

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG
ENGENHARIA AGROINDUSTRIAL INDÚSTRIAS - ALIMENTÍCIAS

Tiago Pacheco Wermuth

**APLICAÇÃO DE FERRAMENTA DE QUALIDADE EM UMA INDÚSTRIA
PROCESSADORA DE FRUTAS DE SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA - RS**

SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA - RS

2018

Tiago Pacheco Wermuth

**APLICAÇÃO DE FERRAMENTA DE QUALIDADE EM UMA INDÚSTRIA
PROCESSADORA DE FRUTAS DE SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA - RS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Agroindustrial - Indústrias Alimentícias da Universidade Federal do Rio Grande como requisito à obtenção do grau de Engenheiro Agroindustrial.

Orientadora: Prof^a Dr^a Itiara Gonçalves Veiga

SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA - RS

2018

RESUMO

As indústrias alimentícias têm grande importância no cenário econômico do país. A qualidade durante o processamento de produtos está relacionada com a menor probabilidade de geração de defeitos e atividades desenvolvidas sem desperdícios. Assim, para ter essa competência é necessário o uso de ferramentas da qualidade. O objetivo desse trabalho foi melhorar o processo produtivo em uma indústria processadora de frutas do município de Santo Antônio da Patrulha através de ferramentas de qualidade como os gráficos de controle e o ciclo PDCA. A pesquisa foi realizada de forma qualitativa através do método de estudo de caso, em que foram realizadas visitas de campo para conhecimento das ferramentas de qualidade utilizadas no processamento e para coleta de dados. Posteriormente os dados foram tratados através do uso de gráficos de controle e aplicado o ciclo PDCA através da elaboração de um plano de ação com descrição dos problemas e as possíveis soluções. Com este trabalho foi possível identificar e avaliar as ferramentas de qualidade utilizadas pela empresa e, através da aplicação do ciclo PDCA, reduzir o desperdício ao longo do processamento das frutas, obtendo-se um uma previsão de aumento do lucro anual de R\$ 45.465,57. O ciclo PDCA se mostrou uma ótima ferramenta de qualidade para atuar de forma integrada com as demais ferramentas, para se obter uma melhoria contínua da qualidade da empresa objeto de estudo.

Palavras-chaves: processamento de frutas, qualidade, ciclo PDCA.

ABSTRACT

The food industries have great importance in the country's economic scenery. Quality during product processing is related to the less likely to generate defects and activities developed without waste. Thus, in order to have this competence, it is necessary to use quality tools. The objective of this work was to improve the production process in a fruit processing industry in the city of Santo Antônio da Patrulha through the quality tool such as control charts and the PDCA cycle. The research was carried out in a qualitative way through the case study method, where field visits were made to the knowledge of the quality tools used in the processing and data collection. Subsequently the data were treated through the use of control charts and applied the PDCA cycle through the elaboration of an action plan with description of the problems and possible solutions. With this work it was possible to identify and evaluate the quality tools used by the company and, through the application of the PDCA cycle, to reduce the waste during the processing of the fruits, obtaining a forecast of increase of the annual profit of R \$ 45,465, 57. The PDCA cycle proved to be an excellent quality tool to act in an integrated way with the other tools, to obtain a continuous improvement of the quality of the company under study.

Key-words: fruit processing, quality, PDCA cycle.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APPCC	Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle
BP	Boas Práticas
BPF	Boas Práticas de Fabricação
BPH	Boas Práticas de Higiene
CEP	Controle Estatístico da Qualidade
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
ISO	International Organization for Standardization
IT	Instrução de Trabalho
PDCA	Plan - Do - Check – Act
PEPS	Primeiro que Entra, Primeiro que Sai
PIB	Produto Interno Bruto
POP	Procedimento Operacional Padronizado
PPHO	Procedimento Padrão de Higiene Operacional
SGQ	Sistema de Gestão da Qualidade

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Gráfico de controle típico.....	15
Figura 2. Fases do ciclo PDCA	17
Figura 3. Sequência de etapas no processamento típico de geleias e pasta alemã	18
Figura 4. Esquema do processo produtivo de geleias e pasta alemã	23
Figura 5. Gráficos de controle de média (a) e amplitude (b) das massas das maçãs Fuji.	26
Figura 6. Gráficos de controle de média (a) e amplitude (b) dos rendimentos das maçãs Fuji.	27
Figura 7. Gráficos de controle de média (a) e amplitude (b) das massas das maçãs Pink Lady.	28
Figura 8. Gráficos de controle de média (a) e amplitude (b) dos rendimentos das maçãs Pink Lady.....	29
Figura 9. Modelo de Instrução de Trabalho.	35

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Análise das ferramentas de qualidade utilizadas pela empresa.	24
Quadro 2. Primeiro uso do ciclo PDCA.	31
Quadro 3. Segundo uso do ciclo PDCA.	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Resultados da variabilidade de massa e rendimento nas maçãs processadas.	30
Tabela 2. Lotes de maçãs e seus rendimentos, tempo de processamento e produtividade.....	32
Tabela 3. Custos totais e de processamento de maçãs Fuji e Pink Lady.....	32
Tabela 4. Renda gerada pelas vendas de Pasta Alemã de maçã processadas com maçãs Fuji e Pink Lady.....	33

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVOS	11
2.1. Objetivo geral	11
2.2. Objetivos específicos	11
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
3.1. Qualidade	12
3.1.1 Qualidade nas Indústrias Alimentícias	12
3.1.2 Ferramentas de Qualidade	13
3.1.2.1 Instrução de Trabalho (IT)	14
3.1.2.2 Gráficos de Controle	14
3.1.2.3 Ciclo PDCA	16
3.2. Produção de Geleias e Pasta Alemã	17
4. METODOLOGIA	20
4.1. Objeto de estudo	20
4.2. Metodologia de pesquisa	20
5. RESULTADOS	22
5.1. Avaliação das ferramentas de qualidade utilizadas na empresa	22
5.2. Estudo da variabilidade do rendimento das frutas na etapa de descascamento e despulpamento	25
5.3. Uso do Ciclo PDCA	30
5.3.1 Primeiro uso do Ciclo PDCA	31
5.3.2 Segundo uso do Ciclo PDCA	34
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS	38

1. INTRODUÇÃO

As indústrias de alimentos correspondem ao último nível da cadeia do agronegócio e a um nível intermediário da cadeia agroindustrial, englobando um conjunto de atividades que vai desde o simples beneficiamento de produtos agropecuários, até atividades complexas e de maior agregação de valor às matérias-primas agropecuárias (ARAÚJO, 2002). O Brasil conta com um contingente de 35,6 mil indústrias de alimentos, as quais têm grande importância no cenário econômico do país, contribuindo com mais de 600 bilhões de reais no ano de 2016, tendo uma participação de mais de 10% no Produto Interno Bruto (PIB) (ABIA, 2016).

A qualidade, em qualquer ramo industrial, tem por objetivo satisfazer as necessidades dos clientes internos e externos e especialmente na indústria alimentícia, passou a ser uma exigência dos consumidores, não somente no produto final, mas em todo o processo de transformação dos alimentos (BERTOLINO, 2010). Com isso, a qualidade é de extrema importância dentro do setor alimentício, pois garante a melhoria contínua em qualquer etapa do processamento do alimento.

A busca pela qualidade de produtos e processos exige a utilização das ferramentas de qualidade. Elas têm o objetivo de definir, analisar, mensurar e sugerir soluções para melhorar o desempenho em partes distintas de um processo, como por exemplo, aumentar a produtividade e higiene ou reduzir retrabalhos e paradas desnecessárias, permitindo um melhor controle, além de uma visão mais detalhada e crítica destes processos para tomada de decisão (MAICZUK & JÚNIOR, 2013). Como exemplo de ferramentas de qualidade tem-se o diagrama de Ishikawa (causa-efeito), diagrama de Pareto, histogramas, o Ciclo PDCA (do inglês: Plan - Do - Check – Act), entre outros (PALADINI, 2012).

A indústria de processamento de frutas está inserida no setor de indústrias de alimentos e bebidas. A transformação de frutas consiste na fabricação de produtos elaborados, utilizando matéria-prima semi-elaborada ou diretamente fornecida da fruticultura. Seus produtos são tanto destinados à comercialização e ao consumo final quanto à fabricação de outros produtos da indústria de alimentos e bebidas. Alguns produtos originados da transformação são: frutas cristalizadas, frutas em calda, geleias e doces, sucos, polpas, néctares e drinques (CUNHA *et al.*, 2008).

As frutas destinadas à industrialização devem apresentar características específicas no que se refere ao tamanho, à cor, ao sabor e à textura adequados aos processos de

transformação e até mesmo estágios de maturação diferenciados (CUNHA *et al.*, 2008). E devido à sazonalidade das frutas tem-se uma dificuldade na padronização destas matérias-primas.

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo a aplicação de ferramentas de qualidade em uma indústria processadora de frutas de Santo Antônio da Patrulha/RS, a fim de melhorar a qualidade do processo produtivo com a redução do desperdício ao longo do processamento. Além disso, pretende-se tornar o ciclo PDCA uma ferramenta institucionalizada pela empresa, para que a mesma seja utilizada em qualquer setor no qual se identifique a necessidade de melhoria contínua.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho foi utilizar ferramentas de controle de qualidade para melhoria do processo produtivo em uma indústria processadora de frutas do município de Santo Antônio da Patrulha/RS.

