

N. CLASS.	M633.73
CUTTER	M835a
ANO/EDIÇÃO	2015

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO SUL DE MINAS UNIS
ENGENHARIA MECÂNICA
LUCAS NATANAEL MOREIRA

ANÁLISE DO PÓS-COLHEITA DO CAFÉ ARÁBICA APLICANDO O CICLO PDCA
COM O FOCO DA MELHORIA DA QUALIDADE

Varginha

2015

LUCAS NATANAEL MOREIRA

**ANÁLISE DO PÓS-COLHEITA DO CAFÉ ARÁBICA APLICANDO O CICLO PDCA
COM O FOCO DA MELHORIA DA QUALIDADE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Mecânica do Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS/MG como pré-requisito para a apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso sob a orientação do Prof. Me. Alexandre Lopes.

Varginha

2015

LUCAS NATANAEL MOREIRA

**ANÁLISE DO PÓS-COLHEITA DO CAFÉ ARÁBICA APLICANDO O CICLO PDCA
COM O FOCO DA MELHORIA DA QUALIDADE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao UNIS-
MG pelo graduando Lucas Natanael Moreira como
requisito à obtenção de grau analisado pela banca
examinadora.

Aprovado em: 24/10/2015

Prof.

Prof.

Prof.

Obs.:

AGRADECIMENTOS

Tenho que agradecer muito a Deus por esses cinco anos de caminhada, por sempre proteger e me fazer ir em frente. Aos amigos e colegas de classe do Centro Universitário do Sul de Minas cursando Engenharia Mecânica, obrigado por todos os momentos nessa etapa.

RESUMO

Este trabalho é embasado em pesquisas bibliográficas sobre a definição de qualidade, ciclo PDCA, qualidade do café e os fatores que a influenciam a mesma. Seu objetivo é determinar ações corretivas na pós colheita do café voltadas para a melhoria da qualidade. Essas ações serão gerenciadas através de um ciclo PDCA. Resultando assim no referido tema: a utilização do ciclo PDCA para um melhor gerenciamento das ações no pós colheita do café. Em primeira instancia será abordado à definição de qualidade, posteriormente a definição do que é um ciclo PDCA. Seguindo a linha de raciocínio serão mostradas as etapas do pré-processamento do café, as etapas de secagem, beneficiamento e armazenamento que formam o pós-colheita. Posteriormente serão abordados os fatores que influenciam na qualidade do café, quais são os defeitos que afetam a qualidade juntamente com a sua origem. Finalizando, será apresentado à proposta de implementação do ciclo PDCA para a diminuição da incidência dos defeitos na qualidade do café.

Palavras-chave: Qualidade, Ciclo PDCA, Café, Secagem, Beneficiamento, Pós Colheita.

ABSTRACT

This work is grounded in literature searches on the quality setting, PDCA cycle, coffee quality and the factors that influence it. Your goal is to determine corrective actions in post harvest coffee aimed at improving quality. These actions will be managed through a PDCA cycle. Thus resulting in that theme: the use of the PDCA cycle to better management of stocks post the coffee harvest. In the first instance be addressed to the quality of definition, then the definition of what is a PDCA cycle. Following the line I reason the pre coffee process steps are shown, the steps of drying, processing and storage that form the post harvest. Later we will focus on factors that influence the quality of the coffee, what are the defects that affect the quality coupled with its origin. Finally, it will be presented to the implementation of the proposal of the PDCA cycle for reducing the incidence of defects in the quality of coffee.

Key words : *Quality, PDCA cycle, Coffee, Drying, Processing, Post Harvest*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Funcionamento do Ciclo PDCA	14
Figura 2 - Fluxograma de pré-processamento do café	16
Figura 3: Exemplo de despoldador	18
Figura 4: Terreiro utilizado na secagem do café	20
Figura 5: Exemplo de secador mecânico	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Equivalência dos Grãos Imperfeitos para a Classificação Quanto ao Tipo.....	25
Tabela 2: Tabela Oficial de Classificação por Tipo (Resumida)	26
Tabela 3: Classificação Oficial do Café em Relação a Bebida	27
Tabela 4: Classificação Oficial do Café por Peneira.....	27
Tabela 5: Porcentagem de Grãos Preto-Verde em Relação a Temperatura.	29
Tabela 6: Defeitos Intrínsecos e Extrínsecos.....	31
Tabela 7: Causa dos Defeitos na Pós Colheita	32

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 QUALIDADE DE UM MODO GERAL	10
2.1 As Cinco Abordagens da Qualidade (Garvin)	10
2.2 As Oito Dimensões da Qualidade (Garvin)	10
2.3 Os 14 Princípios de Deming.....	11
2.4 Controle da Qualidade Abordado com Três Objetivos	13
3 O CICLO PDCA	13
3.1 O Ciclo PDCA na Manutenção e Melhorias:	15
3.2 O Ciclo PDCA Utilizado para Manter Resultados.....	15
4 O PRÉ PROCESSAMENTO DO CAFÉ.....	16
4.1 Processamento por “via seca”	17
4.2 Processamento por “via úmida”	17
4.3 Secagem do café	18
4.3.1 Secagem artificial em terreiro.....	19
4.3.2 Secagem em secadores mecânicos (secagem a alta temperatura)	20
4.4 Beneficiamento do café.....	22
4.5 Armazenamento.....	23
5 FATORES QUE INFLUENCIAM NA QUALIDADE DO CAFÉ	23
6 CLASSIFICAÇÃO DO CAFÉ	24
6.1 Classificação Quanto ao tipo	24
6.2 Classificações Quanto à Bebida.....	26
6.3 Classificações por Peneiras	27
7 ORIGEM DOS DEFEITOS.....	28
7.1 Grãos Pretos	28
7.2 Grão Ardido	28
7.3 Grãos Preto-Verdes	28
7.4 Verde.....	29
7.5 Grão Chocho ou Mal Granado.....	29
7.6 Grão Quebrado	29
7.8 Grão Brocado.....	30
7.9 Coco e Marinheiro.....	30
8 UTILIZAÇÃO DO CICLO PDCA NA MELHORIA DA QUALIDADE DO CAFÉ... 30	
8.1 Planejar (<i>Plan</i>)	31
8.2 Fazer (<i>Do</i>)	32
8.3 Verificar (<i>Check</i>).....	33
8.4 Agir (<i>Action</i>).....	34
9 CONCLUSÃO.....	35
REFERÊNCIAS	36

1 INTRODUÇÃO

O trabalho apresenta uma proposta de melhoria na qualidade do café com ações corretivas utilizadas para a diminuição da incidência de defeitos. O tema em si é a utilização de um ciclo PDCA para um melhor gerenciamento das ações da pós-colheita do café com o intuito de se aumentar a qualidade do produto final.

