

Análise da Qualidade do Processo de Contenção de Frutos Verdes e Podres na Agroindústria do Dendê: um estudo em uma agroindústria paraense

Quality Analysis in the Containing Process of Green and Rotten Fruits in the Palm Oil's Agroindustry: a study in a paraense agroindustry

Maria Bezerra Nobre¹
Harley dos Santos Martins²
Gabrielly Malato Praxedes³
Ana Júlia Bezerra Nobre⁴

Resumo

O presente artigo objetiva fazer uma proposta de melhoria a partir do ciclo PDCA a fim de conter a entrada de frutos verdes e podres de dendê na fase de recepção de uma agroindústria. Assim, inicialmente realizou-se um estudo teórico a respeito do assunto e posteriormente foi realizada uma pesquisa *in loco* na agroindústria, sendo a abordagem da pesquisa quantitativa e qualitativa. Como método de pesquisa foi utilizado o estudo de caso, por ser um caso específico a ser estudado. Na agroindústria foi observado o processo produtivo e posteriormente feito uma coleta de dados, sendo usado a técnica de entrevista não estruturada, bem como a aplicação de *Brainstorming* a fim de saber as principais causas do problema. Após isso, foi realizada análise dos dados e obteve-se valores de cachos de frutos frescos deficientes e para graus de maturação (verdes, maduros e passado) para sete amostras analisadas pelo setor de controle de qualidade. Finalizando foi feito uma proposta de melhoria utilizando o ciclo PDCA e dois planos de ações, com o auxílio da ferramenta 5W1H, sendo um para indicar ações a serem realizadas nas fazendas e o outro para ações na indústria.

Palavras-chave: Ciclo PDCA; Cacho de frutos frescos; Fase recepção; Dendê; Agroindústria.

Abstract

This article aims to make a proposal for improvement from the PDCA cycle in order to contain the entry of green and rotten palm fruits in the reception phase of an agribusiness. Thus, initially a theoretical study was carried out on the subject and later on-site research was carried out in the agroindustry, being the approach of quantitative and qualitative research. As a research method, the case study was used, as it is a specific case to be studied. In the agroindustry, the production process was observed and data were subsequently collected, using the unstructured interview technique, as well as the application of Brainstorming in order to find out the main causes of the problem. After that, data analysis was performed and values for clusters of deficient fresh fruits and for degrees of ripeness (green, ripe and overdone) were obtained for seven samples analyzed by the quality control sector. Finally, an improvement proposal was made using the PDCA cycle and two action plans, with the aid of the 5W1H tool, one to indicate actions to be carried out on the farms and the other for actions in the industry.

Keywords: PDCA cycle; Bunch of fresh fruits; Reception phase; Palm oil; Agroindustry.

Recebido em (*manuscript first received*): 22/03/2021

Aprovado em (*manuscript accepted*): 04/03/2022

DOI: <http://dx.doi.org/10.17648/aos.v11i1.2422>



¹ Pedagoga pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Discente do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Pará (UFPA). Abaetetuba, Pará, Brasil. E-mail: nobremaria58@gmail.com.

² Doutor em Engenharia e Gestão Industrial pela Universidade de Aveiro (UA). Professor da Universidade Federal do Pará (UFPA). Abaetetuba, Pará, Brasil. E-mail: harleymartins@yahoo.com.br.

³ Graduanda em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Abaetetuba, Pará, Brasil. E-mail: gabriellympraxedes@gmail.com.

⁴ Graduada em Gestão Ambiental pelo Centro Universitário Leonardo da Vinci. Abaetetuba, Pará, Brasil. E-mail: 54ananobre@gmail.com.

1 Introdução

O setor agroindustrial de produção e refino de óleo de palma é um setor em crescimento no Brasil, sendo mais forte a cultura de plantação de dendê nas regiões norte e nordeste, principalmente na região paraense, amapaense e baiana. O dendezeiro (*Elaeis guineensis*, Jacq.) adaptou-se bem as regiões norte e nordeste brasileira, ao ambiente quente e úmido das regiões e fizeram do Brasil um dos grandes produtores mundiais de dendê, sendo mais de 75 milhões de hectares de terras aptas a plantação (EMBRAPA, 2006).

Na Amazônia, segundo a SEDAP (Secretária de Desenvolvimento Agropecuário e da Pesca), o estado que mais se destaca na produção de óleo de palma é o Pará, responsável por 98,47% da produção nacional de dendê. De acordo com o panorama agrícola de dendê do estado do Pará do ano de 2019, possui uma produção anual de 3.200.000t de cachos de frutos frescos (CFF) e uma área plantada de 231.669 hectares, além de uma área colhida de 200.000 hectares, sendo que 40 mil hectares são áreas de agricultores familiares (SEDAP, 2020).

No Estado do Pará, conforme o panorama agrícola, os principais municípios envolvidos na produção do dendê são: Tailândia, Tomé-Açu, Concórdia do Pará, Acará, Bonito, Moju, Igarapé-Açu, Santo Antônio do Tauá, Abaetetuba e São Domingos do Capim. A Agropalma, Biopalma, Palmasa e Dentauá são algumas das empresas responsáveis pela produção do fruto no estado.

Referente a produção feita a partir do dendê, tem-se dois tipos de óleo que podem ser extraídos: o óleo de palma retirado do mesocarpo do fruto e o óleo de palmiste retirado da amêndoa. Desse modo, pode ser extraído do cacho de fruto fresco (CFF) 20% de óleo bruto de palma, 1,5% de óleo de palmiste. Possuindo uma eficiência de extração de 94,47% para óleo bruto de palma e de 90% para óleo de palmiste (Embrapa, 2013).

A respeito da extração do óleo de palma, devem ser consideradas algumas características importantes ao processo anterior à industrialização. Tais características são referentes ao plantio da oleaginosa, visto que para a Embrapa (2013) a quantidade e a qualidade do CFF são determinadas pelas matérias primas que, a posteriori, definirão também, a quantidade e qualidade do óleo produzido.

Na agroindústria do dendê consideram-se como condicionantes para uma boa quantidade e qualidade do óleo a ser extraído, a integridade dos cachos, pois CFFs não íntegros tendem a absorver mais o óleo beneficiado, e o grau ideal de maturação dos frutos.

Este estudo aponta como problemática a ausência de ações gerenciais adequadas para contenção de frutos fora do ponto ótimo de operação, ou seja, aqueles que não atingiram ou ultrapassaram o grau de maturidade desejado do fruto.

Sobre a maturidade dos cachos de frutos, a utilização de frutos verdes no processo de extração de óleo, não permite atingir o ponto de cozimento ideal e não geram o rendimento esperado, assim como a utilização de frutos passados (acima do grau de maturidade ideal) que alteram a qualidade do óleo bruto. Sobre a integridade dos cachos de frutos, observa-se que cachos não íntegros absorvem óleo em demorado (gerando perda de óleo) e/ou alterando o rendimento do óleo extraído.

Por meio dos registros cedidos por setores de controle da qualidade de empresas paraenses, pode-se observar que uma grande quantidade de frutos fora das especificações chega à agroindústria. Assim torna-se essencial o desenvolvimento de medidas para conter que esses frutos saiam das fazendas produtoras e cheguem às fábricas.

Desse modo, foi escolhido o Ciclo PDCA como ferramenta de apoio à ação gerencial com o objetivo de contenção dos cachos fora das especificações, em virtude de sua baixa complexidade, sua popularidade e por permitir fácil visualização das soluções a serem implementadas.

Assim, o objetivo desse artigo é propor medidas através do ciclo PDCA para controle de frutos não agregáveis ao processo de extração e produção de óleo de palma na fase de recepção dos frutos na agroindústria do dendê.

2 Referencial Teórico

Nessa seção, será apresentado o referencial teórico da pesquisa, onde são expostos conceitos a respeito do tema abordado.

2.1 Sustentabilidade através da geração de vapor e energia a partir da biomassa de resíduos de CFF

Usualmente se compreende que o conceito de sustentabilidade tem sua origem relacionada ao termo “desenvolvimento sustentável”, e tal termo pode ser definido como o atendimento às necessidades das gerações presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprirem suas próprias necessidades.

A ideia de sustentável é trabalhada em conjunto pelo processo de desenvolvimento sustentável e sustentabilidade, ou seja, pode ser considerada um “guarda-chuva”. De um modo geral a direção e o foco da sustentabilidade e do desenvolvimento sustentável devem estar alinhados com o objetivo final de ser sustentável considerando a equidade dos aspectos ambientais, sociais e econômicos (Feil & Schreiber, 2017).

