

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE LINS PROF. ANTONIO SEABRA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO DA QUALIDADE

ADRIELY BERTO OLIVEIRA
DANILO CAVA CRUZ

**APLICAÇÃO DO PDCA PARA REDUÇÃO DO PÓ DO AÇÚCAR: ESTUDO
DE CASO EM USINA SUCROALCOOLEIRA DE LINS/SP**

LINS/SP
2º SEMESTRE/2022

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE LINS PROF. ANTONIO SEABRA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO DA QUALIDADE

ADRIELY BERTO OLIVEIRA
DANILO CAVA CRUZ

**APLICAÇÃO DO PDCA PARA REDUÇÃO DO PÓ DO AÇÚCAR: ESTUDO
DE CASO EM USINA SUCROALCOOLEIRA DE LINS/SP**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Tecnologia de Lins Prof. Antonio Seabra,
para obtenção do Título de Tecnólogo(a) em Gestão da
Qualidade.

Orientador: Prof. Me. Silvio Ribeiro

LINS/SP
2º SEMESTRE/2022

Berto Oliveira. Adriely

B545a Aplicação do PDCA para redução do pó do açúcar: estudo de caso em usina sucroalcooleira de Lins/SP / Adriely Berto Oliveira. Danilo Cava Cruz, — Lins. 2022.

20f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Gestão da Qualidade) — Faculdade de Tecnologia de Lins Professor Antônio Seabra. Lins. 2022.

Orientador(a): Me. Silvio Ribeiro

1. Qualidade, 2. Açúcar. 3. Ferramentas. I. Cava Cruz. Danilo . II. Ribeiro. Silvio III. Faculdade de Tecnologia de Lins Professor Antônio Seabra. IV. Título.

CDD 658.562

**ADRIELY BERTO OLIVEIRA
DANILO CAVA CRUZ**

**APLICAÇÃO DO PDCA PARA REDUÇÃO DO PÓ DO AÇÚCAR:
ESTUDO DE CASO EM USINA SUCROALCOOLEIRA DE LINS/SP**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Tecnologia de Lins Prof. Antonio Seabra, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Tecnólogo(a) em Gestão da Qualidade sob orientação do Prof. Me. Silvio Ribeiro.

Data de aprovação: ___/___/___

Orientador Me. Silvio Ribeiro

Examinador 1

Examinador 2

SUMÁRIO

RESUMO	4
ABSTRACT.....	4
1. INTRODUÇÃO	5
2. QUALIDADE	6
3. FERRAMENTAS DA QUALIDADE	7
3.1 BRAINSTORMING	8
3.2 OS 5 POR QUÊS.....	8
3.3 DIAGRAMA DE ISHIKAWA	9
3.4 PDCA	9
3.5 MATRIZ GUT	10
3.6 5W1H	11
4. METODOLOGIA	11
5. ESTUDO DE CASO	12
5.1 O AÇÚCAR	12
5.2 APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE	12
5.3 ANÁLISE E DISCUSSÃO	17
6. CONCLUSÃO	19
REFERÊNCIAS	19

APLICAÇÃO DO PDCA PARA REDUÇÃO DO PÓ DO AÇÚCAR: ESTUDO DE CASO EM USINA SUCROALCOOLEIRA DE LINS/SP

Adriely Berto Oliveira¹, Danilo Cava Cruz²
Me. Silvio Ribeiro³

^{1,2} Acadêmicos do Curso de Tecnologia em Gestão da Qualidade da Faculdade de Tecnologia de Lins Prof. Antônio Seabra - Fatec, Lins - SP, Brasil

³ Docente do Curso de Tecnologia em Gestão da Qualidade da Faculdade de Tecnologia de Lins Prof. Antônio Seabra - Fatec, Lins - SP, Brasil

RESUMO

O presente artigo relata como foi implementada a ferramenta PDCA em uma usina sucroalcooleira situada na região de Lins/SP. O objetivo do estudo de caso foi a verificação do processo de produção de açúcar e com isto definir meios para a redução do pó do açúcar durante seu processo de produção. Após o levantamento das possíveis causas que durante o processo produtivo impactam diretamente no aumento do pó do açúcar, através de uma pesquisa exploratória no processo, que se deu em conversas com os gestores, foram escolhidas as ferramentas a serem utilizadas em conjunto com a equipe de gestão da usina. Com isto, obteve-se através da aplicação das ferramentas da qualidade a redução do pó do açúcar em seu processo produtivo, onde se realizam análises laboratoriais para sua verificação da implementação do PDCA. Conclui-se que, esta é uma área com grande potencial de estudos a serem realizados, implementando outras ferramentas da qualidade, sempre buscando a melhoria em seus processos de produção e garantindo que este problema do pó seja reduzido a níveis mínimos, onde o meio ambiente e os clientes sintam-se satisfeitos com o produto adquirido.

Palavras-chave: Qualidade, Açúcar, Ferramentas

ABSTRACT

The present article reports how the PDCA tool was implemented in a sugar mill located in the region of Lins/SP. The objective of the case study was to verify the sugar production process and define ways to reduce sugar dust during the production process. After the survey of possible causes that during the production process directly impact the increase of sugar dust, through an exploratory research in the process, which took place in conversations with managers, the tools to be used were chosen together with the management team of the plant. With this, it was obtained through the application of the quality tools the reduction of the sugar dust in its productive process, where laboratory analyses are done to verify the implementation of PDCA. It is concluded that this is an area with great potential for studies to be conducted, implementing other quality tools, always seeking to improve their production processes and ensuring that this problem of dust is reduced to minimum levels, where the environment and customers feel satisfied with the product purchased.

Keywords: Quality, Sugar, Tools

1. INTRODUÇÃO

Hoje, o controle de qualidade é cabido como um fator estratégico para aumentar a competitividade e a produtividade tanto no meio acadêmico quanto empresarial. Essa importância do controle de qualidade é resultado de um longo processo evolutivo de conceitos e práticas de controle de qualidade. Com a contribuição de escritores como Juran, Deming e Feigenbaun, a partir da década de 1950, o conceito de qualidade foi estendido desde a perfeição técnica no projeto e fabricação até a adequação do produto ao uso do ponto de vista do mercado incluindo outras características, mais amplamente e não necessariamente com ênfase no desempenho técnico superior.

De acordo com essa definição, a qualidade pode ser dividida em várias características que podem conferir adequabilidade: além dos atributos relacionados ao desempenho técnico, confiabilidade e durabilidade, outros atributos como facilidade de uso, instalação, serviço pós-venda, estética, marca imagem, impacto ambiental e serviços relacionados ao cumprimento de pré-requisitos de entrega de produtos ou serviços, entre outros. Como essas características ou atributos de qualidade do produto são muitos e de tipos diferentes, o conjunto de atributos desejáveis e a intensidade de cada atributo no produto depende do tipo de produto, do mercado a que se destina, do custo de vida do produto, produto que o mercado está disposto a remunerar e, por fim, o que a concorrência oferece.

Em outras palavras para conquistar o mercado e manter a competitividade é necessário atender a demanda dos clientes por produtos e serviços, clientes satisfeitos representam receita, boa reputação, novos pedidos, resultados de negócios, empregos e retribuição de funcionários. Por outro lado, clientes insatisfeitos podem levar a uma má reputação, dificuldades em ganhar novos pedidos, lucros reduzidos e dificuldades na gestão de um negócio.