O problema em si é quais ações corretivas devem ser tomadas para a melhoria da qualidade do café num processo de secagem convencional (terreiro). Determinar as ações que serão feitas para diminuir a incidência dos principais defeitos ocasionados durante a fase de pós-colheita do café arábica.

A hipótese será baseada na utilização das quatro fases do ciclo PDCA para se fazer uma proposta de um conjunto de ações para a melhoria da qualidade final do café. Além de se definir os conceitos da qualidade de um modo geral

Ainda sobre qualidade, o desenvolvimento em si mostrará quais os principais fatores e defeitos que são responsáveis por deteriorar a qualidade final do café.

O objetivo geral é elaborar uma proposta de melhoria na qualidade do café com ações padronizadas e focadas no pós-colheita do café, para que no final se possa diminuir a ocorrência dos defeitos mais agravantes durante essa etapa.

No final se poderá utilizar este trabalho como um passo a passo das ações que melhoram a qualidade do café durante o seu processo de pós-colheita.

2 QUALIDADE DE UM MODO GERAL

A palavra qualidade tem sua origem do latim *Qualitas*, e é utilizada em diversas situações, porém o seu significado é um tanto quanto subjetivo.

Segundo Rodrigues (2010) qualidade é o que o cliente percebe ou entende por valor, diante do seu socialmente aprendido, do mercado, da sociedade e das tecnologias disponíveis.

Perante os vários critérios empregados para a definição de qualidade, David Garvin ao escrever o seu livro "Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva" identificou cinco abordagens com o intuito de definir a qualidade.

2.1 As Cinco Abordagens da Qualidade (Garvin)

- a) Transcendente: Por essa linha de raciocínio a qualidade é correspondente a beleza, a atração e excelência.
- b) Baseada no produto: A qualidade aqui é denominada como uma variável precisa e mensurável e na agregação de valor no produto final devido a algumas características adicionais.
- c) Baseada na produção: A qualidade do produto é definida se o mesmo está ou não dentro das normas do projeto do produto. Estando dentro dos padrões o produto tem qualidade.
- d) Baseada no consumidor: A qualidade é determinada pelas exigências (preferências) do consumidor. O consumidor estando satisfeito o produto tem qualidade.
- e) Baseada no valor: A qualidade remete ao desempenho do produto com um preço adequado.

2.2 As Oito Dimensões da Qualidade (Garvin)

Tendo por base essas abordagens, Garvin posteriormente estabeleceu oito aspectos destinados a caracterizar a qualidade presente em um produto, serviço ou bem. São elas:

- a) Desempenho: São as características operacionais básicas de um produto ou serviço. Por exemplo: o funcionamento perfeito de uma TV.
- b) Características: Determinadas pelas funções secundárias do produto que complementam o seu funcionamento básico. Por exemplo: os acessórios de uma máquina de barbear.
- c) Confiabilidade: A confiança de um produto é quando durante o seu ciclo de vida a probabilidade de algum defeito seja baixa. Por exemplo: trinca devido ao uso em um eletrodoméstico.

- d) Conformidade: A qualidade é determinada pelo quanto o produto está de acordo com os padrões pré-estabelecidos. Por exemplo: as dimensões de um produto, sua quantidade.
- e) Durabilidade: Determinada pela vida útil do produto. O quanto um produto poderá ser usado até que o mesmo possa ser reparado ou trocado por outro. Por exemplo: A garantia de seis anos em um carro da montadora Hyundai.
- f) Atendimento: Indicado pela rapidez no atendimento, cortesia, facilidade de algum tipo de reparo ou troca. Por exemplo: a eficiência dos serviços de atendimento ao consumidor de uma empresa de telefonia
- g) Estética: É a influência do julgamento e preferências pessoais nos atributos dos produtos para satisfazer o cliente.
- h) Qualidade Percebida: O que o cliente opina e prefere suas referências individuais sobre qualidade.

Além de David Garvin, muitos outros pensadores da qualidade definiram o mesmo tema, como Deming. William Edwards Deming (1900-1993) nasceu na Romênia, e é considerado o “filósofo do movimento da qualidade”.

Suas principais contribuições foram à criação do Ciclo PDCA e a elaboração dos quatorze pontos para a qualidade. (RODRIGUES, 2010).

Para Deming, qualidade é a capacidade de satisfazer desejos.

2.3 Os 14 Princípios de Deming

Os chamados 14 princípios, definidos por Deming, são à base do fundamento dos ensinamentos destinados aos altos executivos no Japão em 1950 e nos anos posteriores. Tais princípios formam a essência de sua filosofia e são aplicados as organizações dos mais variados portes e ramos, bem como a todas as suas divisões (departamentos).

O primeiro princípio é a constância de propósitos. Ela atua na melhoria contínua de produtos e serviços, buscando recursos observando as necessidades em longo prazo, para assim garantir a permanência nos negócios e a criação de empregos (SHIBA et al 1997).

O segundo princípio é a adoção de uma nova filosofia. Essa nova filosofia passa pela intolerância a atrasos, enganos e defeito em materiais e trabalhos. O terceiro princípio é o término da dependência da inspeção em massa, ou seja, a exigência de evidências estatísticas que comprovem que a qualidade está sendo feita tanto na manufatura quanto em compras.