Sendo a sustentabilidade um processo que mede o grau ou o nível da qualidade do sistema complexo ambiental humano com o intuito de avaliar a distância deste em relação ao sustentável. Esta avaliação, em especial, é realizada com propriedades quantitativas denominadas de indicadores e índices de sustentabilidade. Estes, por sua vez, podem identificar quais os aspectos – ambiental, social ou econômico – caso o sistema não atinja o nível sustentável desejado são responsáveis e quais devem ser reposicionados ou corrigidos (Feil & Schreiber, 2017).

Se considerando as mudanças climáticas, é relevante desenvolver formas alternativas ao uso dos combustíveis fósseis (derivados do petróleo), se deve procurar por fontes energéticas renováveis, e isso vai requerer adequações nas práticas de empresas em todo o mundo. O uso da biomassa (matéria orgânica) é então uma das principais alternativas a ser considerada, pois a mesma usa matéria queimada diretamente em caldeiras para que a energia térmica seja utilizada na produção de vapor (Elkington, 1994).

Na agroindústria do dendê, há a utilização da biomassa de fibras e cascas como combustível para alimentação de caldeiras que já é uma prática sustentável comum que consta de seu processo produtivo. Desse modo, a caldeira gerará vapor suficiente para fazê-la funcionar adequadamente. A biomassa utilizada na realimentação das caldeiras vem das fibras e nozes quebradas das fases de desfibramento e recuperação, uma vez que são fontes de energia renovável (Embrapa, 2013).

2.2 Breve conceito de qualidade

Para compreender o conceito de qualidade, deve-se entender que ele não é fixo na história, fatores externos e internos à organização leva a mudanças na forma de se entender e direcionar um processo, produto ou serviço oferecido. Com o processo cada vez mais constante de competição, as empresas tiveram que redirecionar sua perspectiva acerca do que é qualidade e como buscar a melhoria contínua.

Por muito tempo a noção de qualidade estava relacionada a estética e ao bom funcionamento do produto ou serviço oferecido, em um outro momento relacionava a noção da inspeção para chegar a uma uniformidade do produto. Em um outro momento, buscou-se maneiras estatísticas de controlar, medir e inspecionar o processo através de métodos e técnicas estatísticas (Machado, 2012).

Assim, de diferencial a qualidade tornou-se obrigatória num cenário de competição mais abrangente, de tal modo que as empresas que não conseguem se adequar aos padrões ótimos de qualidade tendem a perecer neste cenário. Alguns autores ou também chamados “gurus” da qualidade surgiram a fim de propor melhores práticas para tornar melhores os processos produtivos.

Segundo Ferraz Junior, Picchiali & Saraiva (2015) as organizações atuam mais na busca da satisfação dos seus clientes, e por outro lado, os clientes tornam-se cada vez mais exigentes quanto aos serviços e produtos oferecidos, o que faz com que a dinâmica em busca pela qualidade e melhoria se torne eternamente constante.

Quanto ao conceito de qualidade, este varia de acordo com o tempo histórico e as demandas existentes. Assim, atualmente a qualidade é definida, de modo geral, como a busca pela satisfação dos clientes. Sendo assim, um cliente satisfeito com o serviço ou produto recebido tem a possibilidade maior de repetir a aquisição (Peinaldo & Graeml, 2007)

Desse modo, o nível de qualidade que se pode encontrar em um produto relaciona-se a satisfação da necessidade e com as expectativas do mercado. Assim, pauta-se em alguns fatores de desempenho, tais como: durabilidade, confiabilidade, precisão, facilidade de operação e manutenção (Machado, 2012).

2.3 Ferramentas da qualidade

A busca pela qualidade total perpassa pelo uso de ferramentas do *lean* a fim de atingir a melhoria das operações dentro da empresa de forma mais eficiente. No ramo agroindustrial, principalmente referente a indústrias de alimentos, é necessário a implementação de tais ferramentas para que as organizações tenham seus processos mais

rentáveis e comercialmente mais competitivos (Dudim, Frolova, Gryzunova, Shuvalova, 2015).

Nesse sentido, Peinaldo & Graeml (2007) afirmam que na Gestão da Qualidade Total a identificação do problema e sua posterior solução são feitas por meio de ações simples, cujo método consiste em identificar, observar, analisar e agir sobre as causas do problema. Desse modo, as ferramentas da qualidade são técnicas que tem por objetivo definir, mensurar, analisar e propor soluções para determinados problemas, de processos ou na prestação de serviços (Machado, 2012).

Na sociedade contemporânea há uma maior preocupação com a qualidade alimentar, sustentabilidade ambiental e social desenvolvida pelas empresas, assim a relevância e importância da gestão da qualidade para o setor agroindustrial é inegável, pois auxiliarão na construção de práticas voltadas a tais objetivos (Dudim, Frolova, Gryzunova, Shuvalova, 2015).

Antunes Júnior & Broday (2019) afirmam que a aplicação das ferramentas da qualidade e do Ciclo Deming em indústrias do agronegócio permitem a melhoria dos produtos a serem oferecidos, bem como melhoria de desempenho agroindustrial, porém muitas agroindústrias pouco utilizam as ferramentas da qualidade ou não conhece o ciclo PDCA.

Segundo Dudim, Frolova, Gryzunova, Shuvalova (2015) as agroindústrias devem buscar padrões de excelência para seus processos a fim de melhorar as operações para promover melhores produtos para suprimir as demandas de seus clientes. Considerando isto, se acredita que através do uso das ferramentas da qualidade na melhoria dos processos de produção em agroindústrias do dendê pode-se auxiliar na garantia da qualidade de seus produtos, bem como na organização de processos, reduzindo perdas de rendimento e qualidade de óleo extraído.

Nesse sentido, relacionando-se ao conceito de qualidade voltado a satisfação dos usuários e/ou clientes acredita-se que setor agroindustrial do dendê deve oferecer um produto que atenda as demandas de seus consumidores, através da produção de produtos desejáveis e com alta qualidade competitiva.

2.3.1. Ciclo PDCA

Também chamado de Ciclo de Deming, o ciclo PDCA expressa bem a ideia de melhoria contínua, *Kaizen*, assim a ideia básica do ciclo é orientar de maneira eficiente para a solução de um determinado problema que está sendo analisado. Nesse sentido, para implementação dessa ferramenta se deve seguir um ciclo, e PDCA é uma sigla para as palavras do inglês *plan*, *do*, *check* e *act*, que significam planejar, fazer, verificar e agir (Peinaldo & Graeml, 2007).

A tabela 1 mostra o ciclo de Deming ou PDCA. Em cada fase, que corresponde a uma letra do ciclo, será desenvolvida uma tarefa a fim de solucionar determinado problema. A fase denominada de Planejar é desenvolvida em quatro etapas, onde inicialmente se encontra o problema que está interferindo no processo, após isso desenvolve-se a observação a fim de entender o problema e como ele se manifesta, a fase seguinte visa encontrar as causas do problema, posterior a isso deve ser definido um plano de ação para

corrigir o problema (Peinaldo & Graeml, 2007). Na fase chamada de Fazer é desenvolvida o plano de ação feito no planejamento, tendo em vista que sempre o processo pode ser melhorado, e para tal se o plano de ação for bem estruturado na fase planejamento essa fase poderá ser bem executada (Peinaldo & Graeml, 2007). Na fase da Verificação são analisados os resultados da ação, visto que é o momento em que se observa se os resultados práticos estão distantes ou próximos do que foi planejado. Assim, na fase da Ação (fase final) se comprovados os benefícios do plano adotado, é necessário que a melhoria se torne padrão para a empresa. Desse modo, há o registro e documentação da ação desenvolvida (Peinaldo & Graeml, 2007).

Tabela 1 - Ciclo PDCA

FASE	ETAPAS	DESCRIÇÃO	OBJETIVO
P	1	Identificação do problema	Definir e reconhecer sua importância
	2	Observação	Pesquisar características de forma ampla
	3	Análise para descobrir causas	Descobrir as causas fundamentais
	4	Plano de ação	Estudar plano para bloquear as causas
D	5	Ação	Bloquear as causas fundamentais
C	6	Verificação	Checar se o bloqueio foi efetivado
	?	Bloqueio foi efetivo?	Sim, prosseguir. Não, voltar a etapa dois.
A	7	Padronização	Para evitar a repetição do problema
	8	Conclusão	Refletir sobre o processo. Considerar anomalias pendentes e planejar trabalho futuro

Fonte: Adaptado de Peinaldo & Graeml (2007).

A ferramenta foi escolhida para propor a solução do estudo devido a ser uma metodologia popular e de fácil entendimento para os envolvidos no processo. Além disso, para Dudim, Frolova, Gryzunova & Shuvalova (2015) a implementação de melhorias da qualidade dos processos e negócios em agroindústrias devem ser baseadas na implementação do Ciclo de Deming, isso porque permite que as empresas do agronegócio alinhem de maneira consistente seus processos para implementação dos princípios da gestão da qualidade total e realização dos resultados estratégicos com eficiência e eficácia.