2.2. Objetivos específicos

- Verificar as ferramentas de controle de qualidade aplicadas na empresa;
- Analisar, através do uso de gráficos de controle, a variabilidade do rendimento no processo de despulpamento de frutas;
- Propor, planejar e aplicar o ciclo PDCA para melhorias e solução de problemas no processamento de frutas.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Qualidade

A qualidade está associada à adequação de um produto para o cliente. Para que a qualidade contribua de forma positiva no lucro das empresas e seja percebida pelo consumidor, é necessário que sejam evitadas falhas internas e externas. Na definição de custos de qualidade, as falhas internas estão associadas aos custos com desperdício de trabalho e materiais, bem como destino correto destes produtos (JURAN, 1998). Para uma empresa atingir a qualidade é necessário garantir um processo produtivo controlado, possuir colaboradores treinados e conscientes dos objetivos da organização. Além disso, deve haver um sistema de informações eficiente e a busca pela melhoria contínua em todos os processos produtivos, a fim de se obter um produto que atenda e/ou supere as expectativas do cliente (OLIVEIRA, 2004).

A qualidade durante o processamento de produtos está relacionada com a menor probabilidade de geração de defeitos, melhoria constante nos métodos de trabalho, atividades desenvolvidas sem desperdícios, atividades geradas de forma a agregar valor ao processo ou ao produto e atenção ao maior número possível de elementos do processo produtivo, com consequente redução de custo final (PALADINI, 2012). O processamento de produtos com qualidade necessita da implantação e desenvolvimento de sistemas de gestão da qualidade nas empresas, para garantir o comprometimento de todos com o objetivo de conquistar a excelência nos processos e produtos e atingir a satisfação do cliente (OLIVEIRA, 2004).

3.1.1 Qualidade nas Indústrias Alimentícias

A qualidade no setor alimentício é condicionada pelas especificidades do tipo de produto produzido. O produto alimentício tem duas características marcantes quanto a sua qualidade. A primeira refere-se aos parâmetros e às exigências de qualidade que o consumidor não consegue detectar diretamente, como padrões microbiológicos, a ausência de substâncias nocivas e a sanidade do produto em geral. Normalmente, esses parâmetros se encontram em normas e regulamentações oficiais e exigem o conhecimento sobre o que define a segurança para o produto e a aplicação de ferramentas tais como Boas Práticas de Fabricação (BPF), Boas Práticas de Higiene (BPH) e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC).

A segunda característica corresponde aos padrões de qualidade de apresentação do produto alimentício, importantes para a decisão de compra do produto. Esta característica está ligada às propriedades sensoriais, nutricionais e de apresentação do produto, como sabor, forma, textura, praticidade e estética. Desse modo, um produto pode ser ótimo, do ponto de vista do consumidor, porém de qualidade ruim, com relação à segurança dos alimentos (TOLEDO; BATALHA; AMARAL, 2000).

Segurança e qualidade são dois fatores inseparáveis em todas as fases da cadeia alimentícia. Estes fatores dependem da cultura e do conhecimento de todos ao longo da cadeia, para a prevenção de problemas e melhoria contínua, tendo em vista o consumidor final. É fundamental a identificação das causas dos problemas e a tomada de ações corretivas e preventivas pertinentes, de tal modo que estas ações influenciem na qualidade do produto final e ao longo de todo o processamento (TOLEDO; BATALHA; AMARAL, 2000).

Os produtos alimentícios podem afetar seriamente a saúde do consumidor em função da sua qualidade. Assim, se, para alguns setores, a qualidade é apenas uma vantagem competitiva, para as indústrias alimentícias, ela é uma questão de obrigatoriedade. Um problema de qualidade, no caso extremo de um produto impróprio para o consumo humano, pode afetar de maneira importante, além da saúde do consumidor, a imagem de uma marca consolidada no mercado, comprometendo-a definitivamente. Provavelmente, um consumidor que viu sua saúde prejudicada pelo consumo de um produto deteriorado ou contaminado, evitaria, se fosse possível, comprar tal produto novamente (TOLEDO; BATALHA; AMARAL, 2000). Como exemplo, o caso da geleia da marca Áurea, em que alguns lotes foram recolhidos do mercado no ano de 2016, após a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) verificar que os mesmos apresentavam alguma substância nociva à saúde humana acima do limite de tolerância.

3.1.2 Ferramentas de Qualidade

As ferramentas de qualidade, utilizadas pelas empresas na busca da garantia e gestão da qualidade no processamento de produtos e serviços, são diversas. Entre elas se encontram a ferramenta 5S's, Gráficos de Controle, as Boas Práticas (BP), o sistema de APPCC, o processo de Análise de Riscos, as normas ISO (International Organization for Standardization), os Procedimentos Operacionais Padronizados (POP), os Procedimentos

Padrão de Higiene Operacional (PPHO), entre outros, os quais podem ser implantados isoladamente ou de maneira integrada (GALLI *et al.*, 2012).

Além destas, há as ferramentas de análise dos processos e problemas empresariais tomadas como estratégia para a gestão da qualidade, como o diagrama de Ishikawa (causa-efeito), diagrama de Pareto, histogramas, o Ciclo PDCA, entre outros (PALADINI, 2012).

3.1.2.1 Instrução de Trabalho (IT)

A Instrução de Trabalho (IT) é um documento muito importante no Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ), pois contém o modo correto de se executar uma determinada atividade. Embora sua definição seja simples, o importante é que quem redigir a instrução de trabalho conheça detalhadamente a tarefa descrita ou tenha ajuda de quem possui esse conhecimento.

É atribuída uma instrução de trabalho para cada fase do processamento. Esta deve seguir de forma minuciosa um passo a passo, pois será esta instrução que possibilitará um processo claro e objetivo e mais tarde servirá como conteúdo para treinamentos aos colaboradores. As ITs possuem fotografias e/ou figuras para facilitar o seu entendimento, tendo uma linguagem simples para facilitar a compreensão do público alvo, os colaboradores.

Sempre que houver a necessidade de alterar as instruções de trabalho, novos treinamentos deverão ser realizados para manter os colaboradores atualizados em relação ao procedimento (OLIVEIRA, 2013).

3.1.2.2 Gráficos de Controle

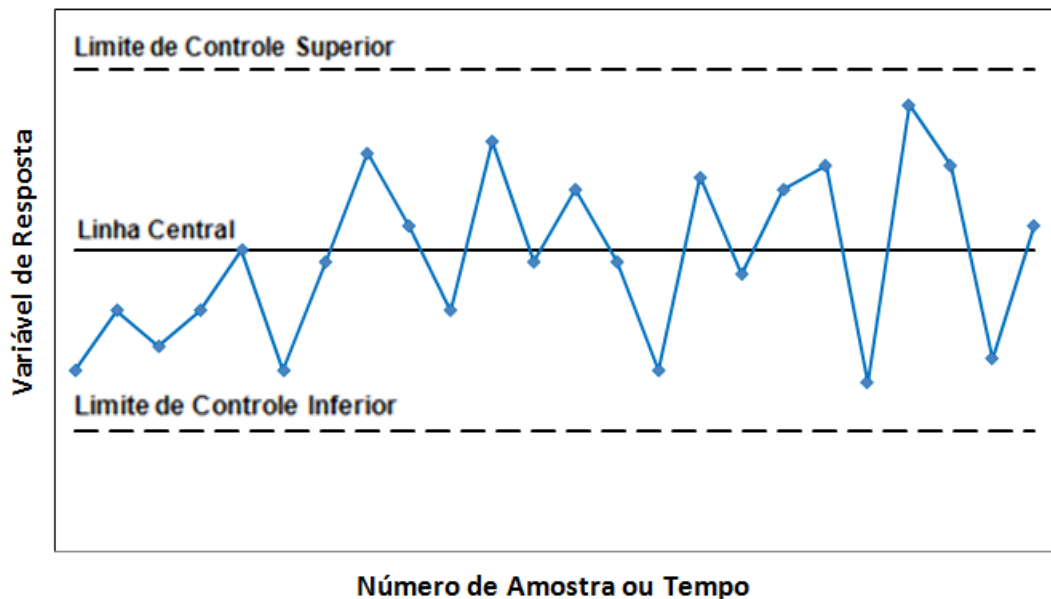
O Controle Estatístico de Processo (CEP) é de extrema importância para as indústrias, já que é uma poderosa coleção de ferramentas para a coleta, análise e interpretação de dados, com o objetivo de melhorar a qualidade através da eliminação de causas especiais de variação, podendo ser utilizado para a maioria dos processos. Dentre estas ferramentas está o Gráfico de Controle (MONTGOMERY, 2004).

O gráfico de controle é um método de detecção das causas assinaláveis, ou incomuns, que agindo no processo, provocam alta variabilidade na saída (resultado do processo). Por meio do gráfico de controle é possível avaliar as tendências, padrões de não-aleatoriedade e instabilidades do processo, assim, permitindo a sua interrupção e a ação corretiva antes que se produzam itens fora dos limites de especificação (MONTGOMERY, 2004).

A expressão variabilidade do processo refere-se às diferenças existentes entre as unidades produzidas em um mesmo processo. Se esta variabilidade for grande, as alterações entre as unidades serão facilmente observadas, entretanto, se esta variação for pequena, as diferenças serão praticamente imperceptíveis. Assim, conclui-se que dentro da linha de produção, tem-se a impressão que todos os produtos fabricados são exatamente iguais. Porém, uma análise concisa é suficientemente capaz de revelar que os produtos obtidos pelo mesmo processo possuem suas pequenas distinções (COSTA et al., 2008)

O gráfico de controle é tipicamente composto por uma linha central horizontal (LC), que corresponde à determinada estatística da característica de qualidade que está sendo monitorado, limite inferior de controle (LIC) e limite superior de controle (LSC) (MONTGOMERY, 2004), conforme Figura 1.