Já o quarto princípio trata da extinção do conceito de contratos elaborados pelo menor preço. Isso significa que os contratos devem ser elaborados levando em consideração

requisitos de qualidade. Com isso se pode reduzir o custo total do produto, e não apenas o inicial, com a diminuição das variações da qualidade. Estabelecer uma confiança com o fornecedor.

O quinto princípio é buscar melhorar cada processo. A busca pela melhoria constante seja para um processo, projeto ou serviço. Fazer uma procura de possíveis problemas com o intuito de melhorar as atividades na organização, bem como a sua qualidade e produtividade, para que assim, se consiga reduzir custos freqüentemente. O sexto princípio trata da introdução do treinamento no trabalho. Introduzir métodos modernos de treinamento no trabalho em todas as áreas e para todos, para a obtenção do melhor de cada empregado.

Temos o sétimo princípio definido como a criação de lideranças. Adoção e criação de lideranças com o intuito das mesmas ajudarem as pessoas a fazerem um trabalho melhor. O oitavo se intitula pelo princípio de livrar se do medo. É estimular a comunicação entre todos para assim eliminar o medo, mostrando que todos trabalham efetivamente na organização.

O nono princípio é estabelecido pela quebra de barreiras. Barreiras estas que são as divisões entre os departamentos de uma organização. Estimular o trabalho em equipe entre os diversos setores de uma empresa. Seguindo esta linha de raciocínio temos a eliminação das exortações como o décimo princípio de Deming. É definido como a extinção de slogans. Esses slogans são os nomes definidos aos trabalhadores. Tais exortações apenas criam conflitos nas relações.

Definido como o décimo primeiro princípio, se tem a eliminação de metas numéricas arbitrárias, ou seja, a eliminação de padrões de trabalhos que determinam cotas para os trabalhadores. Também relacionado ao trabalhador, o décimo segundo princípio de Deming é a permissão do orgulho da força do trabalho. Isso quer dizer a permissão do trabalhador orgulhar de seu trabalho.

O encorajamento a educação, ou seja, encorajar o auto desenvolvimento de cada profissional é tratado por Deming como o décimo terceiro princípio. A organização em si, necessita de empregados que sempre busque a melhoria com a educação.

Concluindo seus princípios, Deming faz referência ao comprometimento e ação da alta administração. A alta administração deve estar comprometida com a qualidade e a produtividade, criando uma estrutura eficaz para que aconteçam os 13 princípios descritos anteriormente.

2.4 Controle da Qualidade Abordado com Três Objetivos

Segundo Campos (2004) o controle da qualidade é definido por três objetivos:

- a) O planejamento da qualidade idealizada pelos clientes, bem como as suas necessidades e a sua localização. Essas possíveis necessidades são posteriormente transcritas em características mensuráveis, possibilitando assim o seu gerenciamento do processo para a sua obtenção.
- b) A manutenção da qualidade estipulada pelo cliente, com o cumprimento de padrões e atuações corretivas em possíveis desvios.
- c) A melhoria da qualidade recomendada pelo cliente e localização de possíveis resultados indesejáveis.

3 O CICLO PDCA

O ciclo PDCA teve início datado na década de 50, concebido por Deming e utilizando como base o ciclo chamado de "especificação - produção - inspeção" criado por Walter Shewhart em 1939, que por sua vez é uma evolução das ciências filosóficas estudadas por Galileu por volta de 1600 (MOEN e NORMAN, 2006).

Nos dias atuais, este ciclo é uma das ferramentas mais utilizadas quando o assunto abordado é o de melhoria contínua. O ciclo PDCA também é requisito para a certificação em órgãos internacionais (certificação ISO) e nacionais (PNQ- Prêmio Nacional da Qualidade).

Werkema (1995, p.24) define o ciclo PDCA como sendo "um método gerencial de tomada decisões para garantir o alcance das metas necessárias à sobrevivência de uma organização".

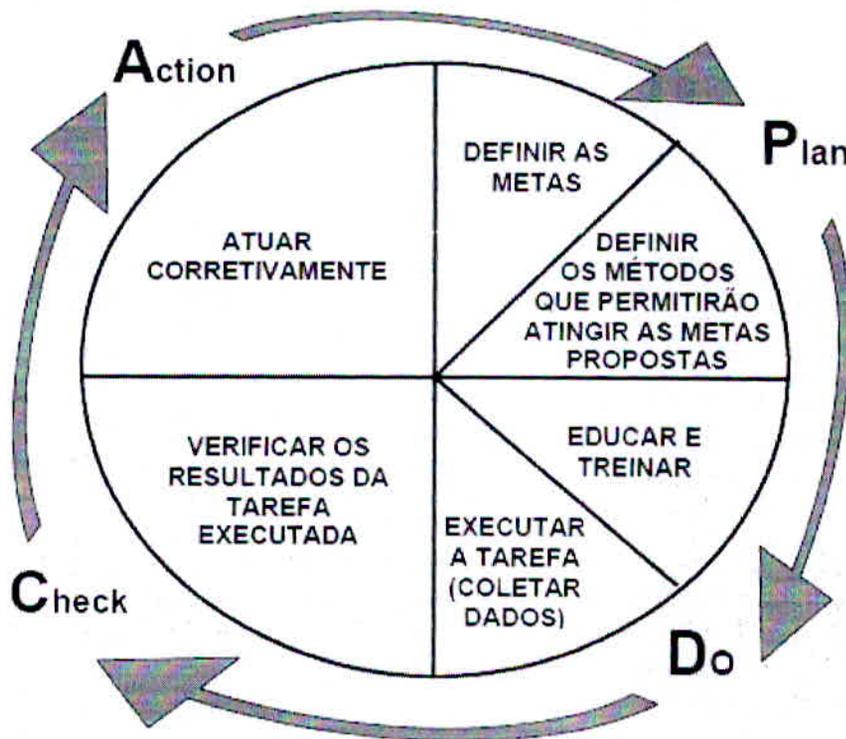
É denominado como um método de gestão, sendo "representando o caminho a ser seguido para que as metas estabelecidas possam ser atingidas". Para tais fins, as atividades de planejar, executar, controlar e agir tem de ocorrer continuamente a fim de que as mudanças efetivamente aconteçam em prol das melhorias dos processos.