A partir de então, será demonstrado através de um PDCA como se pode reduzir a quantidade de pó no açúcar produzido durante as etapas de cozimento e cristalização na fabricação de açúcar.

Assim, a cadeia produtiva impacta diretamente no comportamento da economia do país, o pó de açúcar é um desafio para as usinas de cana-de-açúcar, que enfrentam dificuldades para enfrentar o problema. Terminais portuários e clientes reforçam as exigências para que as empresas produtoras busquem soluções. O mercado está cada vez mais exigente, com isso a qualidade do produto Açúcar VHP (Very High Polarization) deixou de ser apenas um compromisso técnico. Utilizando um processo de cozimento adequado, assim evitamos a produção de falsos grãos (pó), aumentando a umidade do açúcar obtêm-se uma redução no pó. Através redução do pó produzido durante o processo de fabricação de açúcar, obtêm-se uma melhor solução para problemas ambientais e para os riscos de explosão, devido à volatilidade do pó, durante o carregamento de açúcar a granel.

Um estudo de caso pode consistir em um único caso ou em múltiplos casos. O uso de single é justificado quando o caso sob investigação é único ou extremo e apenas um caso está sendo avaliado. Múltiplo quando vários casos precisam ser avaliados e a lógica de replicação é necessária. Nesse tipo de pesquisa, conceitos e ideias são desenvolvidos, esclarecidos e alterados.

Após ser realizado um levantamento durante o processo de produção de açúcar em uma determinada usina sucroalcooleira na região de Lins/SP e foi diagnosticado que o excesso de pó de açúcar, quando ocorre, deveria ser um problema a ser sanado, em entendimento com a gestão, foi definida qual seria a ferramenta de gestão a ser aplicada na resolução do problema.

Para melhoria do processo foi identificada que a metodologia a ser utilizada é o PDCA, pois é a ferramenta gráfica aplicada pelo setor administrativo para o gerenciamento e o controle de qualidade em diversos processos e serve para ajudar a refletir sobre as

causas e efeitos de determinado problema e como preveni-lo.

2. QUALIDADE

De acordo com Carpinetti (2010), qualidade é uma noção subjetiva, é o modo de ser, é propriedade de qualificar serviços, objetos, indivíduos etc. os mais diversos. qualidade latina. A qualidade está relacionada a diversos fatores, como a percepção de cada indivíduo e a cultura de produtos ou serviços oferecidos, necessidades e expectativas afetam diretamente essa definição. Qualidade pode ser a qualidade de vida das pessoas que vivem em um país a qualidade da água que bebem ou do ar que respiram, a qualidade de um serviço prestado por uma determinada empresa ou a qualidade de um produto em geral. Como o vocábulo tem usos múltiplos, seu significado nem sempre é claro e definido de forma objetiva.

Qualidade em relação a produtos e/ou serviços, existem várias definições de qualidade, como um produto que atende aos pré-requisitos do cliente que agrega valor, algo que produtos similares não possuem, relação custo / benefício etc.

Há também controle de qualidade, garantia de qualidade e gestão da qualidade que são conceitos relacionados à qualidade na indústria e nos serviços. Os conceitos são aplicados em diversas áreas, por meio de indicadores e padrões de qualidade, como ISO 9001, ISO 14000 e outros.

De acordo com Carpinetti (2010) esta percepção de qualidade do ponto de vista do mercado levou a um cenário em que:

a) Os consumidores tornaram-se mais exigentes: a variedade de produtos oferecidos significa que os clientes em breve se tornarão mais exigentes com os produtos que oferecem em sofisticação e satisfazer suas necessidades. A exigência dos clientes é intensificada pelo Código de Defesa do Consumidor, fazendo com que as empresas, especialmente as que produzem bens de consumo final, passem a dar maior atenção aos clientes; A abertura de mercados e o aumento da concorrência elevaram a exigência por qualidade;

b) Para os setores de atividade econômica em que há concorrência verdadeira, as estratégias competitivas, especialmente em setores industriais, passaram a incluir temas como melhoria da qualidade de produtos e serviços e a redução de desperdícios;

c) Os mercados externos tornaram-se mais exigentes: Muitas empresas, especialmente as dos países pertencentes à União Europeia, passaram a exigir o certificado ISO de seus fornecedores. Essa exigência abre caminho para programas de qualidade mais amplos a serem implementados pelas empresas fornecedoras brasileiras como forma de se manter competitivas no mercado externo.

d) Os termos contratuais começaram a incluir exigências relacionadas à gestão da qualidade: Muitas empresas, que já têm implantada uma filosofia de qualidade, exigem que seus fornecedores também adotem um sistema de garantia da qualidade para atenderem às especificações do produto ou serviço, manterem regularidade na entrega e preços competitivos, enquadrando-se assim no sistema produtivo da empresa compradora; Portanto, a gestão da qualidade de produto ou serviço passa a fazer parte da estratégia competitiva da organização. Outra questão relevante é além desses prazos, o preço também é um requisito importante. Em muitos casos, o preço de compra é o único requisito que pode ser avaliado apropriadamente no momento da compra.

2.1 HISTÓRIA DA QUALIDADE

A gestão da qualidade tem origem no século XIII com os artesãos, cujo principal

objetivo era produzir peças do mais alto nível para satisfazer as necessidades dos clientes. Com o passar do tempo, os métodos de produção tornaram-se cada vez mais difundidos, revisitando a revolução industrial que conhecemos como revolução industrial, onde o trabalho dos artesãos na produção em massa foi substituído pelo trabalho mecanizado (AMBROZEWICZ, 2003).

E é precisamente aqui que surgem os primeiros passos da era da inspeção umas primeiras escolas de Gerenciamento da qualidade. No entanto, uma das principais críticas dessa época é que o foco estava no produto acabado e não na qualidade em si, pois o princípio era encontrar produtos defeituosos e eliminá-los. Após muitos estudos, emerge a era do controle estatístico, vinculada ao conceito de produção em massa, onde foram aplicadas primeiras técnicas de análise por amostragem, sempre com foco no controle de produtos parados.

No entanto, essa visão só mudou a partir da década de 1950, quando a preocupação não era mais com os produtos, mas com os métodos e processos para utilizá-los para produzi-los. Consequentemente, podemos dizer que a partir de agora, os conceitos tornaram-se amplamente gerenciais, trazendo a ideia de que essa ciência é uma espécie de filosofia, que deve ser incessantemente aplicada para que se tenha resultados.

Além disso, aqui nasceu a premissa dessa ciência como parte do todo, indo muito além de um único departamento e produzindo resultados em todas as operações. Após as observações iniciais, os conceitos evoluíram e tornaram-se progressivamente mais filosóficos e tiveram um significado mais amplo.

Assim, os primeiros passos nessa direção foram dados por W.A. Shewhart, um estatístico americano que tratou do problema da volatilidade da produção. Com base nesse problema, Shewhart criou duas ferramentas muito importantes para a gestão da qualidade que são o controle Estatístico de processo (CEP) e o ciclo PDCA, mais tarde conhecido como ciclo de qualidade Deming.

Após a Segunda Guerra Mundial, o Japão foi destruído e para ajudar em todo o processo Deming foi convidado pela associação Japonesa de cientistas e Engenheiros (JUSE) para treinar empresas e manufaturas em controle estatístico e mudança de mentalidade. A partir daí, a visão torna-se filosofia de gestão e modelo de negócio, e é preciso colocar tudo em prática e obter resultados.