Desse modo, a implantação do Ciclo PDCA permite uma visualização total da solução do problema, desde a fase do planejamento até a verificação e monitoramento dos resultados da melhoria, promovendo assim melhores práticas de gestão dentro das empresas do setor agroindustrial (Antunes Júnior & Broday, 2019).

2.3.2 Brainstorming

Essa ferramenta é utilizada a fim de resolver problemas, para isso os participantes devem contribuir com ideias espontâneas. Em tradução literal *Brainstorming* é “tempestade de ideias” e refere-se a uma técnica que busca o máximo da geração rápida de ideias, visando a quantidade produzida em detrimento da qualidade (Toledo, 2013).

Assim, é uma ferramenta que ao ser utilizada não se deve exprimir retaliação ou críticas referentes as ideias dadas, uma vez que isso rompe o clima espontâneo que deve

permeiar a técnica. Desse modo, para a realização dessa técnica deve-se priorizar que os indivíduos que estarão realizando fiquem à vontade e sintam-se em situação confortável para expor o que acreditam ser importante para a construção da solução do problema (Peinaldo & Graeml, 2007).

Nesse estudo, essa ferramenta foi utilizada a fim de entender algumas questões do problema, bem como as causas que o geram, a partir da percepção dos funcionários do setor da qualidade.

2.3.3 Método 5W1H

A ferramenta da qualidade conhecida com método 5W1H leva esse nome devido ser a abreviação das palavras/perguntas do inglês (*What, Where, Why, Who, When, How*), que servem para esclarecer situações, definir ações e responsabilidades, bem como entender ponto a ponto as atividades que devem ser desempenhadas para se desenvolver adequadamente o plano de ação definido pelo método segundo os requisitos e necessidades da empresa (Peinaldo & Graeml, 2007).

No estudo, a ferramenta foi utilizada para construção do plano de melhoria sendo parte da fase Planejar do Ciclo PDCA, sendo usada para duas ações: fazendas (a fim de evitar que frutos verdes ou deficientes saiam das fazendas) e para fábrica (para evitar ou reduzir a chegada na indústria).

2.4 Qualidade e Sustentabilidade

Destaca-se que há muitos estudos que discutem como as práticas e ferramentas originadas da área de gestão da qualidade podem ser usadas para apoiar as considerações de sustentabilidade, por exemplo, no desenvolvimento e design de produtos ou na avaliação do impacto ambiental de alternativas de produtos ou processos. No entanto, não foi feito muito esforço nesses estudos para adaptar as práticas e ferramentas de gestão da qualidade atuais para melhor se alinhar com as considerações de sustentabilidade, mesmo que pesquisas anteriores tenham alegado que tal alinhamento seja necessário (Siva et. al., 2016).

O desenvolvimento sustentável é uma tendência acelerada importante para toda a humanidade. As pessoas estão desfrutando de maior qualidade de vida com rápido crescimento econômico, mas também devem lidar com graves degradações ambientais (poluição, aquecimento global, etc.) e problemas sociais (doenças ou desigualdade) (Nguyen, Phan, & Matsui, 2018). Para se trabalhar este ponto surge a importância de se desenvolver a integração dos conceitos de qualidade e sustentabilidade.

Acredita-se que em empresas agroindustriais a sustentabilidade deve ser o principal item de inovações organizacionais e tecnológicas para se gerar retornos tanto de receita, quanto sociais e ambientais, sendo este o tripé da sustentabilidade (Elkington, 1994; Mishra & Napier, 2015; Nguyen, Phan, & Matsui, 2018), pois, ser uma empresa ambientalmente correta diminui os custos, visto que se acabam reduzindo os insumos que se utilizam. Deste modo, o processo passa a gerar receitas adicionais com produtos melhores e/ou permite

que as empresas criem novos negócios, tal qual se descreve na reação em cadeia de Deming.

A gestão da qualidade é considerada adequada como suporte para a integração de considerações de sustentabilidade em áreas como o desenvolvimento de produtos. Com isso se destaca que as práticas e ferramentas de gestão da qualidade devem ser desenvolvidas e adaptadas de forma a apoiar as considerações de sustentabilidade (Siva et. al., 2016).

A sustentabilidade pode ser definida como o design, gestão e melhoria dos processos de negócios de uma empresa para impactar positivamente a sociedade, o desempenho econômico da empresa e o ambiente físico. Sob essa visão, torna-se importante incorporar práticas ambientalmente responsáveis em todos os aspectos do gerenciamento de operações (Mishra & Napier, 2015).

O conceito de sustentabilidade, seja em nível estratégico ou operacional, pode ser visto a partir de uma perspectiva de um tripé que consiste em três elementos, sendo que o primeiro trabalhará a equidade social (focando nas pessoas), o segundo abordará aspectos ambientais (se preocupando com o planeta) e o terceiro busca desenvolver as questões econômicas e seus resultados financeiros (tendo como alvo o lucro). O resultado social se refere à equidade e qualidade de vida para todas as pessoas que trabalham para a organização ou não. O resultado final ambiental diz respeito ao impacto da organização em "sistemas naturais vivos e não vivos", como terra, água, ar e ecossistemas. O resultado econômico se refere aos valores financeiros e não financeiros criados pela organização que beneficia não apenas os acionistas, mas também os grupos de interessados. Para atingir as metas de sustentabilidade, os três aspectos do tripé devem ser harmonizados, integrados e equilibrados de forma eficaz (Nguyen, Phan, & Matsui, 2018).

A relação da sustentabilidade com as ações referentes a gestão da qualidade foi abordada até certo ponto na literatura. De fato, nos últimos anos, tem-se notado um crescente interesse nas questões relativas à gestão sustentável da qualidade. Diferentes aspectos devem ser examinados, por exemplo a gestão de qualidade sustentável é uma abordagem estratégica da gestão da qualidade que deve ser descrita e discutida para estimular e desencadear mais debates e exploração de implementações e avaliações da gestão da qualidade. O termo "gestão de qualidade sustentável" é usado para este propósito. Essas questões também podem ser de interesse e aplicar-se à gestão da qualidade em geral, bem como a outros conceitos ou filosofias genéricas de qualidade (Svensson, 2006).

Procurando unir os conceitos de qualidade e sustentabilidade, se compreende que a qualidade inicialmente pode focar na gestão operacional e a sustentabilidade na gestão ambiental, que depois foram sendo trabalhadas em conjunto, assim, se pode comentar que as práticas de gestão ambiental evoluíram significativamente nas últimas duas décadas e durante esse tempo, as práticas de gestão de operações sustentáveis fizeram supostamente contribuições positivas para o desempenho geral da empresa. É importante desenvolver essas estruturas conceituais sobre as relações entre elementos de gestão ambiental, gestão da qualidade e desempenho da empresa. Assim sendo, se sugere que a inovação na gestão da qualidade faça a mediação na relação entre o design para o meio ambiente e o desempenho da empresa, e que as técnicas de controle de processos estatísticos moderem

a relação entre os sistemas de gestão ambiental e o desempenho da empresa. Deste modo, se identificam possibilidades de pesquisas futuras, com base nessas estruturas, para direcionar pesquisas acadêmicas e as práticas empresariais em gestão ambiental e gestão da qualidade (Mishra & Napier, 2015).

A gestão sustentável da qualidade oferece um potencial para melhorar e estender a geração de teoria e as melhores práticas de gestão da qualidade no futuro. Uma área importante para pesquisas futuras é examinar a extensão das práticas de gestão da qualidade sustentável além das fronteiras, estruturas e canais tradicionais das organizações. Desse modo, compreende-se que a gestão da qualidade sustentável é complexa de implementar e avaliar (Svensson, 2006).

A gestão de qualidade sustentável deve ser vista como uma cadeia ou série de operações de negócios sem pontas soltas, ou seja, uma abordagem de circulação. Portanto, a sustentabilidade das ações da gestão da qualidade deve ser estendida além dos valores iniciais e finais, ferramentas e técnicas de operações de negócios. Na verdade, a implementação e avaliação das práticas de gestão da qualidade devem se esforçar para reconectar as anteriores às subseqüentes, a fim de alcançar uma gestão de qualidade sustentável das operações de negócios ao longo do tempo e em todos os contextos (Svensson, 2006).

E a principal relação que se destaca da qualidade e sustentabilidade é que se a qualidade dos processos e o tratamento adequado da força de trabalho forem bem operacionalizados, então a organização terá maiores chances de obter a vantagem sustentada, uma produção sustentada de produtos de alta qualidade e uma força de trabalho satisfeita e sustentada que repercutirá em clientes igualmente satisfeitos.