O ciclo PDCA deve estar sempre em evolução, conforme comenta Oliveira (2006), por meio de medições e observação dos efeitos, estabelecendo que o fim de um processo seja sempre o início de outro.

Isto representa o início a uma nova melhoria no sistema. O ciclo PDCA ilustra o princípio da iteração na solução dos problemas, efetuando melhorias em etapas e repetindo o ciclo de melhorias por várias vezes.

A figura abaixo mostra o ciclo PDCA (*Plan, Do, Check e Action*) composto das quatro fases básicas do controle: planejar, executar, verificar e atuar corretivamente.

Figura 1 - Funcionamento do Ciclo PDCA



Fonte: SEBRAE, 2005

Os termos específicos no ciclo PDCA têm os correspondentes significados (CAMPOS, 2004):

- PLANEJAMENTO- PLAN (P): Essa etapa consiste no estabelecimento de metas sobre os itens a serem controlados e o método como essa suposta meta será alcançada.
- EXECUÇÃO- DO (D): é a execução das tarefas pré-definidas no planejamento.
- VERIFICAÇÃO- CHECK (C): Tendo em mãos os dados pré e pós-execução, fazer uma análise comparativa entre eles.
- AÇÃO CORRETIVA- ACTION (A): Padronização das ações e pensamento em melhoria contínua.

3.1 O Ciclo PDCA na Manutenção e Melhorias:

Segundo Campos (2004) o ciclo PDCA pode ter a sua utilização na manutenção e melhoras das diretrizes de controle de um processo.

No caso da manutenção dos níveis de controle (meta e método) o processo em si é repetitivo e o plano é definido por uma faixa aceitável de valores que são a qualidade padrão, custo-padrão dentre outros. Já o método é o cumprimento de procedimentos padrões de operação.

Já no aspecto de melhorias do nível (diretrizes) de controle o processo não é repetitivo e o plano é uma meta com um valor definido e o método é o conjunto de procedimentos específicos para atingir tal meta.

O caminho do sucesso para obter melhorias contínuas nos processos é o de conjugar os dois tipos de gerenciamento: manutenção e melhorias. Melhorar continuamente um processo significa melhorar continuamente os seus padrões (padrões de equipamentos, materiais, procedimento e padrões de produto).

Cada melhoria corresponde ao estabelecimento de um novo nível de controle. (CAMPOS, 2004)

3.2 O Ciclo PDCA Utilizado para Manter Resultados

Campos (2004) afirma que para a existência de uma boa manutenção do nível de controle são necessárias algumas condições durante o ciclo PDCA.

Na fase PLAN a determinação dos itens de controle a serem analisados e sua tolerância (faixa padrão) e determinação dos procedimentos padrão que podem garantir a manutenção dos resultados. Na fase DO à presença de treinamento para os executantes e execução das tarefas baseados nos procedimentos padrão. Na fase CHECK a verificação dos itens de controle. E concluindo na fase ACTION na existência de normalidade, manter os procedimentos para que assim os resultados possam ser mantidos. Com a ocorrência de anomalias, elaboração de ações corretivas e registro de tais anomalias ocorridas para uma futura análise.

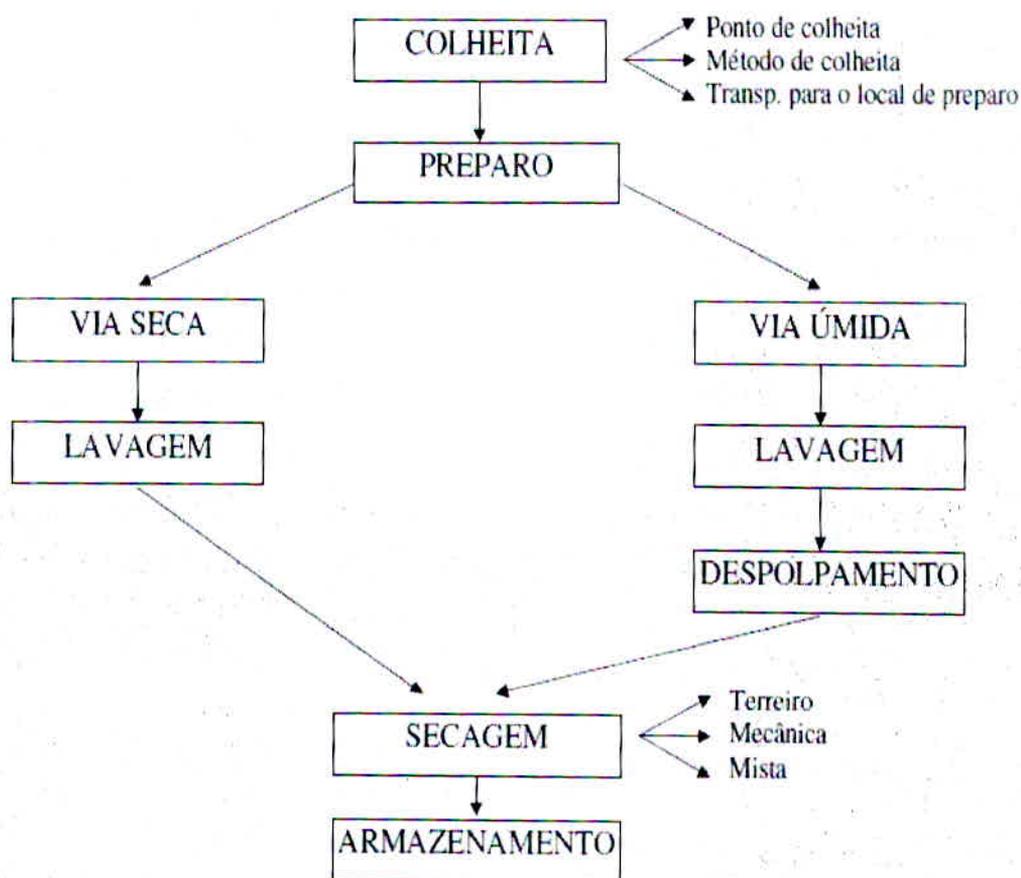
4 O PRÉ PROCESSAMENTO DO CAFÉ

No Brasil, em virtude do método de colheita empregado, o café é constituído de uma mistura de frutos verdes, maduros, secos, folhas, ramos, terra, paus e pedras. Tal mistura ocasiona o dever de limpeza e separação nas diversas frações para que assim se possibilite a seca individualmente. As ações, que tem o seu início desde a chegada do produto no terreiro, secador ou no lavador e vão até o seu beneficiamento, são denominadas pelo nome de preparo ou pré-processamento do café.