Nas décadas de 1970 e 1980, a gestão estratégica estava diretamente ligada à gestão da qualidade e trouxe para o mundo dos negócios conceitos como competitividade e desempenho. São muitos os autores que contribuíram para o desenvolvimento da ciência do controle de qualidade (AMBROZEWICZ, 2003).

No entanto, alguns nomes se destacam na linha do tempo de qualidade, sendo os principais: Walter Shewhart, William Edwards Deming, Joseph Moses Juran, Kaoru Ishikawa, Armand Vallin Feigenbaum e Philip Crosby.

3. FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Para a implementação desses métodos também foram desenvolvidas diversas ferramentas da qualidade, quantitativas ou qualitativas. Por exemplo, para a implementação de Seis Sigma, podem ser usadas ferramentas quantitativas (estatísticas ou não) como histogramas, gráficos de controle, de correlação, índices de capacidade, gráfico de Pareto; ou ferramentas qualitativas como diagrama de causa e efeito, brainstorming, mapeamento de processos, diagrama de afinidades além de várias outras ferramentas.

Apesar da diversidade de técnicas propostas, uma característica comum a todos eles é o processo iterativo de melhoria contínua, bem caracterizado pelo método PDCA (Plan-Do-Check-Act) de análise da situação atual, planejamento de ações, ação, revisão de progresso e re-planejamento de ações. Também comum a todos os métodos de gestão da

qualidade é o princípio da abordagem científica, caracterizado pelo uso de técnicas ou ferramentas auxiliares para o levantamento de dados e fatos que possam ajudar a elucidar problemas, identificar oportunidades de melhoria e implementar ações de melhoria. Mas para que o conceito de melhoria contínua e da abordagem científica sejam praticados, é fundamental que haja comprometimento de todos com esses propósitos. Além do comprometimento, a gestão da qualidade depende fortemente da capacitação e motivação dos recursos humanos. Esses são alguns dos princípios da gestão da qualidade (complementados por outros como: foco no cliente, liderança, educação e treinamento) que dão base de sustentação para a aplicação desses conceitos técnicas de gestão (CARPINETTI, 2010).

3.1 BRAINSTORMING

Brainstorming significa literalmente "tempestade de idéias" sendo um termo cunhado por Alex Osborn, considerado o criador do brainstorming, em 1953.

É uma tecnologia muito ampla devido à sua simplicidade utilizada em ampla variedade de campos da informação (design, marketing, gestão, etc.).

Existem muitos tipos de brainstorming: clássico, anônimo, pessoal, build-destroy, didático, eletrônico, visual e muito mais. Nesse artigo optou-se por utilizar o brainstorming clássico para ilustrar a forma correta de sua aplicação e para evidenciar sua grande aplicabilidade na condução de falhas operacionais.

Independentemente da variante de brainstorming escolhida, alguns cuidados se aplicam a todos, como:

- a) Na primeira etapa, a quantidade de alternativas construídas tem precedência sobre sua qualidade. Em outras palavras, deve-se focar em criar o maior número possível de alternativas, sem antes focar em sua qualidade.
- b) Não deve haver censura de ideias, ou seja, ideias podem ser tão utópicas ou absurdas quanto as pessoas desejar, e isso não deve ser interrogado por ninguém da equipe para não bloquear a diversidade de ideias geradas.
- c) As ideias não podem ter um "dono", o que implica que, em total liberdade e sem qualquer tipo de restrição, qualquer pessoa pode utilizar a ideia do outro, melhorá-la ou juntá-la a outra.

Habitual a todas as opções de brainstorming é a escolha de dois membros da equipe que podem simplesmente acumular as duas funções ou podem estar fora da equipe. Um atua como coordenador e o outro como orador.

O facilitador implementa o processo gerencia sua organização, define a duração e a realização de cada etapa, controla o "caos" natural que acompanha o processo criativo e otimiza o processo quando perde força (SELEME, 2012).

O orador é responsável por escrever e resumir as escolhas e os resultados.

3.2 OS 5 POR QUÊS

Os cinco por quês é um método científico usado no sistema de produção da Toyota para encontrar verdadeira causa do problema que muitas vezes é ocultado por sintomas óbvios. É uma ferramenta simples de solução de problemas criada por Taiichi Ono, o pai do Sistema Toyota de produção, que envolve fazer a pergunta "por quê" cinco vezes para descobrir o que aconteceu a causa raiz. No entanto, não existe impedimento que se faça cinco ou menos perguntas. O número cinco vem da observação de Ono de que esse número costuma ser suficiente para chegar à causa raiz. A análise de cinco causas, como é chamada, pode usar menos causas (por exemplo, três) ou mais causas, dependendo da

necessidade de encontrar uma causa (OHNO, 1997).

3.3 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Entre as diversas ferramentas da qualidade está o diagrama de Ishikawa, também conhecido como diagrama espinha de peixe ou diagrama causal. O diagrama de Ishikawa permite identificar as principais causas dos problemas sinalizando também suas subcausas, para demonstrar que vários fatores podem ser usuais entre si e interligados. Essa ferramenta não necessariamente identifica a origem do problema mas permite focar ao máximo em organizar os possíveis causas do problema e organizar a busca para sua identificação

O diagrama espinha de peixe deve ser utilizado em situações que envolvam a necessidade de: identificar as possíveis causas de um problema compreender melhor a relação de causa e efeito; rotular as causas de um efeito ou resultado organizando-as em subcausas; identificar as causas que causam um problema identificar a relação entre os efeitos e suas prioridades; analisar defeitos ou falhas, com o objetivo de identificá-los e melhorá-los.

As principais vantagens da utilização do diagrama de Ishikawa decorrem do fato de ser uma ferramenta estruturada que permite examinar especificamente os elementos a serem verificados para identificar os possíveis causas dos desvios; apresenta um formato flexível em que não há restrições às propostas expostas; dá uma visão ampla das variáveis envolvidas nas atividades desenvolvidas e aponta desvios; Não requer nenhum conhecimento especial para usá-lo. Por outro lado, as limitações incluem a aplicação limitada de uma questão de cada vez; Nenhuma estrutura comparativa ou escalável é permitida; Para cada problema, um novo esquema deve ser criado.

Em suma, este diagrama ajuda a organizar o raciocínio e a discussão dos fatores que influenciam uma questão considerada prioritária para o gestor, e destaca os aspectos que interrompem seu processo e o impacto que dele deriva. Conseqüentemente, o diagrama inclui aspectos relacionados ao método máquina, medição, ambiente, material e trabalho, com o objetivo de identificar o efeito desses fatores no problema identificado. Na sua elaboração, é possível identificar a causa direta associada a cada aspecto e a partir delas origina aqueles aspectos que intervêm, moldando as causas individuais que contribuem para o resultado final, ou seja, o problema identificado (SELEME, 2012).

3.4 PDCA

Para abordar os problemas identificados, será utilizada a ferramenta do ciclo PDCA, uma ferramenta de melhoria contínua. O ciclo PDCA foi concebido por John Dewey e Walter Andrew Shewhart em meados de 1943, mas desenvolvido e aprimorado por William Edwards Deming.