3 Metodologia

O trabalho consistiu em um estudo de caso do tipo descritivo, pois são, segundo Yin (2014), os que apresentam descrição completa em relação ao fenômeno estudado e o contexto em que o fenômeno está inserido.

A escolha quanto a esse tipo de investigação se deu devido ao estudo de caso ser uma investigação de natureza empírica, que estuda fenômenos dentro de um contexto real e possível de generalização. Além disso, o estudo de caso é caracterizado como uma estratégia mais abrangente, onde pode-se aplicar tanto a pesquisas de natureza qualitativa quanto quantitativa (Yin, 2014).

Desse modo, uma investigação onde se utiliza o estudo de caso encontra diversas variáveis de interesse que auxiliam no entendimento do contexto do caso, baseia-se em várias fontes de evidências bem como se beneficia do desenvolvimento prévio de proposições teóricas que servem de guia a coleta e análise dos dados (Yin, 2014).

Outro fator a se considerar é que na literatura não há consenso quanto as etapas a serem seguidas para o desenvolvimento do estudo de caso. Para o estudo em questão, seguiu-se as etapas do estudo de caso apresentadas por Yin (2014), que são: formulação do problema da pesquisa, definição da unidade caso, determinação do número de casos,

elaboração do protocolo, coleta de dados, avaliação e análise dos dados e preparação do relatório.

3.1 Formulação do problema

Esta etapa é fundamentalmente importante para a construção da pesquisa, visto que sem problema bem definido haverá confusão na seleção do que pesquisar. Assim, a elaboração do problema constitui fase inicial da pesquisa, geralmente esta etapa surge a partir de um longo processo de reflexão e de imersão em fontes bibliográficas pertinentes ao estudo (Gil, 2017).

Desse modo, para o estudo bibliográfico foi feito um levantamento da literatura e fontes pertinentes ao trabalho, assim nessa fase foram selecionados autores e obras que permitiram a construção teórica do trabalho. Tais fontes foram buscadas em livros, artigos científicos nacionais e internacionais, dentre outros.

Quanto ao problema da pesquisa, pode-se dizer inicialmente que um problema da pesquisa pode ser de ordem prática ou de ordem intelectual (Gil, 2017), no caso do estudo em questão trata-se de um problema de ordem prática, mais especificamente a melhoria de operações dentro da agroindústria, visto que há predição de acontecimentos com objetivo de planejar uma ação adequada (Gil, 2017) por meio da proposta de melhoria através do Ciclo PDCA.

Nesse sentido, o problema da pesquisa surge a partir da necessidade de medidas adequadas para conter cachos de frutos frescos fora do ponto ótimo de extração do óleo, ou seja, cachos de frutos verdes ou passados (quanto ao grau de maturação) e deficientes. Pode-se perceber tal problema através de registros fornecidos pelo controle de qualidade da empresa onde foi possível observar que frutos fora das especificações ótimas de extração estavam chegando em grandes quantidades.

Vale ressaltar que ambos os tipos de CFFs não agregam valor ao processo de extração do óleo, uma vez que frutos verdes na fase de esterilização não conseguem atingir cozimento ideal a extração e não geram rendimento adequado, e frutos passados ou podres quando passam pelo processamento industrial alteram a qualidade do óleo extraído, e os cachos deficientes podem absorver óleo durante o processamento e/ou dependendo da deficiência não geram rendimento adequado.

Surge aí a necessidade de propor medidas para se conter esses tipos de cacho na chegada dos frutos na agroindústria, e principalmente, evitar que esses frutos sejam colhidos fora dessas condições ótimas, e conseqüentemente, saiam das fazendas fornecedoras do dendê, pois entende-se que desse modo, haverá apenas o processamento de frutos adequados a extração eficiente do óleo de palma.

3.2 Definição da unidade caso

Para Gil (2017) a construção da unidade caso não se constitui tarefa simples, uma vez que demanda traçar limites ao objeto estudado e nem sempre tais limites estão claros

ou evidenciados. Nesse sentido, existem três modalidades do estudo de caso que auxiliam na definição da unidade caso, intrínseco, instrumental e coletivo.

No caso do estudo em questão a modalidade escolhida foi a de estudo de caso intrínseco, onde o caso é particular e constitui o próprio objeto da pesquisa (Yin, 2014). Assim o que se busca é o entendimento profundo das causas do problema da pesquisa (necessidade de conter CFFs fora do ponto ótimo para operação) e propor melhorias através do Ciclo PDCA.

3.3 Determinação do número de casos

Para determinação do número de casos para o estudo foi determinado que seria constituído de caso único, e pode-se definir isso *a priori* ao estudo de campo o que na modalidade estudo de caso intrínseco é permitido (Gil, 2017).

Foi definido o número de caso como sendo único devido o problema da pesquisa ser um caso único quanto a natureza do fenômeno (necessidade de se conter frutos fora do ponto ótimo de processamento na agroindústria), além das características do problema serem peculiares quanto a solução.

3.4 Elaboração do protocolo

O protocolo da pesquisa constitui tarefa importante na organização do estudo de caso, uma vez que define os instrumentos para coleta de dados bem como a conduta para aplicação (Gil, 2017). Nesse sentido, Yin (2014) define para a elaboração do protocolo as seções: visão global do projeto, procedimentos de campo, determinação das questões e guia de elaboração do relatório.

3.4.1 Visão global do projeto

O estudo foi desenvolvido em uma agroindústria extratora de óleos brutos de dendê, e a partir da identificação da análise de registros do setor de qualidade pode-se definir o problema da pesquisa, assim objetivou-se fazer uma proposta de melhoria por meio do Ciclo PDCA para conter frutos fora do padrão adequadas a extração. A escolha do Ciclo PDCA como ferramenta para propor solução ao problema deu-se devido a ferramenta ser popular e de fácil aplicação.

A abordagem do estudo é quantitativa e qualitativa, quanto ao tipo de estudo refere-se a um estudo de caso, onde segundo Marconi & Lakatos (2007) trate-se de um estudo particular e profundo a respeito de apenas um caso específico de estudo.

3.4.2. Procedimentos de campo e determinação das questões

Para realizar a pesquisa *in loco* foi considerado alguns fatores, tais como acesso a organização, informações necessárias ao entendimento do problema e solução. Além disso, definiu-se as formas para coleta de dados, tais como técnica adequadas e como seriam aplicadas no estudo.

Assim, definiu-se que seria utilizado a técnica de observação, além de uma entrevista não estruturada e *Brainstorming*, bem como análise de registros para coletar informações sobre a natureza do problema segundo a visão dos funcionários que trabalham diretamente na extração do óleo.

Para determinar as questões chaves da pesquisa e seu posterior registro foi considerado o problema da pesquisa, a entrevista realizada e o *brainstorming*, assim tudo o que foi observado, e julgado como pertinente ao estudo, foi registrado em um caderno diário de pesquisa.

3.4.3 Guia de elaboração do relatório

Foi definido que a partir do estudo seria elaborado um artigo científico, e um documento com a proposta de melhoria que será dado ao setor de qualidade da agroindústria para que posteriormente a proposta possa ser implementada.

3.5 Coleta de dados

Para esta fase foi usado mais de uma técnica de coleta, pois um estudo de caso demanda que seja utilizado mais de uma (Gil, 2017) visto que se quer entender com profundidade o caso. Desse modo, foi utilizado a observação *in loco* do processo de extração de óleo de palma, tais dados foram registrados e geraram informações sobre a seção Descrição do caso, onde é mostrado como é extraído o óleo bem como o fluxograma ilustrando o processo.

A técnica observação foi escolhida por se um importante instrumento para entender o contexto em que o problema está inserido, bem como identificação e sua resolução.

Posteriormente foi feita coleta dos documentos de registros da produção junto ao setor de qualidade da agroindústria. Os dados geraram informações sobre as variáveis CFF deficientes e grau de maturação dos CFF, dando base para definir o problema da pesquisa.

Outra técnica utilizada foi a entrevista não estruturada com a gestora do processo produtivo. O objetivo da entrevista foi entender os processos envolvidos na produção do óleo bruto de palma da agroindústria que também auxiliaram como fonte na construção da seção Descrição do caso, e descobrir as possíveis causas do problema, a fim de chegar a uma solução.

Para chegar ao objetivo da entrevista, algumas perguntas investigadoras foram direcionadas, tais como: As fazendas conseguem atender a demanda da indústria? Os fornecedores possuem conhecimento para coletar frutos em condições ótimas de processamento? Os responsáveis pela coleta possuem treinamento para identificar o tempo certo de colher o fruto? Os frutos são verificados antes de colhidos? Existe um padrão para os frutos que sairão das fazendas para a indústria? É realizada inspeção no momento da recepção dos cachos na indústria? É realizado um registro para se ter controle dos frutos perdidos (descartados) e dos frutos bons?