Segundo Bártholo et al (1989), o pré -processamento do café é executado ou por via seca ou por via úmida.

Em referência ao processo por via seca temos que ele é obtido com a secagem integral dos frutos, o que resulta os cafés cereja em coco ou de terreiro. Já o processamento por via úmida consiste na secagem dos frutos sem que os mesmos tenham casa ou mucilagem. Aqui se obtém os cafés descascados e despulpados.

Figura 2 - Fluxograma de pré-processamento do café



Fonte: (SOUZA e CARVALHO, 1997).

4.1 Processamento por “via seca”

Após a sua colheita o café deve ser submetido a uma limpeza obtida através de peneiras manuais ou por meios mecanizados: máquinas com ar e peneiras, e em seguida direcionado a lavadores. Esse conjunto de operações se torna importante pela possibilidade de remover as impurezas e materiais estranhos, além da separação dos frutos cereja, verdes e secos (no caso da lavagem). Tal separação dos vários estágios permite a obtenção de um teor inicial de água homogêneo durante a secagem.

A lavagem do café mantém o potencial de qualidade do mesmo recém-colhido, além de aumentar a vida útil dos secadores e máquinas de beneficiamento pela diminuição do processo de abrasão nos mesmos (CHALFOUN e CARVALHO, 1998).

Os lavadores utilizados no processo de lavagem e separação do café, segundo afirmações de Silva e Berbert (1999), são de metal e alvenaria, e os industrializados como lavadores mecânicos.

Em ambos os tipos o café é separado pela densidade, onde o tipo cereja afunda e o de menor densidade (café seco ou danificado) fica sobre a superfície da água (café “bóia”). Ressalta-se que os lavadores não industriais têm um consumo maior de água.

Posteriormente a separação, os cafés tipo bóia e cereja são secos distintamente pelo fato de apresentarem umidades com níveis diferentes.

Bártholo et al (1997) afirma que esta operação pode ser feita por meio de terreiros de modo parcial ou total.

Se feita de modo parcial a secagem poderá ser completada em secadores mecânicos com o intuito de obter um produto final mais uniforme e de maior qualidade.

4.2 Processamento por “via úmida”

Segundo Reis et al (2011), com preparo por via úmida se obtém os chamados cafés cereja descascado, desmucilado e despulpado.

O processo em si ocorre da seguinte maneira: após o café cereja e verde ser separado do café bóia com o auxílio do lavador, ele é encaminhado a um despulpador (descascador) onde é realizada a segregação dos frutos verde e a polpa do grão cereja, onde a mucilagem e a casca que envolve a mesma são retiradas.

Figura 3: Exemplo de despoldador.



Fonte: REIS (2011)

Acarretando na origem dos cafés descascados que apresentam como vantagem, quando bem preparados, um café de bebida fina, encorpada e com sabor natural (REIS, 2011).

Reis et al (2011) afirma que para que se possa obter o café do tipo cereja despoldado e desmucilado, o restante da mucilagem que ainda fica aderida ao grão de café é retirada mecanicamente em um desmucilador ou com o auxílio de um tanque de fermentação.

Tal desmucilagem mecânica é feita pelo atrito e conseqüente abrasão entre os grãos, que são direcionados por um fluxo de água á uma arvore metálica, o que ocasiona o seu desprendimento.

Conforme Chalfoun e Carvalho (1998), outra vantagem desse método é a redução no tempo gasto na secagem, pelo fato de apresentar um menor teor de água (50% a menos).

Como outro positivo, o despoldamento melhora a qualidade da bebida devido ao fato da não utilização de cafés infectados do chão ou muito maduros, moles ou secos ainda na planta. A explicação pela melhoria da qualidade de bebida do café quando se beneficia o café tipo cereja está no fato de que quando o café se encontra na fase cereja ele está no ponto ideal de maturação dos frutos, o que remete a uma composição química adequada.

4.3 Secagem do café

Reis et al (2011) afirma que o processo de secagem pode ser dividido em duas categorias: a secagem natural e a secagem artificial. A secagem natural é baseada pela secagem do café no campo sem a colaboração do homem, ou seja, é a maturação do grão de café.

Já a secagem artificial necessita de processos manuais ou mecânicos para a obtenção da seca. Este tipo de secagem utiliza a ventilação natural (terreiros) ou ventilação forçada presente nos secadores mecânicos.

Reis et al (2011) descreve que o processo de secagem é resultado da evaporação da umidade presente na superfície exposta do grão. A umidade interior do grão se desloca para a superfície.

Reis et al (2011) apud Brinkworth e Nuh (1997) explica se o fluxo da umidade pelo fato da ocorrência da difusão do líquido.

Reis (2011) apud Teixeira e Santiago (1975), a importância da secagem do café é definida pela sua influência na qualidade final do produto.

Novamente Reis et al (2011) apud Quilaque (1979), ressalta que para se obter sucesso no pós-colheita do café alguns ícones devem ser observados: evitar qualquer tipo de fermentação; não ocorrência de altas temperaturas durante a secagem, pois o café suporta a temperatura do ar de durante a secagem, próximo a 40°C por período um ou dois dias, 50°C por poucas horas e 60°C por menos de uma hora sem que ocorram danos.

