no laboratório, rótulos e tarjas com artes obsoletas e custos de incineração de produtos fora de especificação e de embalagens contaminadas.

Estas baixas são registradas no sistema ERP, com informações como o volume “perdido”, seu respectivo valor e o motivo pelo qual aconteceram.

4.4.3 Retrabalhos

O terceiro elemento considerado no cálculo do custo da não qualidade da empresa estudada, são os custos de retrabalho. São considerados retrabalhos que precisaram ser realizados para corrigir produtos não-conformes ou para realizar revalidações de produtos próximos ao vencimento.

Para realização de retrabalhos, são gastos valores com mão de obra, matéria-prima, análises no laboratório, energia, insumos, destinação de resíduos, entre outros, que seriam evitados se o retrabalho não fosse necessário.

Os valores gastos com retrabalho são obtidos pelo setor de produção através das ordens de retrabalho emitidas no mês no sistema ERP.

4.4.4 Frete de devolução

O quarto componente do custo da não qualidade são os custos de frete de devolução. Em casos de reclamação de cliente em que há devolução do produto, o frete para recolher esse produto na propriedade do cliente e eventualmente, transportar o produto de reposição até ele, é de responsabilidade da empresa, e acaba acarretando gastos que seriam evitados caso a reclamação não acontecesse.

Quando uma reclamação de cliente é recebida e a devolução é aprovada, o setor logístico da empresa se encarrega de agendar a coleta e reposição do produto defeituoso com os parceiros logísticos que realizam o serviço de transporte. Dessa forma, a área logística consolida um relatório ao fim do mês, com os valores pagos pelas coletas solicitadas com esse fim.

4.4.5 Perdas de Processo

A quinta categoria componente do cálculo do custo da não qualidade, são as perdas de processo. Essa categoria, relacionada com a ineficiência do processo produtivo, é composta por dois fatores: os custos de Usos, reportados pela área da produção e os custos de liberação de primeira, reportados pelo laboratório de controle de qualidade.

4.4.5.1 Usos

Os custos chamados de Usos são relacionados ao uso ineficiente de matéria-prima. Cada produto do portfólio da empresa é registrado no MAPA e possui uma

margem de concentração específica de ingrediente ativo por litro de produto que deve ser respeitada.

Portanto, para cada lote de produto ser liberado para envase e comercialização, é preciso que ele esteja com a concentração de ingrediente ativo entre o mínimo e o máximo estabelecido no registro. Se existe uma margem aceitável, que não interfere na qualidade do produto, usar a quantidade máxima de ingrediente ativo é desnecessário, e acaba sendo um gasto evitável.

Algumas vezes, por conta de fatores como impurezas, concentração, contaminação, solubilidade e outras variáveis do processo de fabricação, é preciso utilizar mais matéria-prima do que o previsto para atingir os níveis de registro.

Sendo assim, nos casos em que há uso de matéria-prima acima do planejado para um volume de produto, são contabilizados para o custo da não qualidade os valores em dólar provindos da diferença entre o valor padrão previsto de gastos com matéria-prima e o valor real gasto na produção.

Essa informação é obtida por meio dos registros de consumo de insumos no sistema ERP, em comparação com os valores padronizados que constam nos procedimentos da operação.

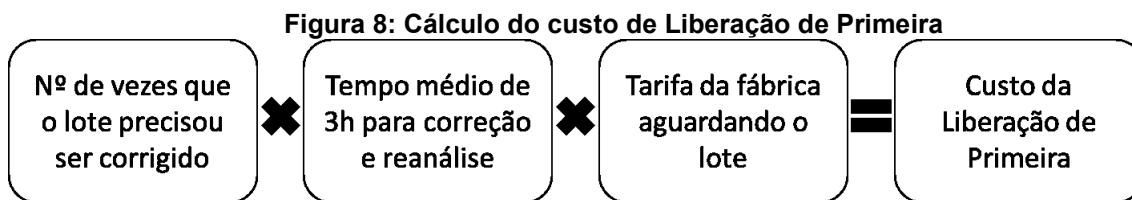
4.4.5.2 Liberação de Primeira

Após a formulação dos lotes granel de produto, são colhidas amostras que são levadas ao laboratório de controle de qualidade. As amostras passam por análises que indicam se as concentrações de componentes e características como densidade e viscosidade estão de acordo com os padrões. Caso estejam, o lote granel é liberado e segue para o processo de envase.