Com 10 funcionários foi realizado um *brainstorming* com o objetivo de levantar algumas questões referentes a natureza do problema, assim pode-se ter uma visão mais totalizada a respeito das principais causas que podem estar gerando os problemas

referentes a chegada de frutos verdes ou podres na fase de recepção dos cachos de fruto frescos na agroindústria. A pergunta geradora para o *brainstorming* foi “por que tem um elevado número de CFF deficientes e/ou verdes ou podres na agroindústria?”.

3.6 Avaliação e análise de dados

Nessa fase foi feita a discriminação dos dados que poderiam ser usados no estudo, bem como tabulação dos dados em planilhas eletrônicas, gerando assim tabelas e posteriormente gráficos para melhor ilustrar os dados, além de ser realizado uma observação analítica dos dados levantados na etapa anterior bem como análise dos resultados colhidos da técnica *brainstorming*.

E após isso foi realizada a elaboração da proposta de melhoria utilizando-se das ferramentas PDCA e 5W1H como plano de ação.

3.7 Preparação do relatório

A elaboração do relatório em um estudo de caso é mais flexível do que nas demais abordagens de pesquisa. Desse modo, o relatório pode ser constituído tanto em forma de narrativa ou com rigor mais científico com divisão de seção ou capítulos demonstrando o problema, metodologia empregada dentre outros (Gil, 2017).

Para o estudo desenvolvido se teve a produção do artigo científico e de um documento com a proposta de melhoria que foi entregue ao setor de qualidade da agroindústria a fim de que sejam implementadas as melhorias do plano de ação.

4 Descrição do caso

Nessa parte do estudo refere-se à descrição do caso, descrevendo o processo de produção do óleo bruto de palma.

4.1 Processo de produção do óleo bruto de palma

A extração do óleo bruto de palma se dá através do processo mecânico de compressão, onde tem-se vários subprocessos a fim de obter dois tipos de óleos: óleo bruto de palma – retirado do mesocarpo do dendê, e o óleo de palmiste que é extraído a partir do endocarpo do fruto.

O trabalho em questão focará apenas no processo de recepção de frutos frescos a fim de contribuir para a melhoria no processamento do óleo bruto de palma, visto que este é extraído do mesocarpo do fruto e suas características de qualidade se concentram na qualidade do fruto (melhores frutos produzem melhores óleos). Nesse sentido, considera-se dois processos: o da coleta do fruto e, posterior, o processo fabril.

4.1.1 Processo de coleta de frutos

A fase da coleta apesar de ser preliminar ao processo fabril torna-se importante devido a qualidade da matéria prima ser uma fundamental condicionante na quantidade e qualidade do óleo produzido. Deve-se considerar aspectos condicionantes a fim de alcançar critérios ótimos para equilibrar a produção do óleo de palma (rendimento), qualidade do óleo produzido e custo empregados para coleta (Embrapa, 2013).

Assim sendo, considera-se que ao se processar frutos demasiados verdes haverá menos extração de óleo durante o processo, entretanto quando se processar frutos sobre maduros haverá uma queda significativa na qualidade do óleo, já que frutos quase podres geram uma acidez elevada no óleo extraído.

Há de se considerar outra questão fundamental na colheita, tal questão refere-se à formação do óleo no mesocarpo do fruto que se desenvolve de maneira tardia e se desenvolve aceleradamente até o amadurecimento. Deste modo, os cachos colhidos devem ser rapidamente transportados até a fábrica para serem processados.

Daí a necessidade de se encontrar o equilíbrio na fase da colheita, visto que colheita de frutos ora muito verde ou sobre maduros sacrificam o rendimento e a qualidade do óleo que se quer produzir. Assim, tem-se os frutos maduros como ideal para colheita e processamento.

4.1.2 Processamento fabril dos cachos de frutos frescos

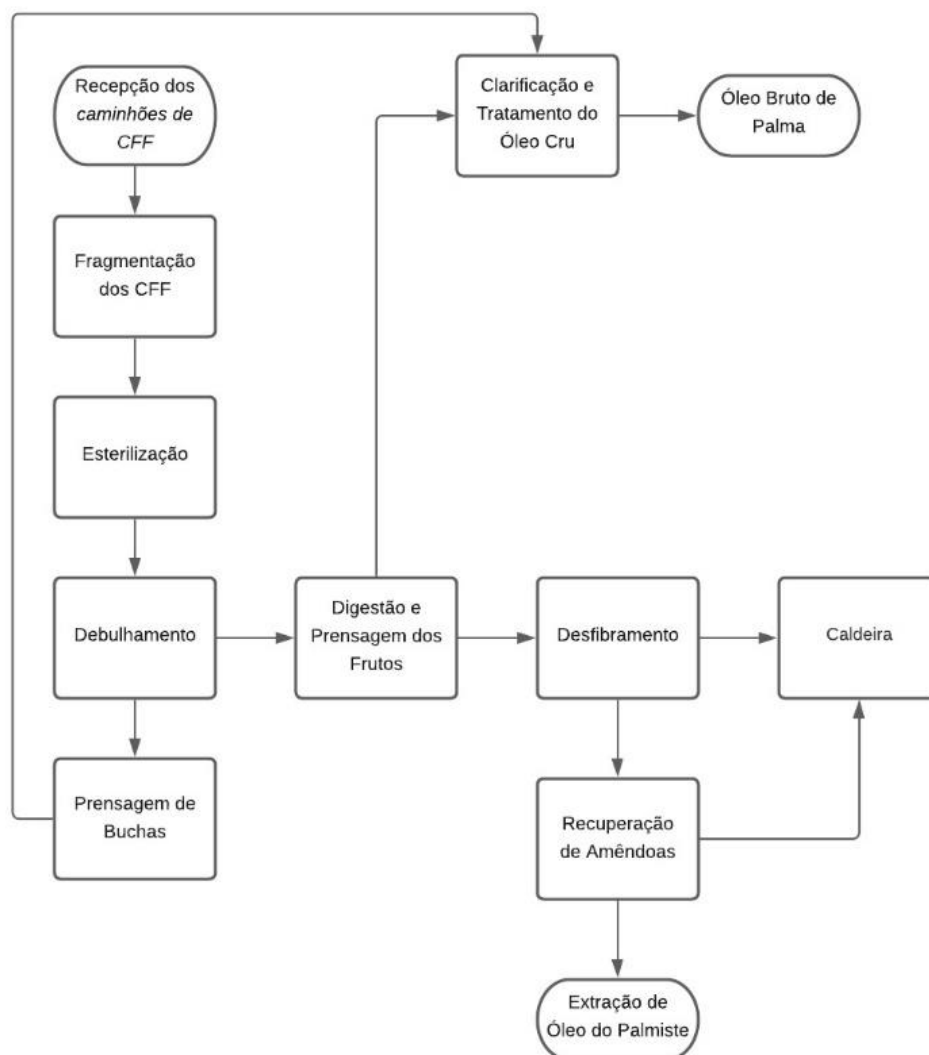
Na fábrica inicia-se o processo de extração do óleo de palma, e posteriormente de palmiste. A figura 1 mostra um fluxograma básico para ilustrar essas fases, e foi elaborado pelos autores a partir das informações recebidas dos funcionários e da observação do processo de extração dos óleos de dendê.

Na fase inicial da recepção de CFF os frutos chegam em caminhões na fábrica e passam por uma pesagem, a partir disso os caminhões são descarregados despejando os CFF nas moegas, que são peças para depósito que são compostas de diversas rampas cujas as capacidades de estocagem unitária são de 15 toneladas de CFF. A partir daí inicia-se a fase de fragmentação dos CFF, já que se mostra necessário a padronização no tamanho dos cachos e para que haja um melhor cozimento. Nessa fase, os frutos também são perfurados, fazendo com que haja uma maior área para troca de calor (Embrapa, 2013).

Após a fragmentação entra a fase de esterilização dos cachos onde estes passam pelo processo de inativação das lipases (são enzimas lipolíticas que atuam catalisando uma reação química que essas moléculas possam sofrer), bem como o afrouxamento dos frutos no cacho e amolecimento da polpa do fruto para as fases posteriores, como condicionamento prévio das nozes (por aquecimento e desidratação parcial), assim se facilita a quebra das nozes posteriormente.

A partir daí, se inicia a fase de debulhamento onde é feita a separação dos frutos dos cachos esterilizados. Após a separação dos frutos dos cachos haverá duas partes de extração do óleo bruto de palma: os frutos serão sujeitos ao um processo de digestão e, em seguida, prensados. Já as buchas sofrerão prensagem para liberação do óleo absorvido durante as fases anteriores. As buchas são as sobras dos cachos, após a retirada dos frutos de dendê.