No Brasil, são utilizados basicamente três tipos de meios de secagem para o café: em terreiro, em secadores mecânicos e secagem combinada (REIS et al, 2011). Serão detalhados apenas os dois primeiros meios para fácil entendimento

4.3.1 Secagem artificial em terreiro

Este sistema de secagem artificial difere da secagem natural simplesmente pelo fato de o produto ser retirado da planta e depositado em locais próprios para esse tipo de secagem, denominados terreiros. (REIS et al, 2011).

A secagem por este método utilizando a energia solar é empregada há anos, podendo não ser a mais adequada ou mesmo econômica, mas é a mais conhecida entre o cafeicultor devido pela pouca exigência de conhecimento técnico. No Brasil o café é colhido durante o inverno, principalmente entre os meses de maio a agosto. As condições de clima na maioria das regiões produtoras favorecem a secagem em terreiros.

Figura 4: Terreiro utilizado na secagem do café



Fonte: O autor

Na maioria dos casos, o café proveniente da lavoura é lavado e esparramado em terreiros de variadas construções: cimento, asfalto, até mesmo, em chão batido para a sua secagem.

Isto se deve, principalmente, a não preocupação com as características de qualidade do produto depois da secagem aliadas ao baixo nível técnico e poder aquisitivo dos produtores rurais (REIS et al 2011, apud PINTO FILHO, 1993).

A secagem do café feita em terreiro, demanda de um tempo maior e utiliza grandes áreas para a construção dos terreiros, manejo com mão de obra excessiva e a exposição do café as condições do clima como a chuva, o que pode ocasionar a aparição de fungos (fermentação).

O processo de fermentação tem a sua maior incidência quando o café se encontra amontoado por um longo tempo.

Isso se explica pelo fato de quando o café se encontra amontoado ele é aquecido devido a sua respiração e da alta umidade. Como o calor não é dissipado pela falta de fluxo de ar entre os grãos. (REIS et al 2011, apud DORFMAN 1980).

Ao se fazer a secagem em terreiros, o café deve ser espalhado em camadas finas e movimentado constantemente, e à tarde, o café deve ser enleirado.

4.3.2 Secagem em secadores mecânicos (secagem a alta temperatura)

A secagem utilizando secadores mecânicos é definida pela presença da ação de uma corrente de ar que atravessa a massa dos grãos. Este ar é aquecido mecanicamente, o que ocasiona um custo relativamente caro em relação ao mecanismo usado.

Figura 5: Exemplo de secador mecânico



Fonte: O autor

O processo de secagem em si baseia-se na propriedade pela qual quando se aumenta a temperatura do ar úmido diminui se a sua umidade relativa. (REIS et al, 2011)

O ar é forçado a circular através do secador com o auxílio um ventilador. Após o contato com o café, o ar sai do secador tendo uma temperatura menor do que a de entrada, porém com a umidade relativa maior (CORDEIRO, 1982).

Devido ao alto investimento inicial com os equipamentos de seca, a presença ou não dos mesmos está associada à questão econômica do produtor. . Toda via possui vantagens com relação à secagem natural: secagem independentemente das condições climáticas; possibilidade de programar as operações; rapidez no processo.

Os secadores do tipo leito fixo, coluna e os secadores de fluxos cruzados são os modelos que melhor se enquadram às condições do Brasil.

Os parâmetros que influem na taxa de secagem e o posterior desempenho dos secadores são: temperatura e a umidade do ar citados também os teores de umidade inicial e

final do café, o tipo e a fonte de energia que gera o calor, os sistemas de carga e o tipo de ventilador. (REIS 2011, apud CASTRO, 1991).

4.4 Beneficiamento do café

O beneficiamento faz parte do conjunto de operações da pós-colheita e consiste na retirada da casca e impurezas do grão de café já seco, originando assim o chamado café beneficiado verde. Após a secagem o grão é inserido na máquina para que assim ele seja descascado, beneficiado e ensacado. O beneficiamento é realizado próximo a época de comercialização, para que o café não perca as suas características com o passar do tempo.

Esse processo é geralmente feito nas fazendas onde o produtor agrega valor ao café, diminui o seu volume de transporte e conseqüentemente uma melhor renda final (REIS et al 2011 apud TOLEDO PIZA et al 2008)

Conforme Reis et al (2011) afirma que durante o beneficiamento deve ser conduzido de maneira correta para a não incidência de impurezas após tal processo.

No aspecto da qualidade deve se salientar que a umidade relativa do grão de café para o beneficiamento deve estar dentre 11% e 11,5% como umidade ideal, entre 12% a 10% como aceitável. Abaixo de 10 % ocorre a quebra dos grãos o que ocasiona menor rendimento e acima de 12% a umidade está alta, o que futuramente no armazenamento é prejudicial à qualidade e aspecto do café.

Reis et al (2011) ainda divide o beneficiamento em três etapas:

- a) Pré-limpeza do café: Definida como a etapa onde ocorre a retirada de materiais indesejáveis provenientes da lavoura. Tal operação é feita com o auxílio da chamada “bica de jogo” que é formada uma peneira com diversas malhas com diâmetros diferentes onde o café é separado dos demais produtos.
- b) Limpeza do café: Mesmo com a pré-limpeza do café ainda permanece alguns resíduos que são eliminados com o auxílio de um catador de pedras e de uma peneira vibratória com a injeção de ar atuando sob a mesma.
- c) Descascamento do café: O café sem impurezas é direcionado a um descascador onde é retirada a sua casca e pergaminho. Esta limpeza é feita pelo atrito do café com um cilindro de paredes perfuradas. O atrito em si se dá pelo emprego de força gerada por um eixo. Posteriormente a casca, o café e o pergaminho são direcionados a uma coluna com ação de ar, e assim se separa o café já beneficiado dos outros dois itens. Na seqüência o café é separado por um catador de escolha que separa os cafés defeituosos como mal granados e

chochos do café de melhor qualidade. Tal procedimento acontece pela ação de um fluxo de ar que movimenta os cafés com menor densidade (café com defeito).

4.5 Armazenamento

Conforme afirmado por Borém (2008), ao longo do armazenamento pode ocorrer diversas alterações que fazem que o grão do café tenha a sua qualidade reduzida.