Figura 1. Gráfico de controle típico



Fonte: Montgomery (2004)

Os limites de controle são valores que definem a região na qual a variação é considerada como de origem aleatória. Eles são determinados por critérios estatísticos e não são arbitrários, nem são relativos a limites de especificação. Se os pontos amostrais apresentarem um padrão de comportamento essencialmente aleatório e caírem dentro do limite de controle, o processo é dito “sob controle” ou livre de causas especiais. Caso

contrário, o processo é dito “fora de controle” e, então, uma ação corretiva deve ser implementada para encontrar e eliminar as causas especiais de variabilidade (MONTGOMERY, 2004)

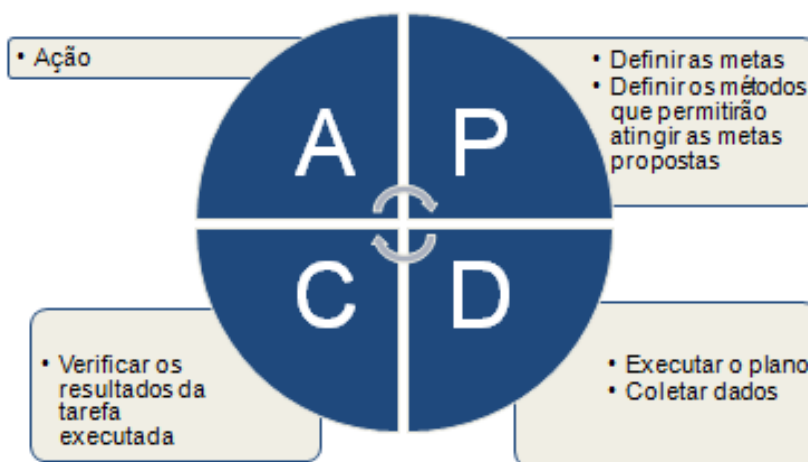
3.1.2.3 Ciclo PDCA

O ciclo PDCA é uma ferramenta de gestão de qualidade de melhoria contínua bastante simples que pode ser usada na gestão geral da empresa ou em cada um de seus processos. Ele foi desenvolvido na década de 1920 por Walter Andrew Shewart, pioneiro no controle estatístico de qualidade, mas foi amplamente difundido na década de 1950 por William Edwards Deming, conhecido como mestre do gerenciamento de qualidade. Dessa forma o ciclo PDCA também ficou conhecido como ciclo de Deming melhorado (BERTOLINO, 2010).

A sigla PDCA vem do inglês, de acordo com as quatro fases do ciclo, *plan*, *do*, *check* e *action*, as quais podem ser observadas na Figura 2. O ciclo implica que, nas atividades gerenciais, tudo precisa ser planejado, executado, verificado e, se necessário, corrigido ou melhorado (BERTOLINO, 2010).

A fase P consiste nas etapas de identificar o problema, através da observação e reconhecimento das características do problema; traçar as metas; analisar o processo, a fim de descobrir as causas principais que impedem o alcance das metas; e criar o plano de ação, onde são levantadas contramedidas sobre as causas principais. A fase D do PDCA é a de ação ou atuação, de acordo com o plano de ação para bloquear as causas fundamentais. Na fase C, é feita a verificação, ou seja, a confirmação da efetividade do plano de ação para ver se o bloqueio das causas fundamentais foi efetivo e se as metas foram atingidas. Já na fase A existem duas etapas, a de padronização e a de conclusão. Na etapa de padronização, caso o bloqueio tenha sido efetivo e as metas atingidas, é feita a eliminação definitiva das causas para que o problema não reapareça. Na etapa de conclusão ocorre a revisão das atividades e planejamento para trabalhos futuros. Caso na fase C o bloqueio não tenha sido efetivo, deve-se voltar na etapa de observação da fase P e rever o plano de ação proposto (CAMPOS, 2014).

Figura 2. Fases do ciclo PDCA



Fonte: Adaptado de BERTOLINO (2010)

Considerando a definição de que um problema é um resultado indesejável de um processo, o PDCA pode ser visto como um método de tomada de decisões eficaz para a resolução destes problemas. Assim, o PDCA é capaz de indicar o caminho a ser seguido para que as metas estipuladas no plano de ação possam ser alcançadas (FONSECA; MIYAKE, 2006).

3.2. Produção de Geleias e Pasta Alemã

Segundo a Resolução nº 12 de 1978 da ANVISA “geleia de fruta é o produto obtido pela cocção, de frutas, inteiras ou em pedaços, polpa ou suco de frutas, com açúcar e água e concentrado até consistência gelatinosa” (BRASIL, 1978).

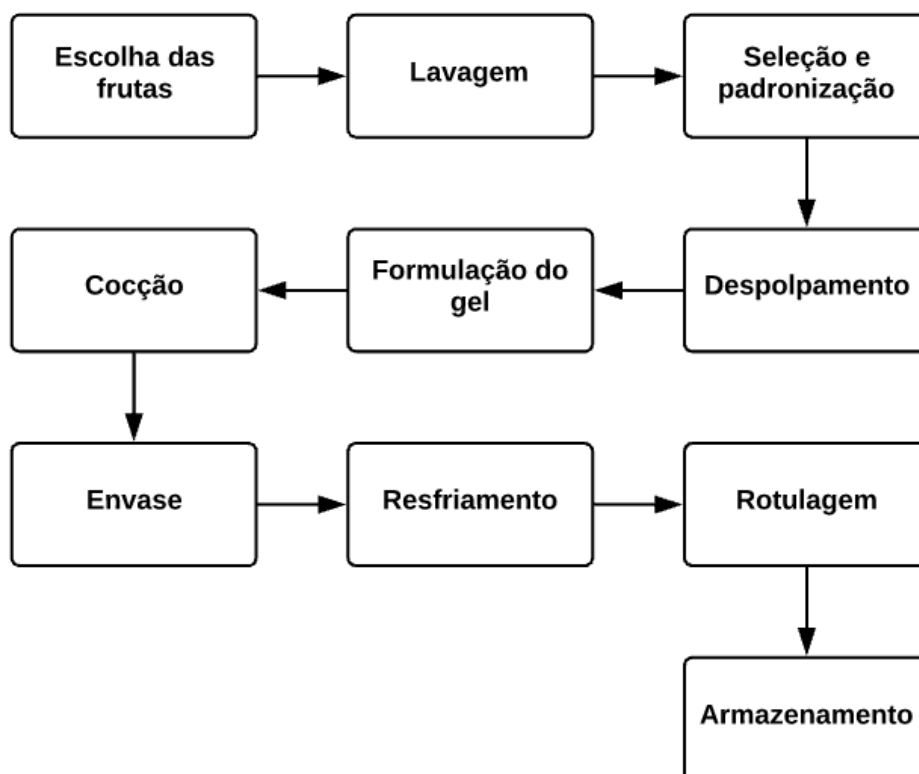
A geleia deve ter uma consistência semissólida adequada, relativamente viscosa, com tendência para fluir ou com características de gel macio (BRASIL, 1978). A formação da geleia ocorre quando há precipitação da pectina em presença de açúcar, que atua como um agente desidratante (ALVES, 2006). A combinação de açúcar e ácido, bem como a ordem de colocação destes durante o processamento, deve ser respeitada para se obter maior qualidade da geleia (MORO *et al*, 2013). Além de pectina, açúcar e ácido, é permitido o uso de aditivos alimentares, a fim de modificar as características físicas, químicas ou sensoriais do produto (BRASIL, 2002b; BRASIL, 2009).

A pasta alemã consiste em um recheio pronto termoestável, não perde suas características ao ser submetido a temperaturas de -15°C até 200°C. Possui 85% de frutas em

pedaços e é utilizada para rechear e cobrir produtos de confeitaria em geral, como bolos, tortas, sonhos, cucas, etc. Comparando com a geleia, a pasta alemã apresenta maior adição de amido ou pectina e maior quantidade de frutas e estas em tamanhos maiores, também apresenta menor adição de açúcar na sua formulação e um tempo de cocção menor.

Em geral o processamento das frutas para fabricação de geleias e pasta alemã segue uma sequência de etapas, conforme esquema apresentado na Figura 3.

Figura 3. Sequência de etapas no processamento típico de geleias e pasta alemã



Fonte: Autor (2018)

A primeira etapa consiste na escolha das frutas, pois a qualidade da matéria-prima reflete na qualidade do produto (KROLOW, 2013). Após esta etapa, a matéria-prima passa pelo processo de lavagem, que visa reduzir ao máximo a carga microbiana trazida durante a colheita e o transporte. Em seguida as frutas são selecionadas e padronizadas quanto ao comprimento e diâmetro, para que haja uniformidade no lote e para que apenas as frutas de boa qualidade sejam processadas. Após a seleção, as frutas passam por despulpamento, onde há separação da polpa da fruta do material fibroso, sementes e cascas. Este processo pode ser realizado por despulpadeiras, equipamentos que possuem peneiras de diferentes tamanhos de

furos e um sistema de condução das frutas por escovas de cerdas ou pás de borracha (TORREZAN, 1998). Após, ocorre a formulação do gel, através da adição de pectina, água e açúcar. A quantidade de água no processamento não deve exceder 20%, para evitar escurecimento, perda de sabor e aroma devido ao cozimento excessivo (TORREZAN, 1998). O ácido deve ser adicionado no final do processo para baixar o pH e resultar em um gel satisfatório, pois a pectina, quando exposta ao calor em meio ácido, sofre hidrólise perdendo o poder geleificante (LOPES, 2007). A cocção pode ocorrer por concentração à pressão atmosférica ou a vácuo, deve ser realizada em pouco tempo para evitar a ocorrência de fatores, como perda de sabor, alteração de cor e caramelização do açúcar (TORREZAN, 1998). Esta etapa tem como objetivo aumentar a concentração de açúcar até a ocorrência da geleificação, quando o açúcar dissolvido e em elevada temperatura, permite a sua união com o ácido e a pectina (HANSEN, 2011). O ponto final de processamento pode ser determinado por: índice de refração, determinação da temperatura de ebulição e teste da colher (TORREZAN, 1998). O teste da colher consiste em retirar, com o auxílio de uma colher, uma porção do produto, incliná-la e deixá-la escorrer. O produto estará no ponto quando estiver na sua consistência característica (LOPES, 2007). Os materiais mais utilizados como embalagem de geleias e pasta alemã são o vidro e o plástico (TORREZAN, 1998). O enchimento do produto na embalagem deve ser feito a quente e com a mesma invertida, de modo que haja contato com a parte superior, para posterior resfriamento (HANSEN, 2011). O produto completamente resfriado e seco é rotulado e acondicionado em caixas próprias para transporte, devendo ser armazenadas em local fresco e ao abrigo de luz, a fim de evitar alteração de cor nos produtos (LOPES, 2007).