Figura 1 - Fluxograma básico das fases de produção do óleo de palma e de palmiste



Fonte: Os autores (2021).

A partir da prensagem das buchas e dos frutos tem-se o óleo bruto de palma e o óleo extraído vai para fase de clarificação e tratamento de óleo cru já que durante o processamento o óleo mistura-se com água e demais resíduos impuros. Por meio dessa fase tem-se o óleo cru de dendê extraído.

Entretanto, para extração de óleo de palmiste ainda há outras fases a partir da prensagem e digestão dos frutos. Desse modo, tem-se as fases de desfibramento e recuperação das amêndoas. Na fase de desfibramento a torta gerada a partir da prensagem é composta de nozes e fibras que devem ser separadas, as fibras são despejadas na cadeira para realimentação, enquanto as nozes vão para fase de recuperação onde são quebradas, cozidas e é extraído delas o óleo de palmiste.

5 Resultados

Essa seção trata dos resultados obtidos na pesquisa. Dessa forma, são apresentados a análise dos dados, sendo que alguns dos dados foram cedidos pelo setor do controle de qualidade da agroindústria, outros foram adquiridos através de observação do processo produtivo.

Assim, os dados analisados são referentes ao grau de maturação e deficiência dos cachos dos frutos recebidos. Posterior a análise foram feitas propostas de melhorias a partir do ciclo PCDA, e também foram feitos dos planos de ações de melhorias utilizando a ferramenta da qualidade 5W1H.

5.1. Análise dos dados

Após a coleta de dados, foi realizada uma análise com o objetivo de entender as principais causas de perdas no processamento do óleo de palma, observando a fase 1 do processo e determinando tais causas.

Na implementação da ferramenta *Brainstorming* se pode levantar algumas questões referentes a natureza do problema, a fim de ouvir dos participantes da produção e extração do óleo de palma as principais causas que podem estar gerando os problemas referentes a chegada de frutos verdes ou podres na fase de recepção dos cachos de fruto frescos na agroindústria.

Após a utilização da ferramenta *Brainstorming* tem-se que, segundo os funcionários da agroindústria estudada, as principais causas dos problemas no processo são:

- Constante necessidade de frutos para processamento na fábrica;
- Falta de entendimento ou conhecimento nas práticas corretas de coleta dos CFF;
- Falta de controle mais rígido na fase 1 da indústria;
- Ausência de estabelecimento de padrão dos CFF para a coleta;
- Maior ação dos funcionários do controle de qualidade na fase 1;
- Falta de registros sobre perdas referentes a essas condições.

Estas foram as principais noções sobre as causas do problema que se originaram do emprego da ferramenta.

Outra questão a ser destacada, referente a coleta de dados, é que o setor de controle de qualidade cedeu alguns dados de amostras para que pudessem ser objetos de análise do trabalho.

Além disso, é válido ressaltar que segundo o gerente responsável que respondeu a entrevista, 50% dos frutos que chegam a fábricas são de fazendas de produtores rurais e outros 50% são das plantações da própria empresa.

A partir disso, foram analisados os dados referentes ao setor de controle de qualidade onde pode-se ter um percentual dos valores e condições em que os cachos chegam à indústria. Assim foram divididos em duas categorias: deficiências e grau de maturação dos CFF. Tais dados recebidos geraram as tabelas 2 e 3.

Tabela 2 - Deficiências presentes nos CFF

Deficiências (valores em porcentagem)						
Amostras	Talo longo	Cacho duro	Má formação /Polinização	Maturação desuniforme	Sem deficiência	% total de Deficiência
Amostra 1	16,67%	0%	19,05%	11,90%	52,68%	47,32%
Amostra 2	10,00%	0%	10%	10%	70%	30,00%
Amostra 3	13,33%	0%	13,33%	10%	63,34%	36,66%
Amostra 4	13,33%	0%	16,67%	10%	60%	40,00%
Amostra 5	0%	0%	6,67%	13,33%	80%	20,00%
Amostra 6	13,33%	0%	10%	13,33%	63,34%	36,66%
Amostra 7	10%	0%	6,67%	6,67%	76,66%	23,34%

Fonte: Adaptado do relatório de controle de qualidade da indústria (2021).

Importante destacar que cachos em condições taxadas de deficientes geram alguns problemas na extração do óleo bruto de palma. Tal como: pouco rendimento de óleo, absorção (no caso do talo longo) do óleo durante as fases iniciais da extração, e a qualidade do óleo produzido.

Tabela 3 - Grau de maturação dos CFF amostrados

Grau de maturação (em porcentagem)			
Amostras	Verde	Maduro	Passado
Amostra 1	9,52%	69,05%	9,52%
Amostra 2	13,33%	70%	6,67%
Amostra 3	10%	70%	10%
Amostra 4	10%	70%	10%
Amostra 5	10%	66,67%	10%
Amostra 6	10%	70%	6,67%
Amostra 7	10%	80%	3,33%

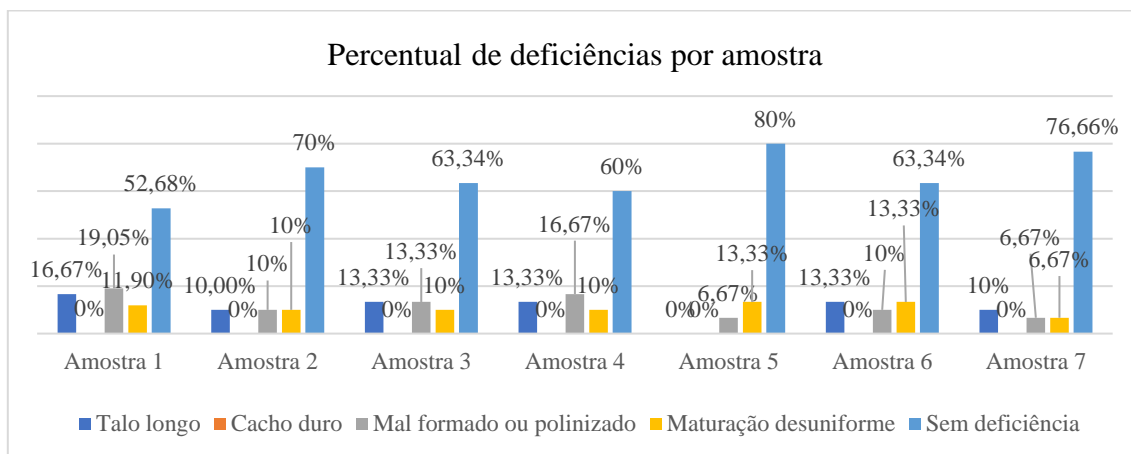
Fonte: Adaptado do relatório de controle de qualidade da indústria (2021).

Na indústria observada em seu projeto há segmentação e categorização das condições de maturidade dos cachos e seus limites de normalidade para padrão no controle de qualidade. Assim, para condições de frutos verdes espera-se que 87% dos frutos processados estejam maduros, prevê-se para condições fora da maturação esperada tal como, que 6% para verdes, 4% para frutos sobre maduros, e 3% para frutos podres.

Entretanto, há que se considerar que no registro do controle de qualidade as categorias dos frutos em condições sobre maduro e podre são registradas como uma única categoria a qual é chamado de fruto passado, que significa que são frutos que estão fora do grau de maturação ideal ao processamento e rendimento do óleo.

Utilizando *Software Excel* versão 2016 foi possível plotar os gráficos com as informações sobre nível e percentual de cada amostra tanto para as deficiências quanto para o grau de maturação dos frutos presentes nos cachos. Tais dados foram gerados a partir das tabelas 2 e 3. As figuras 2 e 3 contêm os gráficos com os respectivos percentuais.

Figura 2 - Gráfico percentual de deficiências por amostra



Fonte: Os autores (2021).

Na figura 2 das 7 amostras analisadas considerando as condições de deficiência dos cachos percebe-se que na amostra 1 há um percentual de 47,32% de cachos com alguma deficiência, seja talo longo com 16,67% presentes na amostra, 19,05% mal polinizado ou formado, 11,90% de maturação desuniforme. Na amostra 2 se observa que 30% dos CFF possuem deficiências, 10% para talo longo, 10% para cachos mal formado ou polinizado, e 10% para maturação desuniforme.

Quanto a amostra 3 foram detectados que 36,66% dos cachos possuem alguma deficiência, sendo 13,33% para talo longo, bem como para mal formado ou polinizado e 10% para maturação desuniforme. A amostra 4 apresentou que 40% dos cachos de frutos que chegaram à fábrica para processamento estavam com alguma deficiência, assim 13,33% estavam com talo longo, 16,67% estavam com má formação ou problemas de polinização e 10% estavam com maturação desuniforme.