Somado a possibilidade de ataque de insetos ou fungos, juntamente com a aceleração do metabolismo do café beneficiado, podem ocorrer mudanças na cor (o chamado branqueamento), no sabor aroma do café. Tais mudanças são ocasionadas por diversos fatores: temperatura, incidência de luz, umidade relativa do ar, o teor de água (umidade) do grão, e até mesmo pelo tipo de armazenamento usado.

Para se evitar alterações na qualidade, Pimenta (2003) ressalta que o café deve ser armazenado em locais adequados, tendo pouca luminosidade, boa troca de ar, sem grandes oscilações da temperatura e sem umidade em excesso.

Esse armazenamento é feito de variadas maneiras sendo comum o uso de sacas de juta de 60 kg, empilhados e separados levando em consideração a origem do café ou a granel, que é quando o café é armazenado em silos de pequeno e grande porte. O emprego de sacas de 60 Kg facilita a circulação de ar, e apresenta um custo relativamente menor das instalações. Oposto a isso, o uso desse tipo de armazenamento favorece a incidência do branqueamento, além de possuir um elevado custo referente à mão-de-obra, alheio as condições de clima e menor agilidade nos processos de carga e descarga do produto.

5 FATORES QUE INFLUENCIAM NA QUALIDADE DO CAFÉ:

A incidência de microrganismos tem sido um dos principais fatores envolvidos na qualidade do café, principalmente considerando a colheita e o preparo adotado no Brasil, isto é, uma colheita em diferentes estados de maturação e preparo por via seca, ao contrário de outros países, como a Colômbia, em que o processo de colheita é seletivo e os frutos despolidos. (REIS et al, 2011)

De modo geral, três conjuntos de características específicas a seguir são utilizados para classificar os alimentos e bebidas quanto à qualidade (CARVALHO, 1998, p.5).

a) Características Extrínsecas: São diretamente ligadas à aparência externa sendo assim responsáveis pelo primeiro fator de decisão na aceitação do produto pelo consumidor.

Destacam se os parâmetros de cor, tamanho, aparência, textura. Ambos são aspectos físicos do produto.

- b) Características Intrínsecas: São estritamente ligadas à composição química do produto e são responsáveis pelas variáveis: sabor, aroma e valor nutricional. Quando o consumidor provar o produto, este será o segundo contato com o mesmo, sendo o aroma e o sabor que o influirão a continuar a adequação do produto ao uso. Em relação ao Brasil, poucos consumidores se importam com o valor nutricional (no caso específico do café), o oposto dos países desenvolvidos, onde o quão nutritivo é um produto, maior aceitação ele tem.
- c) Características de Segurança: Este conjunto de características estão relacionadas à presença de substâncias tóxicas ligadas a composição do alimento.

Em resumo, a obtenção de um produto de boa qualidade, está na presença de boa aparência, sabor e aroma, alto valor nutricional e ser seguro do ponto de vista toxicológico.

6 CLASSIFICAÇÃO DO CAFÉ

Além da presença de um vasto conhecimento das técnicas utilizadas na produção de cafés de alta qualidade, é necessário, em uma cafeicultura moderna, conhecer os critérios que caracterizam o café quanto à qualidade. Para isto, existem normas e padrões que classificam o café quanto ao tipo, bebida, peneira e cor.

O mau uso da classificação e padronização do café verde tem sido apontado como um dos importantes fatores que interferem na competitividade do Sistema Agroindustrial (SAG) do café por criar desincentivo à produção de cafés de qualidade (FARINA, 1999).

Com o passar dos anos, a classificação foi se tornando mais simplificada e padronizada, abrangendo apenas os quesitos: número de defeitos (tipo), peneira (tamanho do grão) e qualidade de bebida.

6.1 Classificação Quanto ao tipo

Esta classificação é estipulada segundo o aspecto e a qualidade de defeitos do café. O aspecto é determinado pela cor dos grãos, que pode ser afetada pelo contato do café com a terra (grão com cor de terra) ou por uma secagem rápida e desuniforme, formando os grãos manchados.

Os defeitos são provenientes de grãos imperfeitos ou de impurezas. A tabela abaixo ilustra a equivalência dos grãos imperfeitos na classificação do café quanto ao tipo e também às impurezas que são defeitos apresentados com a presença de pergaminho (película que reveste as sementes de café), pedaços de pau, pedras, cascas e terra.

Tabela 1: Equivalência dos Grãos Imperfeitos para a Classificação Quanto ao Tipo
NÚMERO DE DEFEITOS E EQUIVALÊNCIA EM DEFEITOS

IMPUREZAS	
Um grão preto	1
Uma pedra, pau ou torrão grande	5
Uma pedra, pau ou torrão regular	2
Uma pedra, pau ou torrão pequeno	1
Um coco	1
Uma casca grande	1
Duas ou três cascas pequenas	1
Dois ardidos	1
Dois marinheiros	1
Dois a cinco brocados	1
Três conchas	1
Cinco verdes	1
Cinco quebrados	1
Dois preto-verde	1
Cinco chochos ou mal granados	1

Fonte: CARVALHO (1998, P.10)

A classificação em função do tipo engloba sete valores, entre 2 a 8, sendo a qualidade decrescente. A classificação em si é resultado da apreciação de uma amostra de 300 gramas de café já beneficiado, seguindo as normas presentes na Tabela Oficial de Classificação (tabela 2). Para cada tipo a um número maior ou menor de defeitos, impurezas, grãos imperfeitos, tais constantes estão presentes na tabela anterior (tabela 1).

O tipo 4 é conhecido como “tipo de base” por se tratar da grande maioria dos cafés enviados para a exportação.