É de extrema importância que haja um gerenciamento eficaz de cada etapa do processo produtivo, com o objetivo de evitar contaminações, perdas ou falhas e manter a qualidade do produto (FRANZEN *et al*, 2016).

4. METODOLOGIA

4.1. Objeto de estudo

Este trabalho será desenvolvido em uma indústria alimentícia produtora de geleias e Pasta Alemã, com o intuito de analisar o processo produtivo, verificando nele o emprego de ferramentas de qualidade e elaborar um plano de melhoria contínua. A empresa, foco do estudo, é a TRPA DO BRASIL INDÚSTRIA DE ALIMENTOS EIRELI, localizada no município de Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul, a qual possui vinte e cinco colaboradores e está em processo de expansão de suas instalações. É a indústria detentora das marcas Pasta Alemã, Rheins, Vulling e Pasta Portuguesa no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). Atualmente a indústria trabalha com uma linha diversificada de Geleias e vinte e sete sabores de Pasta Alemã, sendo seu principal produto a Pasta Alemã sabor Coco. Seus produtos são destinados, principalmente, para estabelecimentos de confeitaria e panificação, distribuídos por todo o território nacional.

4.2. Metodologia de pesquisa

O presente trabalho empregou o método de estudo de caso, que consiste na estratégia de pesquisa com maior agregação de informações aprofundadas, com intuito de analisar a totalidade de uma situação e descrever a complexidade de um caso real, ao infiltrar-se e vivenciar a realidade do objeto de estudo, utilizando questões do tipo “como” ou “por que” sobre um conjunto de eventos dos quais se têm pouco controle (GOLDENBERG, 2004; YIN, 2001).

Durante o desenvolvimento do estudo de caso, foram realizadas visitas de campo para a coleta de dados diretamente nas dependências da empresa. Foram avaliados a existência e o emprego de ferramentas de qualidade, como POP definido pela RDC N° 275 da ANVISA, bem como a existência de check-lists, monitoramento e registros referentes a estas ferramentas (BRASIL, 2002a).

A partir da coleta dos dados, foram elaborados os gráficos de controle de média e amplitude, para verificação da variabilidade do rendimento no processo de despolpamento, bem como um esquema do processo produtivo da geleia e da Pasta Alemã, para que fosse possível observar as falhas de processo.

A proposta de aplicação e uso do ciclo PDCA foi realizada através de um plano de

ação com descrição dos problemas e/ou melhorias e a forma como deveriam ser solucionados/alcançados, como por exemplo, criação de POP's, IT's, treinamento de funcionários e encaminhamento dos dados ao engenheiro responsável pela empresa para uma futura tomada de decisão.

Para atingir os objetivos propostos, o estudo teve como foco principal utilizar ferramentas de qualidade para aumentar o rendimento das frutas no setor de descascamento e despulpamento, visando a melhoria da eficiência do processo produtivo. Para isso o primeiro plano de ação visou o aumento do rendimento das maçãs, sendo coletadas vinte e cinco amostras com vinte e cinco maçãs cada, para a elaboração dos gráficos de controle de massa e de rendimento. E no segundo plano de ação foi proposto a criação de uma nova ferramenta de qualidade, a Instrução de Trabalho.

5. RESULTADOS

5.1. Avaliação das ferramentas de qualidade utilizadas na empresa

A avaliação das ferramentas de qualidade foi realizada através de visitas às instalações e acesso aos documentos de registro. A empresa em estudo possui Boas Práticas de Fabricação (BPF), logo, através do Manual de BPF foi possível verificar algumas das ferramentas de qualidade utilizadas. A empresa possui os POP's listados abaixo:

1. Higienização das Instalações, Equipamentos, Móveis e Utensílios;
2. Controle da Potabilidade da Água;
3. Higiene e Saúde dos Manipuladores;
4. Manejo de Resíduos;
5. Manutenção Preventiva e Calibração dos Equipamentos;
6. Controle Integrado de Vetores e Pragas;
7. Seleção de Matérias Primas, Ingredientes;
8. Seleção de Embalagens;
9. Programa de Recolhimento de Alimento.

Analisando o processo produtivo foi possível criar um esquema do mesmo, apresentado na Figura 4, onde foi possível identificar as ferramentas utilizadas em cada etapa.

A primeira etapa consiste no recebimento das matérias-primas e dos materiais, nesta etapa, além do POP Seleção de Matérias-primas, Ingredientes e Embalagens, a empresa possui um checklist que complementa este POP. Neste checklist estão evidenciados os critérios a serem observados para recebimento, ou não recebimento, dos itens utilizados, como por exemplo, as características sensoriais para recebimento de frutas: coloração, integridade física e grau de maturação.

Após o recebimento, os materiais são direcionados aos seus respectivos estoques, sendo dividida em 3 categorias: estoque de frutas *in natura*, de frutas pré-preparadas e de materiais e outros ingredientes. Estes estoques possuem controle de utilização em ordem de chegada dos produtos, o Primeiro que Entra é o Primeiro que Sai (PEPS), mas este não está implementado de forma plena, ficando o controle de utilização dos itens por parte do bom senso dos funcionários.

Nas etapas de seleção e remoção de resíduos e sujidades maiores; descascamento e despulpamento e lavagem e corte são empregados os POP's higiene e saúde dos

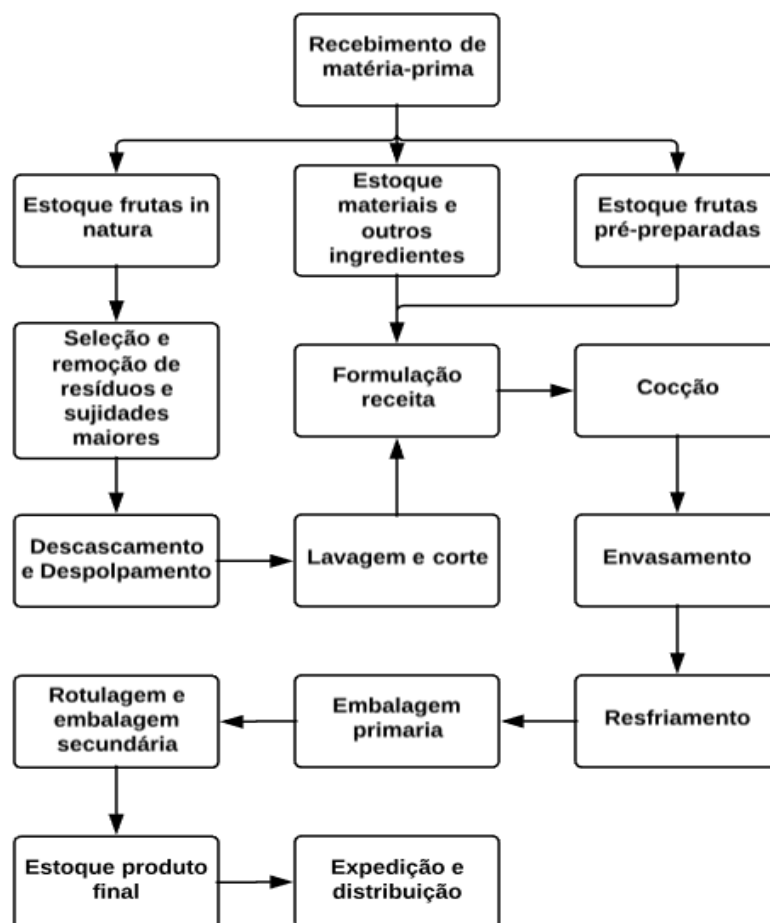
manipuladores e manejo dos resíduos, com checklist e treinamento de higiene dos funcionários, mas nada relacionado à tarefa em si.

As etapas de formulação da receita e cocção seguem as receitas dos produtos, as quais ficam disponibilizadas aos funcionários destas etapas. Também possuem planilhas de controle de lote produzido para o rastreamento dos produtos.

Nas etapas a seguir, até a expedição e distribuição, não há outras ferramentas de qualidade além do POP higiene e saúde dos manipuladores, checklist e treinamento de higiene dos funcionários.

Vale ressaltar que a empresa não possui uma pessoa responsável pelo controle de qualidade, o mesmo é feito pelos próprios funcionários em cada etapa. Além disso, a empresa apenas realiza análise nos produtos finais que serão exportados, sendo estas análises realizadas em laboratório terceirizado.

Figura 4. Esquema do processo produtivo de geleias e pasta alemã



Fonte: Autor (2018)

Após a identificação das ferramentas utilizadas, criou-se o Quadro 1, onde foi realizada a análise das ferramentas frente a existência de procedimentos, registros, treinamentos e aplicação, sendo “C” para conforme e “NC” para não conforme. Para facilitar o entendimento as etapas foram agrupadas. Grupo A: Recebimento e estoques, Grupo B: seleção, descascamento e despulpamento e lavar e picar, Grupo C: formulação de receita, cocção e envasamento, Grupo D: resfriamento, embalagens primária e secundária, rotulagem, estoque final e expedição, e o Grupo Geral: ferramentas da qualidade aplicadas na empresa em geral.

Quadro 1. Análise das ferramentas de qualidade utilizadas pela empresa.