Caso seja identificada alguma irregularidade, o lote precisa ser corrigido ainda na etapa de formulação e passar novamente pelo controle de qualidade, antes de seguir para o envase. O tempo médio estabelecido entre uma amostra ser reprovada na análise, o lote ser corrigido, novamente analisado pelo controle de qualidade e liberado para envase, foi estabelecido em 3h para cálculo do custo da não qualidade.

O valor do custo da não qualidade referente à Liberação de primeira é o produto do tempo médio de espera até o lote ser liberado (a quantidade de vezes que o lote foi reprovado vezes 3h) e a tarifa, calculada pela Controladoria, da fábrica de envase que fica parada, sem operação, apenas esperando para receber o produto a ser

envasado. A Figura 8 traz a representação do cálculo do custo da Liberação de Primeira.



Fonte: Autoria própria (2022)

As reprovações de lotes granel ficam registradas em um sistema LIMS (*Laboratory Information Management Systems*), um sistema de gerenciamento de informações de laboratório.

4.4.6 Vendas perdidas

Por fim, o último fator considerado no cálculo do custo da não qualidade na empresa são as vendas perdidas. Os impactos das vendas perdidas são medidos por pedidos de clientes que foram sinalizados, mas não puderam ser atendidos por falta de produto. A falta de produto pode ser ocasionada por produtividade menor do que o planejado devido a erros na produção e atrasos.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Resultados individuais dos componentes do custo da não qualidade

Através dos relatórios reportados pelas áreas responsáveis por cada componente do indicador, foram obtidos os valores dos custos da não qualidade mensurados ao longo do ano de 2021, que serão quantificados e qualificados nos itens seguintes.

5.1.1 Multas

Ao longo de 2021, foram reportados pagamentos de multas em 7 meses do ano. Na Tabela 3, estão os valores em dólar que precisaram ser despendidos para esses fins em cada mês.

Tabela 3: Valores pagos em multas por mês

Mês	Valor pago em U\$S
Jan/21	0,0
Fev/21	0,0
Mar/21	1.546,95
Abr/21	174,91
Mai/21	0,0
Jun/21	0,0
Jul/21	2.113,57
Ago/21	3.812,65
Set/21	12.375,00
Out/21	0,0
Nov/21	15.206,63
Dez/21	28.329,13
TOTAL	63.558,83

Fonte: Autoria própria (2022)

O valor total gasto em pagamentos de multas e autos de infração foi de US\$ 63.558,83 ao longo do ano analisado.

A empresa está passível de sofrer fiscalizações em sua planta fabril, armazéns, nas rodovias, enquanto o produto está sendo transportado ao cliente, e também nas propriedades de clientes. As penalidades registradas em 2021 ocorreram antes do produto ser entregue ao cliente e, por esse motivo, são consideradas falhas internas.

5.1.2 Ajuste de Inventário

Ao longo do ano, o ajuste de inventário total por motivos de não qualidade somou US\$ 973.602,42, sendo os produtos vencidos em armazém o motivo mais expressivo de baixas registrado, totalizando US\$ 559.630,75. Os valores deduzidos dos resultados da empresa por motivos de falta de qualidade estão detalhados na Tabela 4.

Tabela 4: Custos com ajuste de inventário por motivo em US\$

MÊS	Desvios de Produção	Teste em laboratório	MP Vencida	Produto Vencido	Incineração
JAN	0,00	0,00	968,63	0,00	0,00
FEV	299,92	341,05	50.172,51	27.607,33	3.135,79
MAR	0,00	0,00	0,00	0,00	5.908,58
ABR	0,00	0,00	9.093,84	0,00	0,00
MAI	0,00	0,00	0,00	0,00	12.590,38
JUN	0,00	0,00	18.107,20	40.783,28	5.206,13
JUL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AGO	10.982,23	2.082,90	55.374,40	53.699,50	0,00
SET	12.046,49	53.251,02	47.019,28	195.081,49	0,00
OUT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NOV	5.738,89	1.966,97	8.616,60	203.702,35	0,00
DEZ	55.767,17	6.748,98	24.783,14	38.756,80	23.769,57
TOTAL	84.834,70	64.390,92	214.135,60	559.630,75	50.610,45

Fonte: Autoria própria (2022)

Considerando o valor total de ajuste de inventário por não qualidade, o motivo Produto Vencido representa 57%, Matéria Prima vencida representa 22%, Desvios de Produção representam 9%, Testes em laboratório 7% e por fim, custo de Incineração representa 5% do Ajuste de Inventário.