Na amostra 5 foi observado que 6,67% dos cachos estavam mal formados e 13,33% com maturação desuniforme, totalizando em 20% o percentual de deficiência no cacho. Na amostra 6 se registrou que um total de 36,66% dos cachos possuía alguma deficiência, distribuindo o percentual em cada categoria de deficiência abordada tem-se 13,33% para talo longo e para maturação desuniforme, e 10% para mal formado.

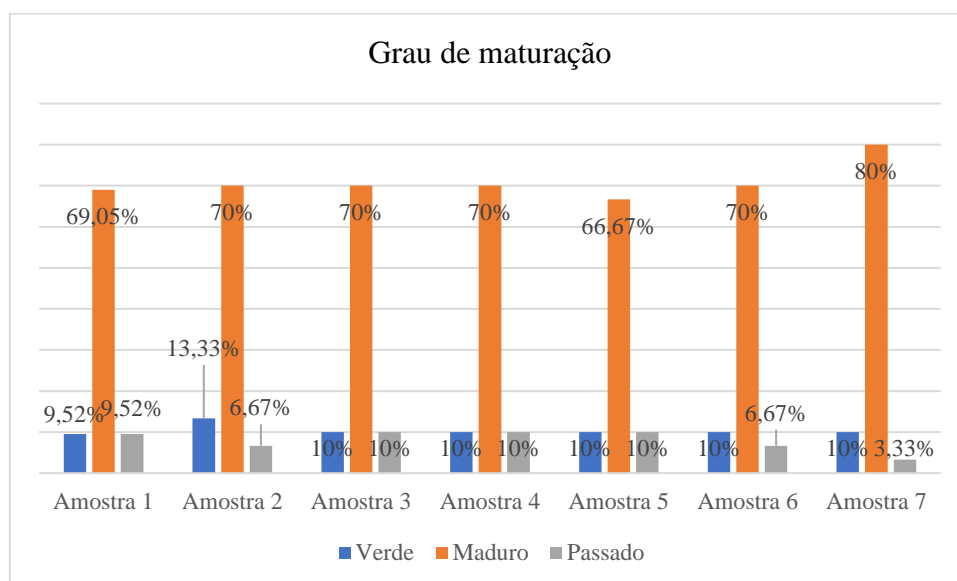
Por fim para a amostra 7 o controle definiu que havia um total de 23,34% dos cachos com deficiência, distribuído em 10% talo longo, 6,67% má formação e desuniformidade na maturação dos CFF amostrado.

Na figura 3 para grau de maturação foram consideradas três categorias: frutos verdes, maduros e podres. Para as 7 amostras foram registrados os percentuais de cada categoria. Assim, na amostra 1 69,05% estavam em condições adequadas para processamento, e 9,52% para frutos verdes ou passado. A amostra 2 contém 70% de frutos

adequados ao processamento, 13,33% estavam verdes e 6,67% estavam podres ou sobre maduros.

As amostras 3 e 4, 10% dos CFF estavam verdes e o mesmo valor para passado, 70% estavam em condições ótimas de processamento. A amostra 5 10% dos cachos estavam verdes, 66,67% verdes e 10% passado. As condições de maturação da amostra 6 tem os dados de 10% para frutos verdes, 70% para maduros e 6,67% para frutos em condições de frutos podres ou sobre maduros. A amostra 7 apresenta que 10% dos frutos estavam verdes, 80% estavam maduros e adequados ao processamento e 3,33% não estavam adequados ao processamento por estarem passado.

Figura 3 - Gráfico referente ao grau de maturação dos cachos



Fonte: Os autores (2021).

Observando os dados dos gráficos pode-se notar que existe um percentual alto nas amostras tanto de frutos com alguma deficiência ou com grau de maturação inadequada ao processamento. Dessa forma, observam-se índices acima do padrão estabelecido pelo setor de qualidade para o grau de maturação dos CFF, assim as amostras 1, 2, 3, 4 e 5 tem os valores dos percentuais para categoria frutos verdes e passado acima do padrão, e para o valor da categoria maduro o percentual da amostra é menor do que o padrão estabelecido.

Para as amostras 6 e 7 os valores para as categorias frutos maduro e passado estão abaixo do padrão estabelecido, já a categoria frutos verde os valores estão acima do padrão estabelecido pelo setor de controle de qualidade da agroindústria.

5.2. Proposta de melhoria utilizando a ferramenta PDCA

A partir da análise dos dados foi possível entender a natureza do problema, e posteriormente, elaborar a proposta de melhoria para a fase 1 da agroindústria. Assim, se utilizou o ciclo PDCA nessa elaboração que é apresentada na tabela 4.

Tabela 4 - Proposta de melhoria através do Ciclo PDCA

Fase	Etapa	Descrição	Aplicado ao caso
P	1	Identificação do problema	Chegada de frutos verdes ou podres na fábrica, e seu processamento em gera perda no rendimento do óleo bem como sua qualidade
	2	Observação	Aplicação de um <i>Brainstorming</i>
	3	Análise para descobrir causas	Descoberta das características do problema tais como: frutos verdes e podres chegando em grandes números a fábrica
	4	Plano de ação	Desenvolvida em duas ações: Ação para fazendas: evitar que frutos verdes ou deficientes saiam; Ação para a fábrica: Reduzir a chegada de frutos verdes ou deficientes na indústria. Assim será usado a ferramenta 5W1H
D	5	Ação	Execução do plano de ação
C	6	Verificação	Relatórios e registros do setor de controle de qualidade
	?	Bloqueio foi efetivo?	Se sim, prosseguir para a próxima etapa. Se não, voltar a etapa dois.
A	7	Padronização	Adotar o novo padrão para recepção dos CFF
	8	Conclusão	Reflexões acerca do rendimento e qualidade do óleo produzido.

Fonte: elaboração dos autores (2021).

Através da ferramenta Ciclo PDCA foi possível analisar cada uma das etapas envolvidas no processo de melhoria da contenção dos frutos verdes e podres. Por meio da tabela elaborada pode-se perceber que para bloquear as causas fundamentais do problema identificadas na etapa 3, seria necessário a aplicação de dois planos de ações, sendo um direcionado as fazendas e o outro a fábrica, como registrado na etapa 4. Dessa forma, seguindo-se as etapas propostas na tabela 4 será possível alcançar medidas que controlem os frutos que iriam prejudicar o processo de extração e produção de óleo de palma.

5.3. Planos de Ação com a ferramenta 5W1H

Nesta parte do trabalho são mostrados os planos de ações do ciclo PDCA para duas organizações, um para as fazendas e um para a indústria, para isso foi usado a ferramenta 5W1H. O objetivo das ações para as fazendas, como se observa na tabela 5, é evitar que frutos verdes ou deficientes saiam dessas fazendas, e as ações para a indústria, detalhadas na tabela 6, é reduzir a chegada de frutos verdes ou deficientes na indústria.

Acredita-se que para as fazendas as ações de capacitar e conscientizar fornecedores sobre coletar frutos em condições ótimas de processamento, estabelecer um padrão para os frutos que sairão das fazendas para a indústria, verificar se os frutos estão adequados para serem colhidos, e punir fornecedores que disponibilizarem frutos verdes ou podres são

satisfatórias para evitar que frutos inadequados ao processamento na indústria cheguem a mesma.

Tabela 5 – Plano de Ação para fazendas: Evitar que frutos verdes ou deficientes saiam

O quê?	Quem?	Onde?	Quando?	Por quê?	Como?
Capacitar e conscientizar fornecedores sobre coletar frutos em condições ótimas de processamento	Equipe de controle de qualidade e/ou engenheiro químico da empresa	Na sede da associação da empresa	Imediatamente	Para evitar que frutos verdes ou deficientes sejam coletados	Capacitando através de Cursos e palestras
Estabelecer um padrão para os frutos que sairão das fazendas para a indústria	Gerente	Indústria	1 a 2 meses	Para que frutos muitos verdes ou deficientes não sejam processados, a fim de evitar aumento da acidez no óleo processado	Estabelecendo parâmetros através de apostilas ilustrativas com as fases do fruto
Verificar se os frutos estão adequados para serem colhidos	Agrônomo da empresa e/ou fiscal do setor do campo	Nas fazendas dos produtores/fornecedores	Periódico De 8 a 10 dias (tempo de colheita)	Para que frutos verdes ou deficientes não sejam colhidos	Verificando através de visitas nas plantações de dendê
Punir fornecedores que disponibilizarem frutos verdes ou podres	Gerência (alta)	Setores da alta gerência	A partir das implementações 1 e 2	Para evitar que frutos verdes ou deficientes sejam processados	Punindo através do barateamento do produto fornecido com base na qualidade dos frutos

Fonte: Nobre *et. al.* (2020).