Grupo	Ferramenta	Procedimento	Registro	Treinamento	Aplicação
A	Checklist recebimento	C	NC	NC	NC
	PEPS	NC	NC	NC	C
B	Checklist Higiene	C	NC	NC	NC
	Treinamento Higiene	C	C	C	C
C	Receita	C	C	C	C
	Rastreamento	C	C	C	C
D	Rastreamento	C	C	C	C
Geral	BPF	C	C	NC	NC
	POP 1	C	C	NC	NC
	POP 2	C	C	NC	NC
	POP 3	C	C	NC	NC
	POP 4	C	C	NC	NC
	POP 5	C	C	NC	NC
	POP 6	C	C	NC	NC
	POP 7	C	C	NC	NC
	POP 8	C	C	NC	NC
	POP 9	C	C	NC	NC

Como observado no Quadro 1, a empresa não possui muitas ferramentas para controlar sua qualidade, e algumas das que possui, não utiliza de forma correta, como os checklists de recebimento e higiene. Sendo visível a necessidade de melhoria nestas ferramentas, como adequação e treinamento das ferramentas existentes, rever a periodicidade destes treinamentos e a criação de novas ferramentas, como por exemplo, Instruções de Trabalho (IT's) para que as tarefas sejam executadas de forma padronizada e correta. Além disso, o Manual de BPF da

empresa possui os POP's exigidos na RDC N° 275 da ANVISA, entretanto os mesmos não possuem treinamento e aplicação conforme, logo estão em desacordo com a RDC N° 275 da ANVISA, onde consta que os estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos devem desenvolver, implementar e manter estes POP's (BRASIL, 2002a).

A empresa não possui procedimento, registros e treinamento de PEPS, mas devido ao bom senso dos funcionários do setor, se verificou que os mesmos seguem o fluxo de chegada dos materiais para destinarem ao processamento, logo esta ferramenta está com sua aplicação de forma correta.

A empresa presa por entregar produtos de qualidade aos seus clientes, para isso é fundamental a utilização das ferramentas de qualidade de forma efetiva, além de conscientizar os colaboradores o dever em contribuir para a manutenção desta qualidade.

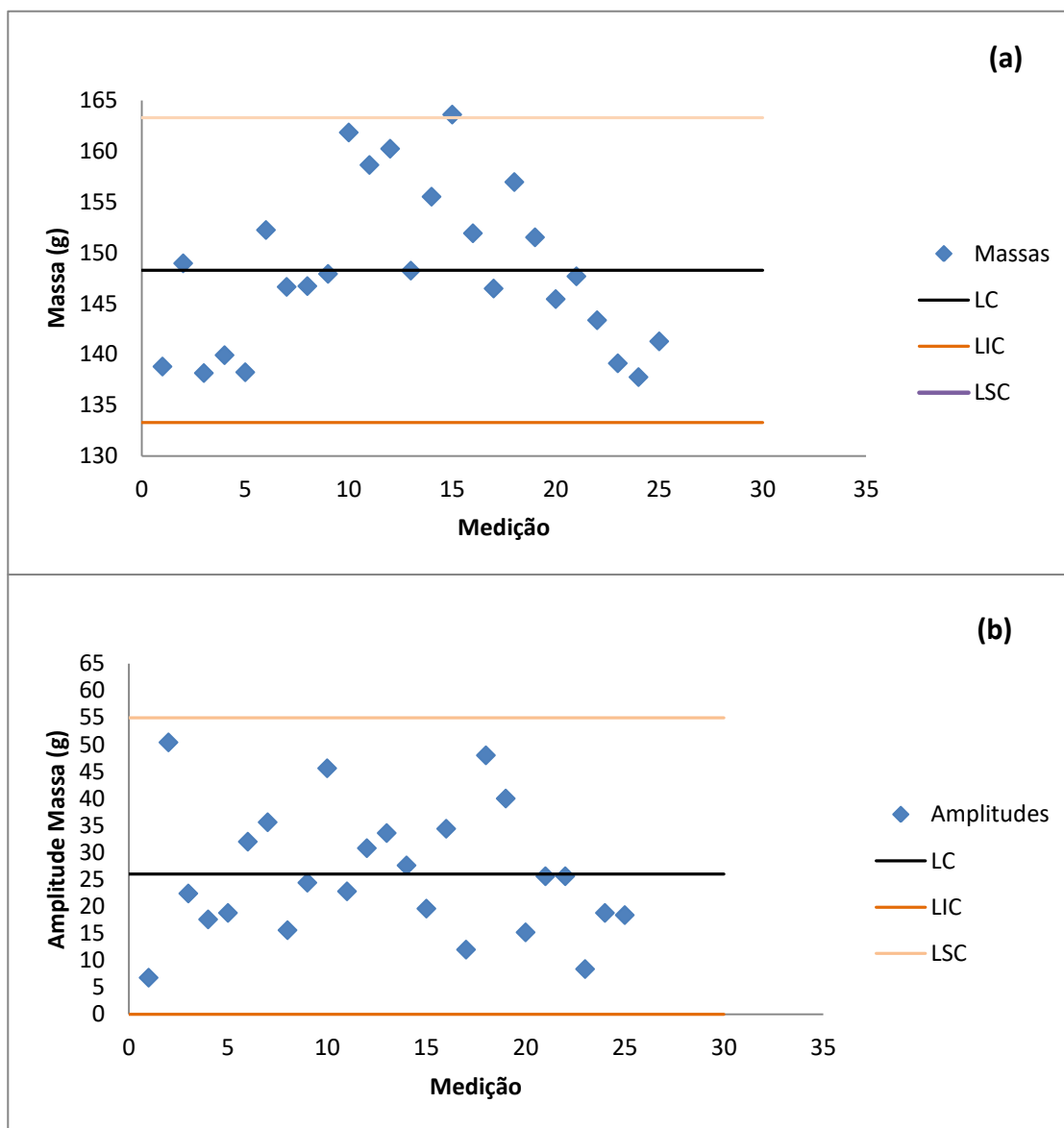
5.2. Estudo da variabilidade do rendimento das frutas na etapa de descascamento e despulpamento

O estudo de variabilidade foi desenvolvido para as maçãs, devido solicitação da Engenheira responsável da unidade.

Primeiramente foi verificado que a empresa recebia duas variedades de maçãs para processamento: FUJI e PINK LADY. Para a realização do estudo foram analisadas a variabilidade referente a massa das frutas *in natura* e posteriormente ao rendimento de polpa através dos gráficos de controle e desvio padrão. Nas Figuras 5 a 8 estão apresentados os gráficos de controle da média e amplitude destes dados.

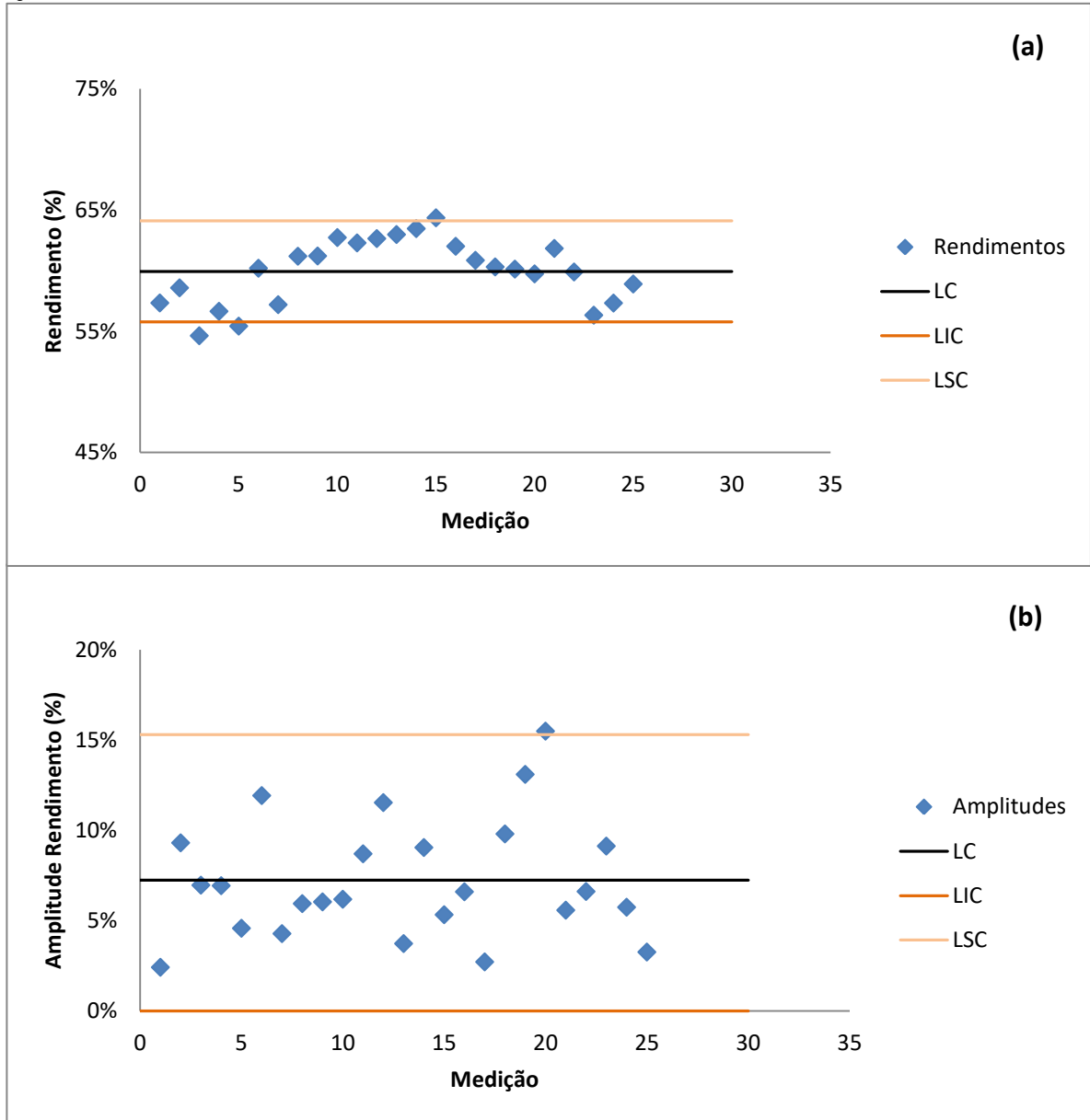
Estas variabilidades de tamanho e massa das maçãs influenciam no seu rendimento, uma vez que o equipamento de despulpamento não possui regulagem para tamanho de maçãs diferentes, logo ele retira sempre a mesma quantidade de material do interior da maçã, independente do seu tamanho, então quanto menor a maçã, menor será o rendimento desta fruta.