Os gastos com ajuste de inventário podem ser considerados em sua maioria, falhas internas. Produtos vencidos em armazém, matéria prima vencida, desvios de produção e testes em laboratório, são sempre falhas internas. Enquanto os custos com incineração podem ocorrer tanto com produtos identificados não conformes

internamente, quanto com produtos defeituosos que voltaram após ser entregues ao cliente, e não puderam ser retrabalhados.

Não foi possível obter o rastreamento das embalagens e produtos que foram destinados à incineração para determinar se foram advindas de falhas internas ou externas, portanto não é possível quantificar exatamente a expressividade das falhas externas no ajuste de inventário.

5.1.3 Retrabalhos

Operações de retrabalho de produtos acabados foram realizadas em 10 meses durante o ano estudado. A Tabela 5 mostra os valores gastos por mês, em dólar, com retrabalhos realizados na empresa para corrigir produtos não conformes ou revalidar lotes próximos ao vencimento no ano de 2021.

Tabela 5: Custos de retrabalho por mês em US\$

Mês	Retrabalho interno	Retrabalho de devolução
Jan/21	3.882,21	0,0
Fev/21	0,0	0,0
Mar/21	0,0	26.844,05
Abr/21	26.224,14	0,0
Mai/21	14.422,18	0,0
Jun/21	37.210,81	0,0
Jul/21	55.666,54	0,0
Ago/21	14.442,61	0,0
Set/21	82.696,87	0,0
Out/21	0,0	0,0
Nov/21	119.190,67	0,0
Dez/21	87.820,80	0,0
TOTAL	339.293,42	26.844,05

Fonte: Autoria própria (2022)

Os valores gastos em insumos e recursos para realização de retrabalhos ao longo do ano somaram US\$ 339.293,42. Assim como o ajuste de inventário, os retrabalhos podem ser realizados com produtos identificados não conformes antes de serem expedidos para o cliente, tanto com produtos que chegaram ao cliente e, através de devoluções, voltaram à fábrica para serem retrabalhados.

Percebe-se que o custo com retrabalhos internos é expressivamente maior do que com retrabalhos originados de devoluções. As falhas internas, no caso dos

retrabalhos, representam 92,7%, enquanto as falhas externas representam 7,3% do total de retrabalhos.

5.1.4 Frete de devolução

A Tabela 6 traz os valores reportados pela área Logística referentes à frete de devolução nos meses de 2021.

Tabela 6: Custos de frete de devolução por mês

Mês	Valor em U\$S
Jan/21	2.418,96
Fev/21	5.849,06
Mar/21	35.283,02
Abr/21	38.172,02
Mai/21	22.067,56
Jun/21	21.606,85
Jul/21	14.990,02
Ago/21	13.965,44
Set/21	10.705,55
Out/21	8.997,63
Nov/21	4.117,00
Dez/21	5.967,79
TOTAL	184.140,90

Fonte: Aatoria própria (2022)

Os custos de frete de devolução são todos referentes a falhas que foram identificadas após o recebimento do produto pelo cliente, portanto, se encaixam na categoria das falhas externas.

5.1.5 Usos

A Tabela 7 traz os valores de Usos de matéria-prima acima do padrão reportados pela área por mês no ano de 2021.