Para a indústria, acredita-se que as ações de capacitar os coletores do setor do campo sobre a coleta no tempo certo, verificar as plantações da empresa para coletar o

fruto no tempo certo, fazer inspeção mais rigorosa na recepção dos cachos na indústria (moega), e reorganizar a cota de produção dos coletores serão satisfatórias para reduzir a chegada de frutos verdes ou deficientes na indústria.

Entende-se que as ações, para as fazendas e para a indústria, vão reduzir a saída e chegada dos frutos inadequados ao processamento na indústria. Apesar das ações serem feitas especialmente para sanar problemas na fase de recepção dos CFF, todo processo de extração de óleo, de palma e palmiste, será beneficiado.

Tabela 6 – Plano de ação para a indústria: reduzir a chegada de frutos verdes ou deficientes na indústria

O quê?	Quem?	Onde?	Quando?	Por quê?	Como?
Capacitar coletores do setor do campo sobre a coleta no tempo certo	Equipe de controle de qualidade e/ou engenheiro químico da empresa	Na sede da associação da empresa	Imediatamente	Para evitar que frutos verdes ou deficientes sejam coletados	Capacitando através de cursos e palestras
Verificar as plantações da empresa para coletar o fruto no tempo certo	Agrônomo	Setor campo	Imediatamente	Para que os frutos sejam coletados na condição correta para processamento	Verificando semanalmente as plantações da empresa
Inspeção mais rigorosa na recepção dos cachos na indústria (moega)	Supervisor de produção	Na indústria	Imediatamente	Para que frutos verdes ou deficientes não sejam processados	Inspeccionando a quantidade de frutos verdes ou deficientes que chegam na indústria e que são despejados na moega
Reorganizar a cota de produção dos coletores	Gerência (alta)	Setores da alta gerência	A partir das implementações 1 e 2	Para evitar que frutos verdes ou deficientes sejam coletados	Reorganizando a cota de produção dos coletores para cota em cima de frutos maduros coletados

Fonte: Nobre *et. al.* (2020).

6 Considerações finais

Tendo como ponto de partida a identificação do problema, pode-se elaborar através do ciclo PDCA uma proposta de melhoria para fase de recepção de cachos de frutos frescos na agroindústria. Desse modo, dois planos de ações devem ser implementados para que a melhoria seja efetiva, sendo um para os produtores e outro para a indústria.

Ambos os planos de ações possuindo o mesmo objetivo, o de evitar que os frutos em estado muito verde ou deficientes não sejam coletados bem como processados. Outro ponto importante a se considerar, no entanto voltado a ação nas fazendas, é a utilização de um padrão para os frutos para assim se evitar aumento da acidez no óleo processado.

É válido ressaltar que capacitar os fornecedores e os funcionários envolvidos no procedimento de coleta e processamento dos frutos, assim como instruí-los quanto ao ponto ideal para que o fruto seja colhido gera maior estabilidade na produção do óleo, uma vez que profissionais qualificados geram melhores resultados para a empresa.

Sendo assim, apesar da proposta de melhoria ser feita apenas na fase de recepção dos cachos de frutos frescos deve ser considerado que todo o processo é beneficiado, uma vez que sanado ou amenizado problemas referentes a chegada de tais frutos inadequados ao processamento tem-se um melhor rendimento do óleo produzido bem como uma melhor qualidade.

Acredita-se que se implementada a proposta para o problema para conter frutos verdes e podres na fase 1 da agroindústria o problema pode ser contido, e dependendo do grau de maturidade da ação e comprometimento da equipe em efetivar a proposta, o problema pode ser solucionado com uma ferramenta simples, prática e acessível. Dessa forma, acredita-se que o objetivo do trabalho foi alcançado.

Referências

- Antunes Júnior, A.; Broday, E. E. (2019). Adopting PDCA to loss reduction: a case study in a food industry in southern Brazil. **International Journal for Quality Research**, 13 (2), 335–348. doi:10.24874/IJQR13.02-06.
- Dudim, Mihail; Frolova, Evgenia Evgen'evna; Gryzunova, Natalie Vladimirovna; Shuvalova, Elena Borisovna. (2015). The Deming Cycle (PDCA) Concept as an Efficient Tool for Continuous Quality Improvement in the Agribusiness. **Asian Social Science**, 11 (1), 239-246. doi:10.5539/ass.v11n1p239.
- Elkington, J. (1994). Towards the sustainable corporation: Win-win-win business strategies for sustainable development. **California Management Review**, 36 (2), 90-100. <http://dx.doi.org/10.2307/41165746>.
- Embrapa. (2006). **A Embrapa Amazônia Oriental e o Agronegócio do Dendê no Pará: Documentos 257**. Embrapa Amazônia Oriental. Belém.

- Embrapa. (2013). **Valorização de coprodutos da cadeia do dendê**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical.
- Feil, Alexandre André; Schreiber, Dusan. (2017). Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados. **Cad. EBAPE.BR**, 14 (3), Artigo 7, Rio de Janeiro, Jul./Set.
- Ferraz Júnior, S.; Picchiali, D.; Saraiva, N. I. M. (2015). Ferramentas Aplicadas à Qualidade: Estudo Comparativo entre a Literatura e as Práticas das Micro e Pequenas Empresas (MPEs). **Revista de Gestão e Projetos**, 6 (3), 84-97.
- Gil, Antônio Carlos. (2017). **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6 ed. São Paulo: Atlas.
- Marconi, Marina de Andrade; Lakatos, Eva Maria. (2007). **Metodologia do trabalho científico procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. 7 ed. São Paulo: Atlas.
- Machado, Simone Silva. **Gestão da qualidade**. (2012). Inhumas: IFG. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria.
- Mishra, R.; Napier, R. (2015). Linking Sustainability to Quality Management and Firm Performance. **International Journal of Business and Management**, 10 (3). doi:10.5539/ijbm.v10n3p1.
- Nguyen, M., Phan, A., & Matsui, Y. (2018). Contribution of Quality Management Practices to Sustainability Performance of Vietnamese Firms. **Sustainability**, 10 (2), 375. doi:10.3390/su10020375.
- Nobre, Maria B. et. al. (2020). **Aplicação das ferramentas da qualidade como proposta de melhoria para controle na recepção de cachos de frutos frescos de dendê em uma agroindústria**. In: Anais XL ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Foz do Iguaçu – Paraná, 20 a 23 de outubro.
- Peinaldo, Jurandir; Graeml, Alexandre Reis. (2007). **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: UnicenP.
- Sedap. (2021). **Dendê – Dados de 2020**. Disponível em: < <http://www.sedap.pa.gov.br/content/dende> >. Acessado em: 17 de março de 2021.
- Siva, V., Gremyr, I., Bergquist, B., Garvare, R., Zobel, T., & Isaksson, R. (2016). The support of Quality Management to sustainable development: A literature review, **Journal of Cleaner Production**. doi:10.1016/j.jclepro.2016.01.020.
- Svensson, G. (2006). Sustainable quality management: a strategic perspective. **The TQM Magazine**, 18 (1), 22-29. doi:10.1108/09544780610637668.
- Toledo, João Carlos de. (2013). **Qualidade: gestão e métodos**. Rio de Janeiro: LTC.
- Yin, Robert. (2014). **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. 5 ed. Editora Bookman.

Agradecimentos

Ao Grupo de Pesquisa em Gestão de Operações e Engenharia da Qualidade - GPGOEQ/UFPA

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

Dados dos autores:

Maria Bezerra Nobre

 ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1625-4895>

Pedagoga pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Discente do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Pará (UFPA). Abaetetuba, Pará, Brasil. E-mail: nobremaria58@gmail.com.

Harley dos Santos Martins

 ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1400-0939>

Doutor em Engenharia e Gestão Industrial pela Universidade de Aveiro (UA). Professor da Universidade Federal do Pará (UFPA). Abaetetuba, Pará, Brasil. E-mail: harleymartins@yahoo.com.br.

Gabrielly Malato Praxedes

 ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1119-618X>

Graduanda em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Abaetetuba, Pará, Brasil. E-mail: gabriellympraxedes@gmail.com.

Ana Júlia Bezerra Nobre

 ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0554-5611>

Graduada em Gestão Ambiental pelo Centro Universitário Leonardo da Vinci. Abaetetuba, Pará, Brasil. E-mail: 54ananobre@gmail.com.

Como citar este artigo:

Nobre, M. B., Martins, H. S., Praxedes, G. M., & Nobre, A. J. B. (2022). Análise da Qualidade do Processo de Contenção de Frutos Verdes e Podres na Agroindústria do Dendê: um estudo em uma agroindústria paraense. *AOS - Amazônia, Organizações e Sustentabilidade*, 11(1). <http://dx.doi.org/10.17648/aos.v11i1.2422>