Figura 5. Gráficos de controle de média (a) e amplitude (b) das massas das maçãs Fuji.



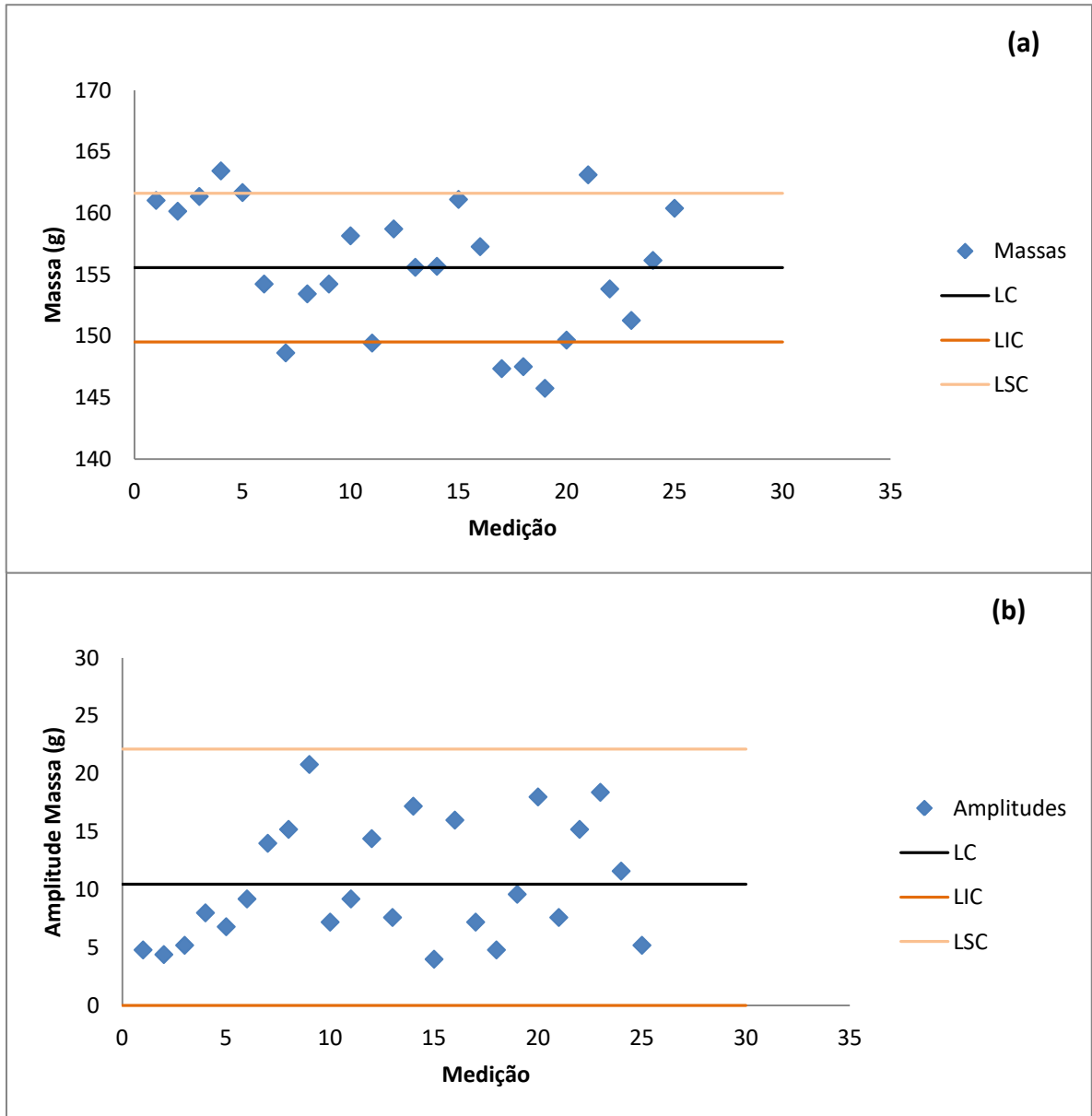
Fonte: Autor (2018)

Figura 6. Gráficos de controle de média (a) e amplitude (b) dos rendimentos das maçãs Fuji.



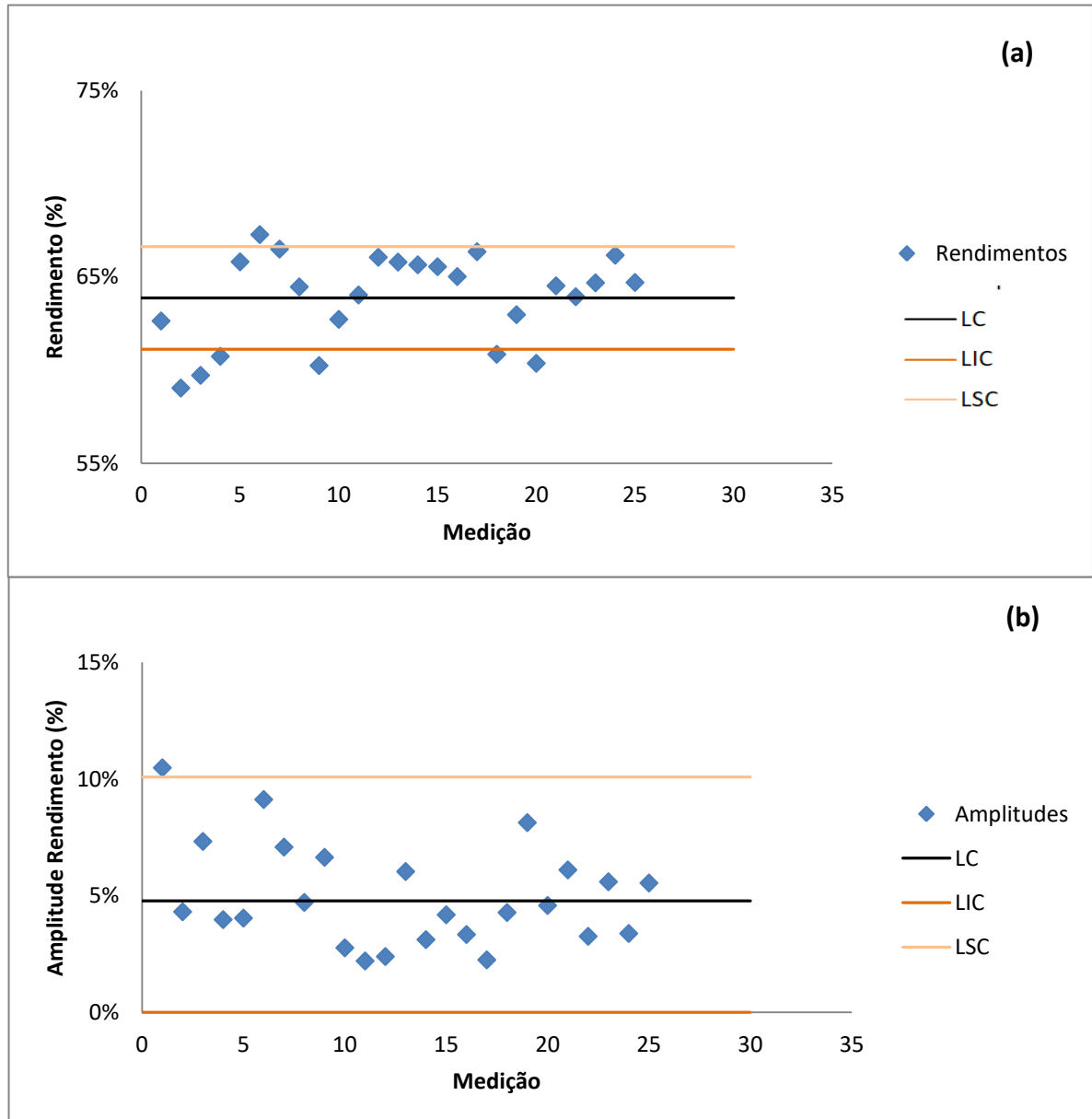
Fonte: Autor (2018)

Figura 7. Gráficos de controle de média (a) e amplitude (b) das massas das maçãs Pink Lady.



Fonte: Autor (2018)

Figura 8. Gráficos de controle de média (a) e amplitude (b) dos rendimentos das maçãs Pink Lady.



Fonte: Autor (2018)

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados obtidos de massa e rendimento médios e seus respectivos desvios padrões.

Tabela 1. Resultados da variabilidade de massa e rendimento nas maçãs processadas.

Maçã	Massa média (g)	Desvio padrão (g)	Rendimento médio	Desvio padrão
FUJI	148,59	11,12	59,92%	2,93%
PINK LADY	155,02	4,98	63,88%	1,96%

Conforme observado nas Figuras 5 a 8 e na Tabela 1, a maçã Fuji apresentou maior variabilidade de massa e de rendimento quando comparado a maçã Pink Lady, com seus limites de controle indo de 133,29g até 163,29g e 55,75% até 64,10% para massa e rendimento médios, respectivamente, enquanto que a maçã Pink Lady apresentou os limites de controle indo de 149,54g até 161,61g e 61,13% até 66,63 % para massa e rendimento médios, respectivamente. A maçã Fuji também apresentou um maior desvio padrão quando comparado com a maçã Pink Lady, 11,12g para massa e 2,93% para rendimento contra 4,98g e 1,96% da Pink Lady. Isso pode ser explicado devido a maçã Fuji que é disponibilizada para a empresa ser de uma qualidade intermediária. As maçãs de primeira linha são disponibilizadas para a venda *in natura* por serem preferidas pelos consumidores, devido se tratar de um cultivar que produz elevados teores de açúcares e as maçãs com qualidade inferiores são disponibilizadas para as indústrias produtoras de sucos. (JORGE; TREPTOW; ANTUNES, 1998). Logo, as maçãs Fuji disponibilizadas para a empresa apresentam tamanhos variados, consequentemente massas variadas, enquanto que as maçãs Pink Lady não apresentam tanta variação em seu tamanho e massa.