Tabela 7: Valores de uso de matéria-prima por mês

Mês	Valor em U\$\$
Jan/21	25.102,47
Fev/21	44.853,23
Mar/21	2.945,59
Abr/21	29.601,2
Mai/21	35.001,69
Jun/21	62.665,65
Jul/21	34.445,38
Ago/21	52.658,7
Set/21	167.315,5
Out/21	86.370,68
Nov/21	87.746,92
Dez/21	18.298,17
TOTAL	647.005,2

Fonte: Autoria própria (2022)

Os custos decorridos de uso de matéria-prima acima do padrão definido em procedimento são custos de falhas internas, pois ocorrem dentro do processo produtivo devido à ineficiência do processo.

5.1.6 Liberação de Primeira

A Tabela 8 traz os valores em dólar gastos com lotes que não foram aprovados na primeira análise feita pelo controle de qualidade.

Tabela 8: Valores de Liberação de 1ª por mês

Mês	Valor em U\$\$
Jan/21	21.810,51
Fev/21	17.485,14
Mar/21	11.003,49
Abr/21	10.206,90
Mai/21	15.856,98
Jun/21	20.138,58
Jul/21	6.295,53
Ago/21	13.949,43
Set/21	38.550,84
Out/21	36.661,02
Nov/21	39.112,86
Dez/21	21.782,64
TOTAL	253.702,23

Fonte: Autoria própria (2022)

Assim como os custos de Usos, os custos de liberação de primeira são custos de falhas internas, pois ocorrem dentro do processo produtivo devido às reprovações de análises internas.

5.1.7 Vendas perdidas

A Tabela 9 traz os valores em dólar das vendas que não puderam ser atendidas pela falta de qualidade dos processos em cada mês de 2021.

Tabela 9: Vendas perdidas por mês

Mês	Valor em U\$S
Jan/21	0,00
Fev/21	0,00
Mar/21	0,00
Abr/21	0,00
Mai/21	8.264,32
Jun/21	0,00
Jul/21	30.740,25
Ago/21	26.805,78
Set/21	2.380.129,52
Out/21	11.281.886,00
Nov/21	14.007.187,31
Dez/21	4.855.995,82
TOTAL	32.591.009,00

Fonte: Aatoria própria (2022)

As vendas perdidas representam custos de falhas internas da empresa, uma vez que existem porque o produto não é entregue e são decorrentes de falhas no processo produtivo e ineficiência.

5.2 Resultados gerais do Custo da não qualidade

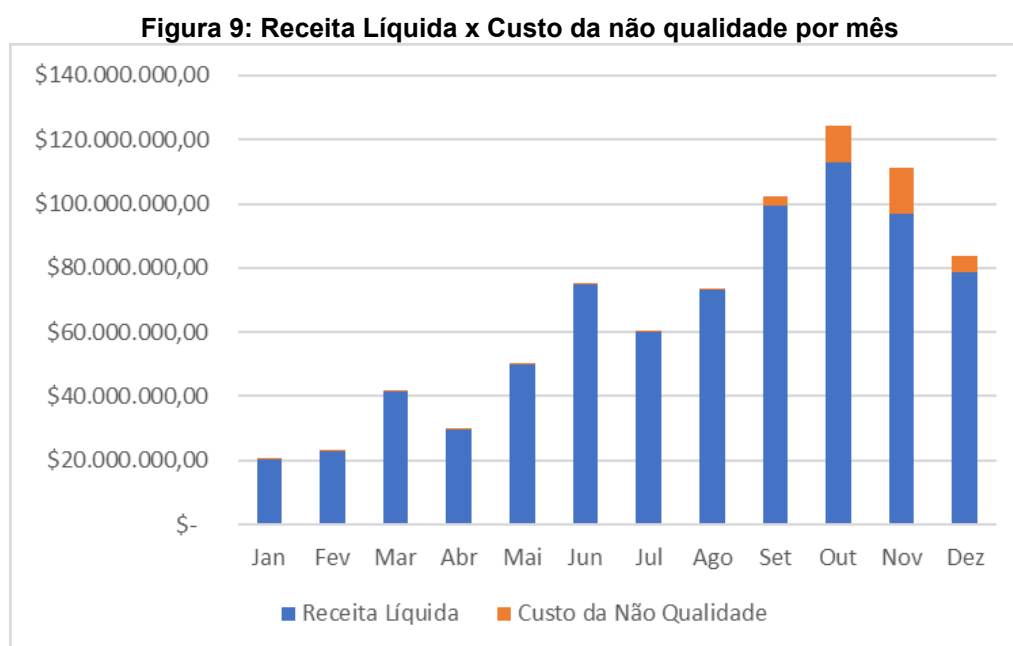
Compilando todos os componentes mensurados anteriormente em um único custo, tem-se o valor total de US\$ 35.151.807,59. A Tabela 10 traz os valores totais de cada componente, em ordem decrescente.