As organizações utilizam a abordagem PDCA para gerenciar seus processos internos para garantir que as metas estabelecidas sejam alcançadas, utilizando a informação como fator para orientar a tomada de decisão. A ferramenta também é utilizada para melhorar os processos e serviços de gestão em quatro etapas:

a) Plan (Planejar), a ciclo se inicia com a definição de um plano baseado nas diretrizes ou políticas da empresa. Nesta etapa, é selecionado um processo ou problema a ser resolvido, que pode ser uma atividade, linha de montagem, método etc. Essa fase é subdividida em cinco fases: Identificação do problema: Realizada sempre que uma empresa encontra um resultado indesejado (consequência) causado por um processo (um conjunto de causas); Estabelecendo metas: O problema é sempre a meta não alcançada, a diferença entre o resultado real e o valor desejado chamado de meta. Toda

meta a ser definida deve sempre consistir em três componentes - metas de gestão, prazos e valores; Análise fenomenal: Análise detalhada dos problemas detectados e suas características através de fatos e dados coletados; Análise de Processo (Causa): Encontre as causas mais importantes dos problemas analisando características importantes. e. Plano de Ação: Refere-se ao produto de todo o processo da fase PLAN, que contém detalhadamente todas as ações que devem ser realizadas para atingir os objetivos inicialmente propostos.

b) Do (Executar), a execução do plano, incluindo o treinamento do pessoal envolvido no uso do método, a execução em si e a coleta de dados para análise posterior. Esta fase é dividida em duas fases: Treinamento: Quando o plano é divulgado a todo o pessoal relevante antes da execução; Execução da Ação: Tempo para executar o plano. Durante essa execução, devem ser realizadas inspeções periódicas para manter o controle e tirar dúvidas que possam surgir durante a execução. Todas as ações, boas ou ruins, devem ser registradas para entrar na próxima etapa do ciclo PDCA.

c) Check (Checar), é a análise ou validação dos resultados obtidos e dos dados coletados. Pode ocorrer concomitantemente à execução do plano, ao verificar se o trabalho está sendo executado corretamente, ou após a execução, ao realizar análises estatísticas de dados e validar controles. Erros ou falhas podem ser detectados nesta fase.

d) Act (Agir), caracterizado pela execução de ações corretivas, ou seja, o processo de correção de falhas identificadas na etapa anterior e padronização das ações realizadas, cuja eficácia foi previamente verificada. É nesta fase que o ciclo recomeça, conduzindo a um processo de melhoria contínua.

O PDCA é aplicado principalmente como um padrão de sistema de gestão e pode ser usado por qualquer organização para garantir o sucesso do negócio, independentemente da região ou departamento (vendas, compras, engenharia etc.). O PDCA aprimorado é usado para solucionar problemas continuamente e atingir metas. O método consiste em oito etapas: identificação do problema, observação do problema, análise do processo, planejamento da ação, ação, validação, padronização e conclusão. Para auxiliar a abordagem, são utilizadas ferramentas, que vão do básico ao avançado, dependendo da complexidade do problema (LEONEL, 2008).

A utilização do ciclo PDCA é importante porque ajuda a identificar de forma rápida e precisa os problemas no processo e corrigir a causa dessas falhas, além disso, esse método auxilia na tomada de decisão na empresa. Outra vantagem é que esta abordagem pode ser aplicada a qualquer processo organizacional. Também auxilia na padronização para que os colaboradores sigam todas as etapas para executar o processo de forma efetiva e completa. Também ajuda a atingir metas, engajar as equipes e gerar resultados positivos para a empresa. Por ser cíclico, permite retomar o processo novamente. É possível melhorar continuamente os processos e determinar se o seu produto ou serviço está satisfazendo os clientes. Também pode ser usado para implementar novas ideias e implantá-las em todos os níveis da empresa.

Por ser cíclico, permite retomar o processo novamente. É possível melhorar continuamente os processos e determinar se o seu produto ou serviço está satisfazendo os clientes. Também pode ser usado para implementar novas ideias e implantá-las em todos os níveis da empresa (LEONEL, 2008).

3.5 MATRIZ GUT

A matriz GUT é uma técnica utilizada para priorizar opções. para a ação. Para

analisar um problema em termos de gravidade, urgência e tendência, use uma lista de fatos e atribui pesos ao que é considerado um problema. Essa ferramenta responde racionalmente às perguntas “O que devemos fazer primeiro?”, “por onde devemos começar?”.

Para responder a essas questões, a matriz GUT leva em consideração: o nível de gravitação, que deve levar em conta a intensidade e a profundidade dos danos que o problema pode causar se nenhuma ação for tomada; a urgência que deve levar em conta o momento do dano ou as consequências indesejáveis se o problema não for corrigido; e a tendência do fenômeno que deve levar em conta a evolução que o problema terá sem qualquer medida.

A técnica GUT é utilizada para evitar problemas onde uma mistura de problemas causa confusão, ou seja, há mais de um problema e eles estão relacionados entre si, sustentam a afirmação de que o uso da matriz HME serve para priorizar problemas e analisar riscos (PESTANA, 2016).

3.6 5W1H

O plano de ação 5W1H permite que você considere todas as tarefas que precisam ser chegadas ou escolha com cuidado e objetividade. Garantir que essas tarefas sejam realizadas de forma sistemática (AMBROZEWICZ, 2003).

Cada procedimento deve ser selecionado considerando o seguinte:

Tabela 3.1 – Os 5 Por quês

WHAT?	O QUE SERÁ FEITO?
WHEN?	QUANDO SERÁ FEITO?
WHERE?	ONDE SERÁ FEITO?
WHY?	POR QUE SERÁ FEITO?
WHO?	QUEM O FARÁ?
HOW?	COMO SERÁ FEITO?

Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

4. METODOLOGIA

O Método Científico é um conjunto de processos e sistemas movidos por sequências na busca de fatos ou verdades. Segundo o Portal Educação (2019), metodologia refere-se ao caminho percorrido para atingir os objetivos propostos pelo estudo. O que o pesquisador escolhe para acessar o tópico de pesquisa.

Os tipos de pesquisa existentes são exploratórios, descritivos e explicativos; onde o exploratório busca abordar um tema com o objetivo de criar maior familiaridade com um fato ou fenômeno; a descrição mostra que após a investigação exploratória, o interesse pode ser descrever o fato ou o fenômeno (exploração da descoberta ou invenção); e finalmente a explicativa que busca criar uma conjectura aceitável para um fato ou fenômeno (SEVERINO, 2002).

Tal pesquisa visa desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, a fim de proporcionar a formulação de problemas mais precisos e também hipóteses de pesquisa para estudos que serão desenvolvidos posteriormente (VERGARA, 2000).

Um estudo de caso pode consistir em um único caso ou vários casos. A utilização de simples justifica-se quando o caso estudado é único ou extremo, onde apenas um caso é avaliado, e múltiplo, quando há mais de um caso a ser avaliado, devendo haver uma lógica de replicação (GIL, 2002).

Argumenta que os estudos de caso contribuem para a compreensão de fenômenos individuais, organizacionais e políticos mais complexos. Isso permite pesquisas que conservavam a essência dos eventos da vida real. Tal abordagem tem um impacto maior no desenvolvimento do assunto descrito, pois provê análises e informações mais aprofundadas, a abordagem qualitativa visa identificar traços que não foram observados em estudos estatísticos quantitativos (YIN,2001).