5.3. Uso do Ciclo PDCA

Primeiramente foi realizado um treinamento com a engenheira responsável onde foi apresentada a ferramenta da qualidade ciclo PDCA, abordando o conceito do ciclo PDCA e como identificar e realizar cada etapa de forma simplificada. Também foi apresentado um modelo de monitoramento e aplicação do uso do ciclo PDCA (Plano de ação). E no final foi apresentada a proposta do primeiro ciclo para a empresa, que foi aceito pela engenheira responsável.

5.3.1 Primeiro uso do Ciclo PDCA

Para o uso do ciclo PDCA foi criado um plano de ação onde se pode acompanhar fase a fase o ciclo, assim como os prazos e responsáveis por cada etapa.

O primeiro uso do ciclo PDCA foi destinado a melhorar o rendimento da fruta no processamento e pode ser observado no Quadro 2.

Quadro 2. Primeiro uso do ciclo PDCA.

PLANO DE AÇÃO PARA APLICAÇÃO DO CICLO PDCA					
Nº	Problema/Melhoria	Medida Corretiva/Preventiva	Responsável	Data Conclusão	Fase PDCA
1	Aumentar o rendimento das maçãs	Avaliar a variabilidade de massa dos tipos de maçãs recebidas	Tiago	15/09/2018	PDCA
		Avaliar a variabilidade de rendimento dos tipos de maçãs recebidas	Tiago	20/09/2018	
		Avaliar custos de processamento	Tiago	30/10/2018	
		Definir tipo de maçã a ser processada	Tiago	05/11/2018	

Os estudos da variabilidade de massa e rendimento das maçãs foram vistos no item anterior, onde a maçã Pink Lady apresentou uma menor variabilidade. Para avaliar os custos de processamento foram levados em consideração os custos da matéria-prima e mão de obra e o tempo de processamento para cada tipo de maçã.

Para o custo de mão de obra foi considerado o salário médio dos funcionários do setor de descascamento e despulpamento, fornecido pela empresa, sendo o mesmo de R\$ 7,70/h. O custo de matéria prima (maçãs) é de R\$ 1,60/kg, tanto para maçã Fuji, quanto para a Pink Lady.

A análise de custos foi realizada em dois lotes distintos de maçãs recebidos pela empresa, um de maçãs Fuji e outro de maçãs Pink Lady, considerando apenas custos com mão de obra e matéria prima, desconsiderando custos com energia, depreciação de maquinário, entre outros. Foi realizado o acompanhamento de ambos os lotes pelo setor de descascamento

e despulpamento, verificando o tempo de produção e rendimento final. Na Tabela 2 estão apresentados os valores obtidos para ambos os lotes de maçãs.

Tabela 2. Lotes de maçãs e seus rendimentos, tempo de processamento e produtividade.

Lote	Tamanho (kg)	Rendimento final (kg)	Rendimento final (%)	Tempo proc. (h)	Tempo proc./ kg maçã in natura (h/kg in natura)	Produtividade (kg maçã proc./hr)
Fuji	3160,0	1693,0	53,6%	178,25	0,056	17,73
Pink Lady	1923,8	1121,5	58,3%	97,98	0,051	19,63

Conforme observado na Tabela 2 o rendimento da maçã Pink Lady é maior do que o rendimento da maçã Fuji, conforme visto no estudo de variabilidade do rendimento. Entretanto esse rendimento ficou um pouco abaixo do visto anteriormente, que pode ser explicado pelo fato de não ser realizado esta medição por amostragem e sim na totalidade do lote.

Para processar 1,00 kg de maçã Fuji é necessário um tempo de 0,056 hora de mão de obra, logo o custo de mão de obra para o processamento de 1,00kg de maçã Fuji *in natura* é de R\$ 0,43 enquanto que para processar 1,00kg de maçã Pink Lady *in natura* é necessário 0,051 hora, sendo o custo de mão de obra de R\$ 0,39. O custo de matéria prima foi fornecido pela empresa, sendo R\$ 1,60 para os dois cultivares. Na Tabela 3 estão apresentados os custos totais de processamento para as maçãs Fuji e Pink Lady e uma previsão de custos anuais considerando um processamento mensal de 3185kg de maçãs *in natura* (média de processamento mensal dos anos 2015, 2016 e 2017, fornecidos pela empresa).

Tabela 3. Custos totais e de processamento de maçãs Fuji e Pink Lady.

Lote	Custo matéria prima (R\$/kg)	Custo mão de obra (R\$/kg)	Custo total (R\$/kg)	Proc. mensal (kg)	Proc. anual (kg)	Custo total anual (R\$)
Fuji	R\$ 1,60	R\$ 0,43	R\$ 2,03	3185,00	38220,00	R\$ 77.752,60
Pink Lady	R\$ 1,60	R\$ 0,39	R\$ 1,99	3185,00	38220,00	R\$ 76.140,53

Na Tabela 3 pode ser observado que o custo total anual para processamento mensal de

3185kg de maçã Fuji é de R\$ 77.752,60, enquanto que para a maçã Pink Lady é de R\$ 76.140,53. Caso a empresa opte por processar apenas maçã Pink Lady estará deixando de gastar R\$ 1.612,07.

Também se pode analisar a vantagem do processamento apenas de maçãs Pink Lady pela renda gerada através das vendas dos produtos. Na Tabela 4 está apresentado a renda para produção de Pasta Alemã de maçã para a mesma quantidade de 3185kg de maçãs processadas mensalmente da Tabela 3, considerando a venda total das unidades processadas e considerado um preço médio de R\$ 21,27/kg de Pasta Alemã de maçã (valor informado pela empresa).

Tabela 4. Renda gerada pelas vendas de Pasta Alemã de maçã processadas com maçãs Fuji e Pink Lady.

Tipo Maçã	Maçã in natura mensal (kg)	Maçã proc. (kg)	kg maçã/kg Pasta Alemã	Produção de Pasta Alemã mensal	Preço Pasta Alemã/kg	Renda mensal (R\$)	Renda anual (R\$)
Fuji	3185,00	1706,39	0,875	1950,16	R\$ 21,27	R\$ 41.480,00	R\$ 497.760,00
Pink Lady	3185,00	1856,73	0,875	2121,98	R\$ 21,27	R\$ 45.134,46	R\$ 541.613,50

Na Tabela 4 pode ser observada uma renda anual de R\$ 497.760,00 em se processar apenas maçã Fuji enquanto que a renda anual em se processar apenas maçã Pink Lady é de R\$ 541.613,50. Caso a empresa opte por processar apenas maçã Pink Lady estará aumentando sua renda anual em R\$ 43.853,50. Considerando que o custo das outras etapas de processamento/produção de Pasta Alemã não se altere com o tipo de maçã utilizado, podemos afirmar que a diferença entre as rendas somada a diferença dos custos analisados são um aumento no lucro anual da empresa de R\$ 45.465,57 em se processar apenas maçã do tipo Pink Lady, isto se deve ao rendimento da maçã Pink Lady ser maior do que o rendimento da maçã Fuji. Visto estas vantagens, a melhor opção para a empresa é a compra exclusiva de maçã Pink Lady para processamento/produção de seus produtos, uma vez que ambos os tipos de maçãs estão disponíveis para a empresa durante todo o ano.

Depois de realizada a escolha do tipo de maçã a ser processada se encerra o primeiro uso do ciclo PDCA. Devido a eficiência deste primeiro uso do ciclo, ele pode ser aplicado para as demais frutas processadas pela empresa, a fim de encontrar o melhor custo-benefício.

5.3.2 Segundo uso do Ciclo PDCA

Para melhorar ainda mais o rendimento no processamento das frutas, sugere-se iniciar o segundo uso do ciclo PDCA. Visto os itens anteriores que mostram que as ferramentas da qualidade da empresa necessitam de melhorias e ainda a verificação, através das visitas realizadas, que os colaboradores não recebem um treinamento adequado quanto à função a ser exercida, a proposta de segundo uso do ciclo PDCA está no plano de ação mostrado no Quadro 3.

Quadro 3. Segundo uso do ciclo PDCA.

PLANO DE AÇÃO PARA APLICAÇÃO DO CICLO PDCA					
Nº	Problema/Melhoria	Medida Corretiva/Preventiva	Responsável	Data Conclusão	Fase PDCA
2	Aumentar o rendimento das frutas	Criar Modelo de Instrução de Trabalho (IT)	Tiago	20/11/2018	P
		Criar IT para descascamento e despulpamento	Eng. Resp.	14/12/2018	
		Treinamento IT descascamento e despulpamento	Eng. Resp.	21/12/2018	
		Avaliar treinamento realizado através do conhecimento e agilidade para executar a atividade	Eng. Resp.	15/01/2019	
		Reavaliar variabilidade do rendimento da etapa de descascamento e despulpamento	Eng. Resp.	25/02/2019	

O modelo de IT criado para o segundo uso do ciclo PDCA pode ser visto na Figura 9. O mesmo possui campos específicos de materiais necessários para executar a tarefa e campos para as etapas que devem ser preenchidas de forma minuciosas e com auxílio de imagens, a fim de facilitar a compreensão por parte dos colaboradores.

Figura 9. Modelo de Instrução de Trabalho.