Tabela 10: Custo total da não qualidade

Mês	Valor em U\$S
Vendas Perdidas	32.591.009,00
Ajuste de inventário	1.046.774,97
Perdas de Processo	900.185,83
Retrabalhos	366.137,47
Frete devolução	184.141,49
Multas	63.558,83
TOTAL	35.151.807,59

Fonte: Autoria própria (2022)

Quando comparado com a receita líquida da empresa no ano, que foi de \$760.059.765,19, o valor consumido pelo custo da não qualidade representa 5%. A Figura 9 apresenta a porcentagem do custo da não qualidade em comparação com a receita de cada mês mensurado.



Percebe-se que o aumento da proporção do custo da não qualidade acontece nos meses em que a receita obtida também é elevada. Isso deve-se ao fato de que o custo da não qualidade é em sua maioria composto pelo valor das vendas perdidas, que ocorreriam no momento em que há maior demanda dos produtos.

A Figura 10 mostra a representatividade de cada componente do indicador.

Figura 10: Representatividade dos componentes do custo

Fonte: Autoria própria (2022)

A expressividade do custo das Vendas Perdidas representa 92,7% do total do custo da não qualidade, enquanto todos os outros componentes juntos somam 7,3%.

As Vendas Perdidas, por serem contabilizadas a partir de pedidos que não puderam ser atendidos por falta de produto, retratam perdas de oportunidade por conta da ineficiência do processo. As perdas mensuradas como perdas de processo no estudo, certamente colaboram para o aumento das ocorrências de vendas perdidas por atrasar a produção.

5.3 Discussões

A identificação e quantificação dos custos da não qualidade por si só não levam a uma melhoria dos processos. Por isso, a fim de dar continuidade ao processo de melhoria contínua, os dados supracitados foram apresentados à diretoria da empresa, pelo seu caráter preocupante, para a realização de uma análise crítica e definição de planos de ação para o próximo ano.

Dessa forma, podem-se elaborar estratégias focadas em diminuir as falhas internas, tendo em vista que os custos mensurados com falhas externas são significativamente menores do que os custos com falhas internas.

O indicador de custo da não qualidade continuou a ser medido durante os meses seguintes pela área de gestão da qualidade, com o intuito de acompanhar os

resultados das ações tomadas por outras áreas, analisar sua eficácia, e identificar possíveis novos gargalos.

5.3.1 Limitações

A falta de produto para atender demandas que inicialmente estavam previstas, é traduzida em valores por meio das Vendas Perdidas. No entanto, muitas outras oportunidades, que não foram mensuradas nesse estudo, podem ter sido perdidas por falta de qualidade nos processos da empresa.

A falta de tangibilidade de algumas informações, como a quantidade de clientes que deixaram de comprar produtos da empresa depois de uma experiência ruim, ou quantos clientes em potencial preferiram outra marca após escutarem algum relato, torna difícil mensurar a real perda de oportunidades de vendas.

A dificuldade em medir, principalmente, o impacto da não qualidade na imagem da empresa como marca, faz com que o real custo da não qualidade provavelmente seja substancialmente maior do que o mensurado atualmente.

Além disso, não estão incluídos no cálculo do custo da não qualidade outras perdas industriais que são registradas pela operação para outros fins, como para o cálculo de rendimento operacional e OEE.

A inclusão de dados referentes a perdas com geração de efluentes em descontaminações não planejadas, reprovações de análises de amostras de descontaminação, ociosidade das plantas, manutenções corretivas em equipamentos, troca e descarte de rótulos, tarjas, caixas e outros insumos de embalagem defeituosos ao longo do envase são exemplos de como é vasta a quantidade de itens que podem também refletir a falta de qualidade nos processos.