5. ESTUDO DE CASO

O estudo de caso a ser apresentado indicará as tratativas a ser realizadas para se obter uma redução no pó do açúcar durante seu processo de produção. Será demonstrado através da aplicação das ferramentas da qualidade citadas acima, como é possível reduzir a quantidade de pó no açúcar produzido durante as etapas de cozimento e cristalização na fabricação de açúcar.

5.1 O AÇÚCAR

O açúcar é um termo coletivo para carboidratos cristalizados comestíveis, principalmente sacarose, lactose e frutose. Especificamente, monossacarídeos e microssacarídeos. Sua principal característica é o sabor doce. Quando falamos de "açúcar" na culinária, os polióis são frequentemente excluídos da definição de açúcar, deixando para trás todos os monossacarídeos e dissacarídeos. "Carboidrato" no singular geralmente se refere à sacarose e identifica outros açúcares por nomes específicos (glucose, frutose, etc.).

5.2 APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE

De início foi realizado um brainstorming para verificar quais os possíveis problemas que causam o aumento do pó no açúcar durante sua produção, foram levantadas as seguintes causas:

Tabela 5.1 – Possíveis causas do aumento de pó no açúcar

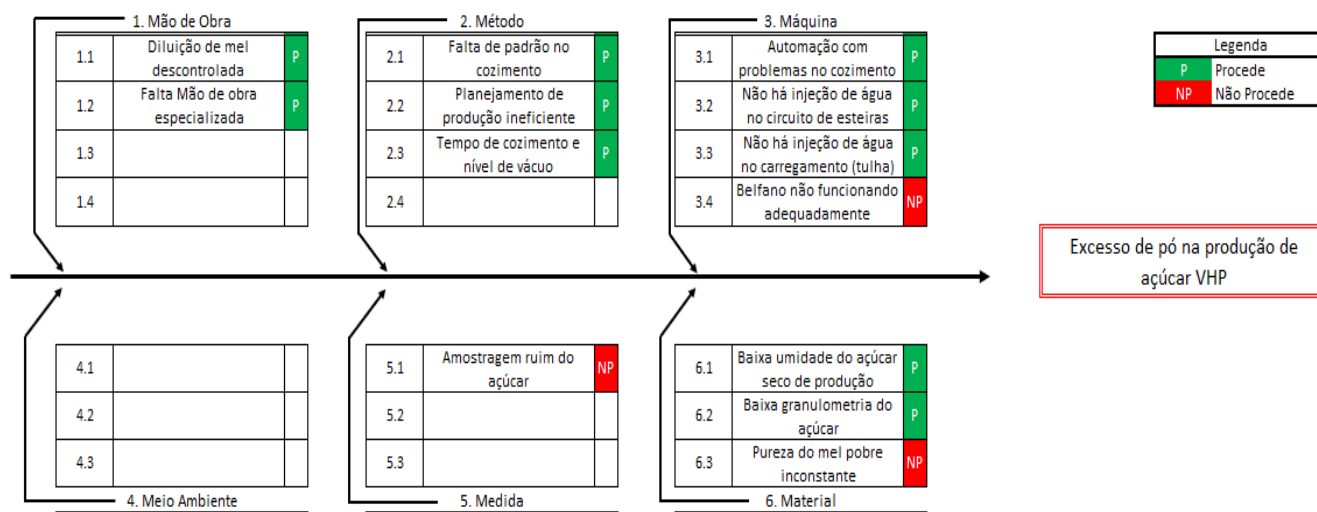
Causas
Baixa umidade do açúcar seco de produção
Falta de padrão no cozimento
Baixa granulometria do açúcar
Planejamento de produção ineficiente
Diluição de mel descontrolada
Falta Mão de obra especializada
Amostragem ruim do açúcar
Tempo de cozimento e nível de vácuo inadequado
Pureza do mel pobre inconstante
Automação com problemas no cozimento
Não há injeção de água no circuito de esteiras
Não há injeção de água no carregamento (tulha)
Belfano (lavador de pó) não funcionando adequadamente

Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

Após a definição das possíveis causas foi elaborado um diagrama de Ishikawa para determinar onde as causas, procedentes ou não-procedentes, a serem estudadas, se enquadram no 6 M do diagrama de Causa e Efeito:

Figura 5.1 – Diagrama de Ishikawa (Diagrama de Causa e Efeito)

Diagrama de Ishikawa - Excesso de pó na produção de açúcar VHP



Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

Definida a estrutura a ser analisada pelas causas até o efeito, foi criada uma tabela com a identificação das causas raiz, utilizando os 5 Por quês, do problema estudado.

Tabela 5.2 – Os 5 Por quês

Falha Diagnosticada	Por quê?	Por quê?	Por quê?	Por quê?	Por quê?
Planejamento de produção ineficiente	Produção de açúcar branco e VHP são produzidos no mesmo período	Demandas comerciais e contratos fechados de açúcar	Minimizar o risco do negócio e aproveitar os bons preços do mercado futuro para o açúcar	Minimizar o risco do negócio e aproveitar os bons preços do mercado futuro para o açúcar	Instabilidade do preço do etanol e açúcar branco a longo prazo.
Planejamento de produção ineficiente		Desvios constantes de açúcar com menor granulometria, para o armazém graneleiro	Acúmulo de açúcar nos silos verticais.	Ensaque não possui capacidade de ensacar toda a produção diária de açúcar branco em picos de safra.	Falta de Mão de obra para realizar todas as atividades logísticas necessárias.
Planejamento de produção ineficiente			Oscilação na cor do açúcar.	Definido trabalho com o mínimo de água possível nas centrifugas	Priorização da produção ao invés do tipo de açúcar para cumprimento do Mix.
Planejamento de produção ineficiente			Oscilação no RI e ponto preto do açúcar.	Constantes liquidações de decantadores em paradas de moenda.	Para manter a evaporação em operação no tempo de residência adequado.
Planejamento de produção ineficiente				Deficiência no tratamento de caldo.	Controle fraco no pH dos caldos dosados e clarificados.
Planejamento de produção ineficiente				Peneiras de caldo e xarope rasgadas ou sujas	Não cumprimento do plano de higienização e manutenção para trocas.
Planejamento de produção ineficiente				Tanques de xarope bruto, flotado e flotor de xarope sujos	Devido ao mix açúcar, não há oportunidades durante a safra para limpeza deles.
Diluição de mel descontrolada	Falta sonda de brix eficiente para medição.	A sonda anteriormente instalada não funcionava adequadamente	O processo contínuo incrustava o local que realizava a leitura	Alta concentração do mel proveniente das centrifugas atrapalhava a operação	Operador fechava a válvula de diluição fazendo com que o mel concentrasse no local de leitura
Automação com problemas no cozimento	Sondas não fazem leitura adequada dos méis	Não há controle eficiente na abertura das válvulas de água para o diluidor de mel	Válvulas de água abrem muito, derrubando o brix dos méis	Os diluidores são pequenos em relação ao mel produzido nas centrifugas automáticas	Não foram contemplados aumento dos tanques durante a ampliação da fábrica.
Não há injeção de água no circuito de esteiras				Não há injeção de água no circuito de esteiras	Não foi contemplado um sistema de água nas esteiras durante o projeto do armazém graneleiro

Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

Aplicada as informações a Matriz GUT, foram definidas as criticidades de cada falha diagnosticada no processo de produção de açúcar e assim, definir os planos de ação a serem tomados através do cálculo de gravidade que a matriz nos proporciona para a tomada das decisões.