LOGO MARCA		Nome da empresa		Código	Revisão	Página
		Instrução de trabalho (nome da tarefa)		(código do	(nº revisão)	(nº página)
LOCAL:		(Local em que a atividade será executada)				
FASE:		(Fase de execução)				
PRODUTO:		(Variedade de produto. Ex.: abacaxi, maçã, pêsego, etc.)				
RESPONSÁVEL:		(Nome do responsável por supervisionar a execução da atividade)				
MATERIAL NECESSÁRIO						
EPI's:						
FERRAMENTAS/ ACESSÓRIOS:						
INSTRUÇÕES						
ETAPA	O QUE FAZER?	QUEM?	QUANDO?	COMO?		
1						
	AUXÍLIO VISUAL					
2						
	AUXÍLIO VISUAL					
3						
	AUXÍLIO VISUAL					
4						
	AUXÍLIO VISUAL					
5						
	AUXÍLIO VISUAL					
6						
	AUXÍLIO VISUAL					
APROVAÇÃO		INSTRUÇÃO DE TRABALHO			SUPERVISÃO	
DATA: / /		(nome da tarefa)			DATA: / /	
ASSINATURA: _____					ASSINATURA: _____	
NOME DO DIRETOR					NOME E FUNÇÃO	

Fonte: Autor (2018)

Ao final do segundo uso do ciclo PDCA espera-se que o conhecimento sobre a atividade de descascamento e despolpamento tenha se tornado homogêneo na equipe e que a variabilidade do rendimento das frutas que necessitam desta etapa, que são os abacaxis, bananas, goiabas, maçãs, peras e pêssegos, diminua de acordo com o planejamento a ser realizado pela equipe responsável.

Almeja-se que, com a demonstração da aplicação do ciclo PDCA para a melhoria contínua, a empresa continue iniciando um novo ciclo após cada conclusão. É possível ainda utilizar o ciclo PDCA para uma melhoria das ferramentas de qualidade já utilizadas pela empresa, ou focar o ciclo em determinados setores para fazer uma redução de não conformidades específicas.

Esta nova ferramenta de qualidade poderá ser aplicada em diversos setores, de acordo com a necessidade observada pela engenheira responsável, devido a sua versatilidade.

O ciclo PDCA se mostrou muito eficaz para a redução de custo e aumento de renda para a empresa, da mesma forma que Mariani (2005) obteve resultados satisfatórios com a aplicação deste ciclo em uma empresa alimentícia, trazendo ganhos superiores a R\$ 400.000,00 anuais.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ferramentas de qualidade como Boas Práticas de Fabricação, Procedimentos Operacionais Padronizados e Instruções de Trabalho são ferramentas fundamentais para o crescimento das indústrias alimentícias. Entretanto a elaboração e manutenção dessas ferramentas são muito complexas e requerem o uso integrado de alguma ferramenta que auxilie nestas etapas, sendo o ciclo PDCA uma ótima indicação.

Neste trabalho foi possível avaliar as ferramentas da qualidade utilizadas pela empresa em estudo e propor o uso do ciclo PDCA para a melhoria das mesmas. Também foi realizada uma avaliação da variabilidade do rendimento de duas variedades de maçãs utilizadas na produção de Pasta Alemã, verificando e indicando a que trará melhores lucros para a empresa. Este lucro poderá ser aplicado na melhoria das ferramentas de qualidade e/ou no setor de qualidade, a fim de melhorar o processo produtivo da empresa de forma contínua. A empresa poderá fazer análises físico-químicas e de mercado para os produtos processados com cada tipo de maçã, para confirmar a aceitação dos consumidores e a viabilidade deste estudo.

Assim sendo, neste estudo foi possível propor o uso do ciclo PDCA como ferramenta de qualidade de forma integrada, para a melhoria contínua da qualidade da empresa, através da elaboração de planos de ação visando aumentar o rendimento das frutas durante o estudo de caso. E apresentando a ferramenta da qualidade por meio de treinamento para a engenheira responsável, afim de a mesma dar continuidade nas melhorias por meio desta.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. O. **Presença de trans-resveratrol em geleias de uva e sua relação com a radiação UV**. 2006. 143p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2006.

ARAÚJO, N. C. M. **Origens e evolução espacial da indústria de alimentos do Rio Grande do Sul**. In: ENCONTRO DE ECONOMIA GAÚCHA, Porto Alegre. Anais. Porto Alegre: PUCRS, 2002.

Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação (ABIA). **Faturamento 2016** [internet]. Disponível em <<https://www.abia.org.br/vsn/anexos/faturamento2016.pdf>>. Acesso em: 18/03/2018.

BERTOLINO, M. T. **Gerenciamento da qualidade na indústria alimentícia: ênfase na segurança dos alimentos**. Porto Alegre: Artmed, p. 320, 2010.

BRASIL. Resolução - CNNPA nº 12, de 1978. **Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos**, 1978.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Regulamento técnico de procedimentos operacionais aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. Brasília, **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, jun. 2002a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional da Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. Regulamento Técnico para Rotulagem de Alimentos Embalados. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, set. 2002b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional da Vigilância Sanitária. Resolução RDC n°28, de 26 de maio de 2009. Atribuição de aditivos alimentares, suas funções e seus limites máximos para geleias (de frutas, de vegetais, de mocotó e com informação nutricional complementar de baixo ou reduzido valor energético). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, mai. 2009.

CAMPOS, V.F. **TQC: Controle da Qualidade Total (no Estilo Japonês)**. 9ª. ed. São Paulo: Falconi, 2014.

COSTA, A. F. B.; EPPRECHT, E. K. & CARPINETTI, L. C. R. **Controle estatístico da qualidade**. 2. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

CUNHA, A. M.; ARAÚJO, R. D.; MELL, C. H.; BOEIRA, J. L. F. **Relatório de acompanhamento setorial: frutas processadas**. Campinas: Unicamp, 2008. 1 v. Disponível em: <https://www.eco.unicamp.br/Neit/images/stories/arquivos/RelatorioABDI/frutas-processadas_vol-I_julho2008.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2018.

FONSECA, A. V. M; MIYAKE, D. I. Uma análise sobre o Ciclo PDCA como um método para solução de problemas da qualidade. **XXVI ENEGEP** - Fortaleza, CE, Brasil, 9 a 11 de Outubro de 2006.

FRANZEN, F. L.; MENEGAES, J. F.; FRIES, L. L. M.; OLIVEIRA, M. S. R.; LOVATTO, M. T.; TONETTO, T. C.; LIDÓRIO, H. F.; MANFIO, M. **Avaliação do controle de qualidade de produtos de frutas e hortaliças**. Acta Iguazu, Cascavel, v. 5, n. 2, p. 102-111, 2016.

GALLI, D. C.; RODRIGUES, R. S.; MACHADO, M. R. G. **Tecnologia de frutas e hortaliças: segurança e qualidade**. Módulo II. 2ª ed. rev. Pelotas: Ed. Universitária da UFPEL, 2012.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. 7ª. ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.

HANSEN, O. A. S. **Agregação de valor aos frutos da mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes): Desenvolvimento e avaliação da estabilidade de néctar e geleia.** 2011 118 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Cruz das Almas, 2011,

JORGE, Z. L. C.; TREPTOW, R. O.; ANTUNES, P. L. **Avaliação físico-química e sensorial de suco de maçãs cultivares Fuji , Granny Smith e seus “Blends”.** Revista Brasileira de Agrociência, v. 4, n. 0532, p. 15–19, 1998

JURAN, J. M.; e colaboradores. **Quality Control Handbook.** 5ª. ed. Nova Iorque: McGraw-Hill Book Company, 1998.

KROLOW, A. C. R. **Preparo artesanal de geleias e geleizadas.** Embrapa - clima temperado, Pelotas, 2ª ed., p.40, 2013.

OLIVEIRA, L. M. D. **Modelo de padronização de procedimentos para a produção agrícola orgânica da empresa Mamagê.** 2013. 72p. Brasília: Universidade de Brasília, 2013.

LOPES, R. L. T. **Fabricação de geleias.** Minas Gerais: CETEC, 2007.

MAICZUK, J.; JÚNIOR, P. P. A. Aplicação de ferramentas de melhoria de qualidade e produtividade nos processos produtivos: um estudo de caso. **Qualitas Revista Eletrônica**, v. 14, n. 1, 2013.

MARIANI, C. A. Método PDCA e ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos industriais: um estudo de caso. **INMR-Innovation & Management Review**, v. 2, n. 2, 2005.

MONTGOMERY, D. C. **Introdução ao controle estatístico da qualidade.** 4. ed. São Paulo: Editora LTC, 2004.

MORO, G. M. B.; RODRIGUES, R. S.; COSTA, J. A. V.; PIZATO, S.; MACHADO, W. R. C. **AVALIAÇÃO DA ROTULAGEM E QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE GELÉIAS**

DE UVA COMERCIALIZADAS NA CIDADE DO RIO GRANDE - RS. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). v. 7, n. 1, p.897-910, 2013.

OLIVEIRA, O. J.; PALMISANO, A.; MAÑAS, A. V.; MODIA, E. C.; MACHADO, M. C.; FABRÍCIO, M. M.; MARTINO, M. A.; NASCIMENTO, P. T. S.; PEREIRA, R. S.; SOUZA, R.; BARROCO, R.; CALIXTO, R.; SERRA, S. M. B.; MELHADO, S. B.; CARVALHO, V. R.; PEDREIRA FILHO, W. R. **Gestão da Qualidade: Tópicos Avançados**. São Paulo: Cengage Learning, 2004.

PALADINI, E. P. **Gestão da Qualidade: teoria e prática**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2012.

TOLEDO, J. C.; BATALHA, M. O.; AMARAL, D. C. Qualidade na indústria agroalimentar: situação atual e perspectivas. **Revista de Administração de Empresas**, [s.l.], v. 40, n. 2, p.90-101, jun. 2000.

TORREZAN, R. **Manual para produção de geleias de frutas em escala industrial**. Embrapa – CTAA, Rio de Janeiro, 1998.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2ª. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.