A Qualidade está presente em diversas áreas e processos da empresa, por isso, sem uma análise minuciosa das atividades de cada área que podem levar a desperdícios se não forem realizadas com qualidade, o indicador não irá refletir o grau de qualidade da empresa.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa, identificou-se nos processos da empresa estudada, os valores gastos com a não qualidade durante o ano de 2021. Ao realizar esse levantamento, foi possível perceber a importância de se conhecer e organizar tais custos, visto a dimensão dos números obtidos.

Como já mencionado anteriormente, o conhecimento das informações sobre o custo da não qualidade não gera melhoria individualmente. No entanto, a partir da análise destes dados, é possível identificar pontos críticos de qualidade na operação da empresa e dessa forma, elaborar de ações de melhoria mais assertivas. Além disso, a redução de custos contribui para o aumento da lucratividade e se torna fator relevante para o aumento de competitividade da empresa.

O custo da não qualidade demonstra o valor que está sendo desperdiçado por conta da falta de qualidade, e assim, pode ainda contribuir para que investimentos em ações de controle e prevenção sejam justificados aos gestores da empresa. Sendo assim, o presente estudo de caso atingiu seu objetivo de examinar os custos da falta de qualidade, possibilitando uma melhor gestão por parte da empresa.

Em relação a futuros estudos, pode-se estender a abrangência do custo da não qualidade aos fatores que não são tão facilmente medidos, como o impacto da não qualidade na imagem e marca da empresa em relação a seus clientes. Sugere-se também mensurar os custos de prevenção e controle, a fim de comparar com os gastos originados pela não qualidade.

REFERÊNCIAS

ABNT NBR ISO 9000, **Sistemas de gestão da qualidade — Fundamentos e vocabulário**.

ANTONI, Gustavo. **Gestão de Custos Industriais**. Porto Alegre: Grupo A, 2017. E-book. ISBN 9788595021198. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595021198/>. Acesso em: 02 dez. 2022.

BARRETO, M. G. P. **Controladoria na Gestão: a relevância dos custos da qualidade**. São Paulo: Saraiva, 2008.

BARROS, G.S.C; CASTRO, N.R.; MACHADO, G.C.; ALMEIDA, F. M. S.; ALMEIDA, A.N.; SILVA, A.F.; FACHINELLO, A.L. **Boletim Mercado de trabalho do agronegócio brasileiro**. Centro de estudos avançados em economia aplicada (CEPEA) Piracicaba, 4º trimestre 2020, 2021.

BERTÓ, D. J.; BEULKE, R. **Gestão de Custos**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

BONDUELLE, G. M. **Avaliação e análise dos custos da má qualidade na indústria de painéis de fibras**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/158144>. Acesso em: 10 jul. 2022.

BORTOLON, L. **Estudo sobre a prática dos custos da Qualidade e da Não Qualidade no Desenvolvimento de Software na Região Metropolitana de Maringá-PR**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2015. Disponível em: http://www.dep.uem.br/gdct/index.php/dep_tcc/article/view/107. Acesso em: 13 jun. 2022.

BRASIL. **Decreto 4.074, 4 de janeiro de 2002**, que regulamenta a Lei 7.802/1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4074.htm#:~:text=Regulamenta%20a%20Lei%20no,e%20embalagens%2C%20o%20registro%2C%20a. Acesso em: 18/06/2022.

CAMPOS, V. F. **TQC-Control de Qualidade Total no estilo japonês**. 9 ed. Belo Horizonte: Falconi Editora, 2014.

CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da Qualidade - Conceitos e Técnicas, 3ª edição**. São Paulo: Grupo GEN, 2016. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597006438/>. Acesso em: 07 jun. 2022.

CEPEA – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada, Piracicaba, 2022. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/mercado-de-trabalho-do-agronegocio.aspx>. Acesso em 19/06/2022.

CEPEA – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada e CNA – Confederação Nacional da Agricultura e Pecuária. **PIB do agronegócio brasileiro de 1996 a 2021**. 2021. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>. Acesso em: 18/06/2022.

CORAL, Eliza. **Avaliação e gerenciamento dos custos da não qualidade**. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1996. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/76465>. Acesso em: 05 jul. 2022.