Tabela5.3 – Matriz GUT

Falha Diagnosticada	Causa Raiz	Gravidade	Tendência	Plano de Ação	Urgência	G	U	T	G x U x T
Ensaque não possui capacidade de ensacar toda a produção diária de açúcar branco em picos de safra.	Falta de Mão de obra para realizar todas as atividades logísticas necessárias.	Muito grave	Irá piorar a curto prazo	Adequar o quadro do ensaque para desviar a menor quantidade possível de açúcar branco para o Graneleiro	Muito urgente	4	4	4	64
Definido trabalho com o mínimo de água possível nas centrifugas	Priorização da produção ao invés do tipo de açúcar para cumprimento do Mix.	Pouco grave	Irá piorar a médio prazo	Melhorar o sistema de tratamento de caldo (Sulfitação, Caleação, Flotação) para ter estabilidade na massa e menores variações de cor e resíduos no açúcar	Urgente, merece atenção no curto prazo	2	3	3	18
Constantes liquidações de decantadores em paradas de moenda.	Para manter a evaporação em operação no tempo de residência adequado.	Grave	Irá piorar a curto prazo	Definição a partir de quanto tempo de parada irá ocorrer a liquidação dos decantadores 1 e 2 para ou parada de pré evaporadores. Não liquidar o decantador 3 para a fábrica.	Muito urgente	3	4	4	48
Deficiência no tratamento de caldo.	Controle fraco no pH dos caldos dosados e clarificados.	Grave	Irá piorar a curto prazo	Utilizar o SPA-A constantemente para manter um controle mais fino do caldo dosado e clarificado. Aferir os pHmetros semanalmente.	Urgente, merece atenção no curto prazo	3	3	4	36
Peneiras de caldo e xarope rasgadas ou sujas	Não cumprimento do plano de higienização e manutenção para trocas.	Grave	Irá piorar a curto prazo	Disciplina para avaliação diária de como está as peneiras. Cumprir a programação de troca de telas das peneiras dos decantadores e flotadores.	Urgente, merece atenção no curto prazo	3	3	4	36
Tanques de xarope bruto, flotado e flotador de xarope sujos	Devido ao mix açúcar, não há oportunidades durante a safra para limpeza deles.	Pouco grave	Irá piorar a médio prazo	Realizar a limpeza dos tanques em todas as oportunidades de paradas acima de 12 horas.	Pouco urgente	2	2	3	12
Alta concentração do mel proveniente das centrifugas atrapalhava a operação	Operador fechava a válvula de diluição fazendo com que o mel concentrasse no local de leitura	Pouco grave	Irá piorar a médio prazo	Padronizar a diluição de mel e o volume aceitável de desvios para a destilaria	Urgente, merece atenção no curto prazo	2	3	3	18
Os diluidores são pequenos em relação ao mel produzido nas centrifugas automáticas	Não foram contemplados aumento dos tanques durante a ampliação da fábrica.	Grave	Irá piorar a longo prazo	Comprar um tanque diluidor de mel e/ou ampliar o reservatório atual	Urgente, merece atenção no curto prazo	3	3	2	18
Não há injeção de água no circuito de esteiras	Não foi contemplado um sistema de água nas esteiras durante o projeto do armazém graneleiro	Muito grave	Irá piorar rapidamente	Aquisição ou adequação de um sistema de águas nas esteiras de açúcar do armazém a granel	Muito urgente	4	4	5	80

Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

Com a definição das criticidades das falhas, será realizada as tratativas com a ferramenta 5W1H, onde será definida as ações, os responsáveis, os resultados esperados e os locais de implantação dos planos de ações, para que tenha-se uma redução no pó do açúcar durante o processo produtivo.

Tabela 5.4 – 5W1H

Prioridade	Problema	Criticidade		Plano de Ação (What)	Resultado Esperado (Why)	Onde ? (Where)	Responsável (Who)	Como (How)
1	Não há injeção de água no circuito de esteiras	80	Altíssima	Aquisição ou adequação de um sistema de águas nas esteiras de açúcar do armazém a granel	Maior umidade no açúcar que cai da TA3 para o armazém.	Armazém Graneleiro	Gerente de Fabricação	Definir pontos de instalação, cotar um sistema de umidificação do açúcar, abrir orçamento para aquisição.
2	Ensaque não possui capacidade de ensacar toda a produção diária de açúcar branco em picos de safra.	64	Altíssima	Adequar o quadro do ensaque para desviar a menor quantidade possível de açúcar branco para o Graneleiro	Aumentar a capacidade de ensacar o açúcar branco de baixa granulometria, para que os desvios de açúcar pro graneleiro sejam pontuais e não rotineiros	Ensaque	Coordenador de Produção	Adequar o HC do processo industrial para acomodar a contratação de, ao menos, 2 novos colaboradores para ter estabilidade no ensaque.
3	Constantes liquidações de decantadores em paradas de moenda.	48	Média	Definição a partir de quanto tempo de parada irá ocorrer a liquidação dos decantadores 1 e 2 para ou parada de pré evaporadores. Não liquidar o decantador 3 para a fábrica.	Evitar o arraste de impurezas, em especial bagacilhos que desclassificam o açúcar (Atenção ao RI).	Tratamento de Caldo	Coordenador de Produção	Padronizar as liquidações do decantador 3 sempre para a destilaria. Decantadores 1 e 2, liquidações apenas se as paradas forem rápidas, de modo a não ser necessário parar pré evaporadores
4	Deficiência no tratamento de caldo.	36	Média	Utilizar o SPA-A constantemente para manter um controle mais fino do caldo dosado e clarificado. Aferir os pHmetros semanalmente.	Menor variabilidade do pH dos caldos. Melhoria na decantação.	Tratamento de Caldo	Líderes da Área	Colocar como regra a utilização do SPA-A no pH. Em caso de desligar, entender a justificativa operacional para isso.
5	Peneiras de caldo e xarope rasgadas ou sujas	36	Média	Disciplina para avaliação diária de como está as peneiras. Cumprir a programação de troca de telas das peneiras dos decantadores e flotadores.	Redução da presença de bagacilhos e resíduos, desclassificando o açúcar branco.	Tratamento de Caldo/Flotação	Especialista da Área	Avaliar junto a manutenção se há periodicidade de troca das peneiras. Se não houver, criar um padrão. Criar uma LPP, com fotos, do estado ideal e crítico das peneiras.
6	Definido trabalho com o mínimo de água possível nas centrifugas	18	Baixa	Melhorar o sistema de tratamento de caldo (Sulfitação, Caleação, Flotação) para ter estabilidade na massa e menores variações de cor e resíduos no açúcar	Menor variabilidade do pH dos caldos. Melhoria na decantação.	Fábrica de Açúcar	Líderes da Área	Colocar como regra a utilização do SPA-A no pH. Em caso de desligar, entender a justificativa operacional para isso.
7	Alta concentração do mel proveniente das centrifugas atrapalhava a operação	18	Baixa	Padronizar a diluição de mel e o volume aceitável de desvios para a destilaria	Ajuste na granulometria do açúcar (Massa B)	Cozimento	Líderes da Área	Criar uma LPP para a diluição do mel.
8	Os diluidores são pequenos em relação ao mel produzido nas centrifugas automáticas	18	Baixa	Comprar um tanque diluidor de mel e/ou ampliar o reservatório atual	Ajuste na granulometria do açúcar (Massa B)	Cozimento	Gerente de Fabricação	Realizar orçamento de viabilidade financeira para a aquisição.
9	Tanques de xarope bruto, flotado e flotador de xarope sujos	12	Baixa	Realizar a limpeza dos tanques em todas oportunidades de paradas acima de 12 horas.	Redução da presença de bagacilhos e resíduos, desclassificando o açúcar branco.	Evaporação	Líderes da Área	Colocar em programação de paradas. Abrir os tanques e realizar a limpeza manual deles durante as paradas.

Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

5.3 ANÁLISE E DISCUSSÃO

Após ser realizado um levantamento durante o processo de produção de açúcar em uma determinada usina sucroalcooleira na região de Lins/SP e foi diagnosticado que o excesso de pó de açúcar, quando ocorre, deveria ser um problema a ser sanado, em entendimento com a gestão, foi definida qual seria a ferramenta de gestão a ser aplicada na resolução do problema.

Para melhoria do processo foi identificada que a metodologia a ser aplicada o PDCA, pois é a ferramenta gráfica aplicada pelo setor administrativo para o gerenciamento e o controle de qualidade em diversos processos e serve para ajudar a refletir sobre as causas e efeitos de determinado problema e como preveni-lo.

Através do procedimento de determinação de granulometria em açúcar VHP (Very High Polarization), onde são utilizados os seguintes materiais:

- a) Balança semi-analítica, resolução 0,01 g;
- b) Máquina vibratória;
- c) Tampa do conjunto de peneiras;
- d) Peneiras granulométricas, altura de uma ou duas polegadas, e diâmetro de oito polegadas, referência ABNT 16 (1,18 mm), ABNT 18 (1,00 mm), ABNT 20 (0,85 mm), ABNT 25 (0,71mm), ABNT 30 (0,60 mm), ABNT 35 (0,50 mm), ABNT 40 (0,425 mm), ABNT 45 (0,355 mm), ABNT 60 (0,25 mm), ABNT 70 (0,21 mm) e fundo coletor.

O ensaio de granulometria para os tipos de açúcar cristal, açúcar refinado granulado e açúcar VHP (Very High Polarization), podem ser realizados diretamente nas amostras com umidade até 0,05 %. Caso, a umidade da amostra seja superior a este valor, secar em estufa aproximadamente 120 g da amostra a 105 °C 5 °C por três horas, e utilizar esta amostra seca para o ensaio.

- a) Selecionar as peneiras ABNT 16, 18, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 60, 70 e o fundo coletor, pesar cada peneira e o fundo coletor e anotar;
- b) Colocar as peneiras em ordem decrescente de abertura sobre a máquina vibratória;
- c) Pesar 100,0 g +/- 0,5 g da amostra, transferir para a primeira peneira do conjunto e tampar; Ligar o equipamento para agitação pelo tempo de cinco minutos, na posição oito do reostato;
- d) Pesar cada uma das peneiras contendo as frações retidas e anotar.

A porcentagem passante de açúcar pela peneira ABNT 70, corresponde a massa retida no fundo coletor.

- a) Pesar o fundo coletor contendo a fração retida e anotar. (ICUMSA, 2007)

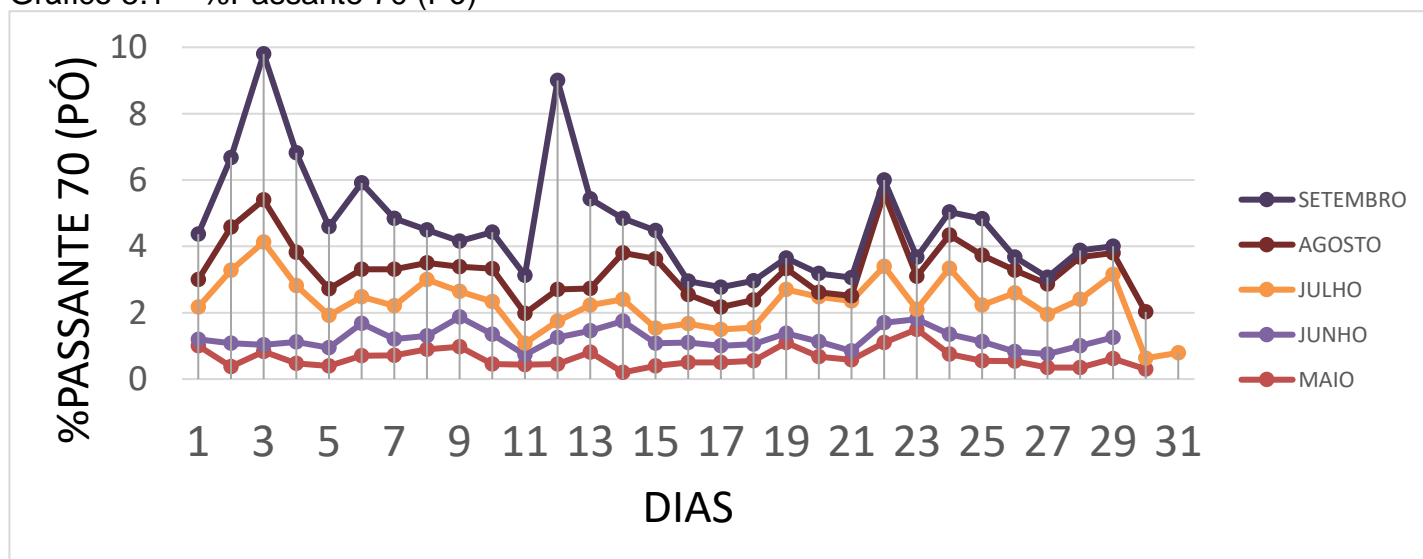
A tabela abaixo demonstrará os resultados analisados no período de 01/05/2022 a 30/09/2022.