COSTA, R. C. **A dinâmica das corporações multinacionais agroquímicas e suas repercussões no Brasil (1990 – 2020)**. 2022. 109 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Relações Internacionais e Integração) – Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2022. Disponível em: <https://dspace.unila.edu.br/handle/123456789/6583>. Acesso em 18 jun. 2022.

CROSBY, P. B. **Qualidade é investimento**. 7. ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1999.

FERREIRA, J. A. **Custos Industriais: Uma ênfase gerencial**. 1 ed. São Paulo: Editora STS, 2007. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=cOvJl1OgfEC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 19 jun. 2022.

FRENKEL J.; SILVEIRA, J. M. **Tarifas, Preços e a Estrutura Industrial dos Insumos Agrícolas: O Caso dos Defensivos (Relatório Final)**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA - Texto para discussão N°. 412. 1996. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1755/1/td_0412.pdf. Acesso em: 05/11/2022.

GARVIN, D. A. **Gerenciando a qualidade: a versão estratégica e competitiva**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1992.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GRYNA, F. M. 8. Quality and Costs. In: JURAN, Joseph M., GODFREY, A. Blanton. **Quality Handbook, 5th edition**. McGraw-Hill Professional, 1998. Section 8.

HARRINGTON, H. J. Performance improvement: a total poor-quality cost system. **The TQM Magazine**, v. 11, n. 4, p. 221-230, 1999.

JURAN, Joseph M., GODFREY, A. Blanton. **Quality Handbook, 5th edition**. McGraw-Hill Professional, 1998.

LEONE, G. S. G. **Custos: planejamento, implantação e controle**. 3 ed. São Paulo: Grupo GEN, 2011. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522466542>. Acesso em: 21/06/2022.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Balança Comercial Brasileira e Balança Comercial do Agronegócio**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/exportacoes-do-agronegocio-batem-recorde-em-dezembro-e-no-ano-de-2021/SerieHistoricadaBalanaComercialdoAgronegocioatualizado2021.xlsx/view>. Acesso em: 19/06/2022.

POMPEIA, C. “Agro é tudo”: simulações no aparato de legitimação do agronegócio. **Horizontes Antropológicos**, Porto Alegre, v. 26, n. 56, p. 195-224, 2020. DOI 10.1590/s0104-71832020000100009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ha/a/xjhwQdTB5jVzgPqjnSCfGvQ/?lang=pt>. Acesso em: 16 jun. 2022.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

ROBLES JÚNIOR., A. **Custos da Qualidade**. 2 ed. São Paulo: Grupo GEN, 2008. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522474165/> Acesso em: 21/06/2022.

SANTOS, A. A.; DA SILVA, F. P.; BARRETO, J. S.; et al. **Gestão de custos**. Porto Alegre: Grupo A, 2018. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595026766/>. Acesso em: 21 jun. 2022.

SCOPINHO, W., CHAVES, C. A. Custos da qualidade em uma indústria multinacional automotiva de grande porte. **Exacta**, v. 10, n. 2, p. 157-166, 2012. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/exacta/article/view/3777>. Acesso em: 11 dez. 2021

SILVA, M. F. O., COSTA, L. M. A indústria de defensivos agrícolas. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 35, mar. 2012, p. 233–276, 2012. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/1513/1/A%20set.35_A%20ind%C3%BAstria%20de%20defensivos%20agr%C3%ADcolas_P.pdf. Acesso em 05/11/2022.

TOLEDO, J. C., BATALHA, M. O., AMARAL, D. C. QUALIDADE NA INDÚSTRIA AGROALIMENTAR: situação atual e perspectivas. **RAE - Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 40, n. 2, p. 90–101, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/QY8p7Mhd4b6V5SRbGqMrLfp/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 17 out. 2022.

TOWNSEND, P. L. **Compromisso com a qualidade**. Rio de Janeiro: Campus, 1991.

VELASCO, L., CAPANEMA, L. “O setor de agroquímicos”. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 24, set. 2006, p. 69-96, 2006. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/4643/1/BS%2024%20O%20Setor%20de%20Agroqu%C3%ADmicos_P.pdf. Acesso em: 19/06/2022.