Tabela 5.5 – Resultados Analíticos

TABELA DE RESULTADOS ANÁLISE DE GRANULOMETRIA - PORCENTAGEM DE PÓ PASSANTE									
DATA	% PASSANTE ABNT 70 (PÓ)	DATA	% PASSANTE ABNT 70 (PÓ)	DATA	% PASSANTE ABNT 70 (PÓ)	DATA	% PASSANTE ABNT 70 (PÓ)	DATA	% PASSANTE ABNT 70 (PÓ)
01/05/2022	1,00	01/06/2022	0,20	01/07/2022	0,97	01/08/2022	0,83	01/09/2022	1,37
02/05/2022	0,38	02/06/2022	0,70	02/07/2022	2,20	02/08/2022	1,30	02/09/2022	2,10
04/05/2022	0,83	04/06/2022	0,20	03/07/2022	3,10	03/08/2022	1,27	03/09/2022	4,40
05/05/2022	0,47	05/06/2022	0,65	04/07/2022	1,70	04/08/2022	1,00	04/09/2022	3,00
06/05/2022	0,40	06/06/2022	0,55	05/07/2022	0,97	05/08/2022	0,80	05/09/2022	1,87
07/05/2022	0,70	07/06/2022	0,98	06/07/2022	0,80	06/08/2022	0,83	06/09/2022	2,60
08/05/2022	0,71	08/06/2022	0,50	07/07/2022	1,00	07/08/2022	1,10	07/09/2022	1,53
09/05/2022	0,90	09/06/2022	0,40	08/07/2022	1,70	08/08/2022	0,50	08/09/2022	1,00
10/05/2022	0,97	10/06/2022	0,90	09/07/2022	0,77	09/08/2022	0,75	09/09/2022	0,77
11/05/2022	0,45	11/06/2022	0,90	10/07/2022	0,98	11/08/2022	1,00	10/09/2022	1,10
12/05/2022	0,43	12/06/2022	0,30	11/07/2022	0,35	12/08/2022	0,90	11/09/2022	1,15
13/05/2022	0,45	13/06/2022	0,80	12/07/2022	0,50	13/08/2022	0,95	12/09/2022	6,30
14/05/2022	0,81	14/06/2022	0,65	13/07/2022	0,77	14/08/2022	0,50	13/09/2022	2,70
15/05/2022	0,20	15/06/2022	1,55	14/07/2022	0,65	15/08/2022	1,40	14/09/2022	1,04
16/05/2022	0,40	16/06/2022	0,68	15/07/2022	0,45	16/08/2022	2,10	15/09/2022	0,85
17/05/2022	0,50	17/06/2022	0,60	16/07/2022	0,57	17/08/2022	0,88	16/09/2022	0,40
18/05/2022	0,50	18/06/2022	0,50	17/07/2022	0,50	18/08/2022	0,67	17/09/2022	0,60
19/05/2022	0,55	19/06/2022	0,50	18/07/2022	0,50	19/08/2022	0,83	18/09/2022	0,58
20/05/2022	1,10	20/06/2022	0,28	19/07/2022	1,32	20/08/2022	0,63	19/09/2022	0,32
21/05/2022	0,68	21/06/2022	0,45	20/07/2022	1,35	21/08/2022	0,13	20/09/2022	0,57
22/05/2022	0,58	22/06/2022	0,27	21/07/2022	1,50	22/08/2022	0,16	21/09/2022	0,55
23/05/2022	1,10	23/06/2022	0,60	22/07/2022	1,70	23/08/2022	2,20	22/09/2022	0,40
24/05/2022	1,50	24/06/2022	0,30	23/07/2022	0,30	24/08/2022	1,00	24/09/2022	0,58
25/05/2022	0,75	25/06/2022	0,60	24/07/2022	1,99	25/08/2022	1,00	25/09/2022	0,70
26/05/2022	0,55	26/06/2022	0,58	25/07/2022	1,10	26/08/2022	1,50	26/09/2022	1,10
27/05/2022	0,54	27/06/2022	0,29	26/07/2022	1,77	27/08/2022	0,68	27/09/2022	0,40
28/05/2022	0,35	28/06/2022	0,40	27/07/2022	1,20	28/08/2022	0,92	28/09/2022	0,20
29/05/2022	0,35	29/06/2022	0,65	28/07/2022	1,40	29/08/2022	1,28	29/09/2022	0,20
30/05/2022	0,62	30/06/2022	0,63	29/07/2022	1,90	30/08/2022	0,65	30/09/2022	0,20
31/05/2022	0,30			30/07/2022	0,33	31/08/2022	1,40		
				31/07/2022	0,79				

Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

Gráfico 5.1 – %Passante 70 (Pó)



Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

A realização do PDCA foi realizada uma pesquisa com os gestores, operadores, verificação das operações unitárias diárias, documentação de perdas e custo e chegamos à conclusão que durante o processo da cristalização do açúcar foi identificado que o pó é gerado durante o processo de cozimento da massa de açúcar, que se não tiver um cozimento adequado ou um erro de granagem irá fazer com que os cristais de açúcares fiquem cada vez menores impactando e gerando mais pó do açúcar.

6. CONCLUSÃO

Este estudo de caso pretende entender que, quando aplicada as ferramentas da qualidade vimos que foi possível a redução do pó do açúcar durante seu processo de produção, assim, a cadeia produtiva impacta diretamente no comportamento da economia do país, o pó de açúcar é um desafio para as usinas de cana-de-açúcar, que enfrentam dificuldades para enfrentar o problema. Terminais portuários e clientes reforçam as exigências para que as empresas produtoras busquem soluções. O mercado está cada vez mais exigente, com isso a qualidade do produto Açúcar VHP (Very High Polarization) deixou de ser apenas um compromisso técnico. Utilizando um processo de cozimento adequado, assim evitamos a produção de falsos grãos (pó), aumentando a umidade do açúcar obtêm-se uma redução no pó.

Através redução do pó produzido durante o processo de fabricação de açúcar, obtêm-se uma melhor solução para problemas ambientais e para os riscos de explosão, devido à volatilidade do pó, durante o carregamento de açúcar a granel.

As melhorias obtidas através de:

- a) Averiguar o correto preparo da semente de açúcar;
- b) Verificação da formação de cristais através de controle microscópico;
- c) Verificação da uniformidade dos cristais durante o processo de cozimento;
- d) Controle de lavagem do açúcar no processo de centrifugação, a fim de evitar a redução no tamanho dos cristais;

Com isto, se ressalta que este estudo de caso tem um grande potencial de pesquisa ainda a ser explorada e estudada, onde a implementação de outras ferramentas da qualidade sempre possam obter melhores resultados, por se tratar de um assunto pouco pesquisado, tratado dentro um um ramo empresarial com diversas industrias sucroalcooleiras no país.

REFERÊNCIAS

AMBROZEWCIZ, P.H.L. **Qualidade na Prática: Conceitos e Ferramentas**, 1. ed. Curitiba: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, Departamento Regional do Paraná, 2003.

CARPINETTI, L. C. R.. **Gestão da qualidade: conceitos e técnicos**. São Paulo: Atlas, 2010.

GIL, A. C. **Técnicas de pesquisa em economia e elaboração de monografias**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002

ICUMSA - Methods Book - Method GS2/9-37 (2007). **Deteminação da Distribuição de Tamanho de Partículas de Açúcar Branco e Açúcares Brancos de Fabricação Direta por peneiração – Aceito**, Berlim, Alemanha, 2007.

LEONEL, P.H. **Aplicação Prática da Técnica do PDCA e das Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos Industriais para Melhoria e Manutenção de Resultados**, Juiz de Fora: UFJF, 2008.

OHNO, T. **O sistema Toyota de produção além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Bookman, 1997.

PESTANA, M.D.; Veras, G.P.; Ferreira, M.T.M.; Silva, A.R. **Aplicação Integrada da Matriz Gut e da Matriz da Qualidade em uma Empresa de Consultoria Ambiental. Um Estudo de Caso para Elaboração de Propostas de Melhorias**. João Pessoa, 2016. Disponível em: <https://abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_227_329_30428.pdf>. Acesso em: 05 Set. 2022

PORTAL EDUCAÇÃO. **Metodologia científica: tipos de pesquisa**. 2019. Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/pedagogia/metodologia-cientifica-tipos-de-esquisa/50264>>. Acesso em: 05 Set. 2022

SELEME, R.; Stadler, H. **Controle de Qualidade: As Ferramentas Essenciais** [livro eletrônico], 2. ed. Curitiba: Editora Ibpex, 2012.

SEVERINO, A. J.. **Metodologia do trabalho científico**. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

VERGARA, S. C.. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3. ed. São Paulo:Atlas, 2000.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2001.