Tabela 2: Tabela Oficial de Classificação por Tipo (Resumida)

NÚMERO DE DEFEITOS	TIPO
Até 4	2
De 5 a 12	3
De 13 a 26	4
De 27 a 46	5
De 47 a 86	6
De 87 a 160	7
De 161 a 360	8

Fonte: Adaptado de: CARVALHO (1998 p. 11-12)

6.2 Classificações Quanto à Bebida

É a classificação levando em consideração o sabor e aroma do café, sendo realizada por provadores, onde o café já moído é diluído em água quente e degustado pelo provador, determinando a qualidade. A bebida do café é determinada pela incidência de grãos verdes, preto-verdes, pretos e ardidos, ou ainda em função de algum tipo de fermentação nos grãos durante a colheita ou pós-colheita.

A ocorrência de fermentações é o fator mais nocivo à bebida do café, sendo acarretada não só pela falta de cuidados no manejo e também por condições climáticas adversas, como temperaturas elevadas ou locais muito úmidos, que permitem a incidência de grãos já fermentados ainda na planta. A tabela a seguir mostra a classificação oficial de café pela bebida.

Tabela 3: Classificação Oficial do Café em Relação à Bebida

CLASSIFICAÇÃO	CARACTERÍSTICAS
Estritamente mole	Bebida de sabor muito suave e adocicado
Mole	Bebida de sabor suave, acentuado e adocicado
Apenas mole	Bebida de sabor suave, porém com leve adstringência
Dura	Bebida com sabor adstringente, gosto áspero
Riada	Bebida com leve sabor de iodofórmio ou fênico
Rio	Bebida com sabor forte e desagradável, lembrando iodofórmio ou ácido fênico
Rio zona	Bebida de sabor e odor intoleráveis ao paladar e ao olfato

Fonte: Adaptado de: CARVALHO (1998 p. 13-14)

6.3 Classificações por Peneiras

A classificação por peneiras se dá em função do tamanho do grão. O Quadro 5 abaixo apresenta a classificação oficial de café por peneira.

Tabela 4: Classificação Oficial do Café por Peneira.

CLASSIFICAÇÃO OFICIAL DE CAFÉ POR PENEIRA	
Grão chato grosso	Peneiras 17 e 18 (café grande)
Grão chato médio	Peneiras 15 e 16 (café médio)
Grão chatinho	Peneiras 12, 13 e 14 (café miúdo ou chatinho)
Grão moca grosso	Peneiras 11 a 13 (moca grande)
Grão moca médio	Peneiras 10 (moca médio)
Grão moquinha	Peneiras 8 e 9 (moca miúda ou moquinha)

Fonte: Adaptado de: INFORME AGROPECUÁRIO, 14 (1989, p.44)

7 ORIGEM DOS DEFEITOS

Reis (2011) apud Pereira (2004) afirma que os defeitos comprometem a cor, aspecto, torração e a qualidade da bebida. Segue abaixo os principais defeitos encontrados no café.

7.1 Grãos Pretos

É o tipo de defeito mais agravante do café e tem a sua origem na fermentação excessiva do grão de café seja na lavoura ou no terreiro. Sua maior incidência ocorre em cafés com colheita tardia, em cafés com derriça no chão ou varrição. Pode ser grão de safra anterior ou de grãos que permaneceram por grande período em contato com o chão. Pode ainda ocorrer “seco anormal” que é a passagem brusca do estágio verde para o seco (super amadurecimento).

Este defeito acarreta prejuízo no aspecto, cor, torração e bebida. Proporcionou redução na qualidade de estritamente mole e apenas mole com 5% de adição; no nível de 10% o café enquadrou-se no padrão duro e a partir de 15%, tornou-se riado e rio (PEREIRA, 1997).

Para efeito de análise, com 10% de grãos pretos na massa de café a uma redução de 9% em peso.

7.2 Grão Ardido

Presente em todos os estágios de maturação desde o grão verde, meio maduro, maduro, passa e seco. Ocorre em maior frequência em grãos já secos ou que estavam em contato com a terra. Aparece ainda como resultado da fermentação em terreiros devido à alta umidade quando o café é mantido enleirado por longo período sem qualquer tipo de movimentação.

Isso ocasiona diferenças no aspecto, cor, torração e bebida. Um café estritamente mole tornou-se mole e apenas mole com 5%, 10% e 15% deste defeito; duro com 20 a 25% e riado com 30% (PEREIRA, 1997).

Com a presença de 10% de grãos ardidos se tem uma perda de 5,10% em peso.

7.3 Grãos Preto-Verdes

Provenientes da colheita de grãos verdes que ao longo do o processo de secagem são expostos a temperaturas acima de 40°C.

A tabela cinco ilustra resultados de uma situação onde o aumento da temperatura na massa do café, ocasiona o aumento do índice de defeitos preto-verdes. O grão preto-verde em relação ao grão normal é 19% mais leve para a mesma peneira (PEREIRA, 1997).

Tabela 5: Porcentagem de Grãos Preto-Verde em Relação à Temperatura.

TEMPERATURA DE SECA (°C)	% DE GRÃOS PRETOS - VERDES
30	2,26
40	21,51
50	51,20
60	100,00

Fonte: CHALFOUN E CARVALHO (1998, p.25)

7.4 Verde

Ocasionado em maior parte pela colheita de grãos verdes. Mas também em frutos em outros estágios: meio maduro, maduro, seco anormal e frutos caídos no chão (CARVALHO et al, 1970).

O café estritamente mole tornou-se mole após a adição de 5% e 10% deste defeito; duro com 15%, 20% e 25% e riado com 30% (PEREIRA, 1997). Com a incidência de 10% de grãos verdes na massa de café, perde-se 2,60% em seu peso.

7.5 Grão Chocho ou Mal Granado

É um defeito originado devido a uma nutrição insuficiente, a desfolha por ocorrência de doenças e pragas ou por condições climáticas adversas. O defeito chocho pode estar relacionado a problemas genéticos também. Esse defeito deteriora o tipo, além de reduzir o rendimento do café.

7.6 Grão Quebrado

A secagem em excesso do grão de café e a sua secagem rápida em secadores mecânicos com temperaturas elevadas, acima de 45°C. Esse tipo de defeito diminui a qualidade do tipo, além de ocasionar o aumento da quantidade de escolha que é o resíduo do beneficiamento, com um menor valor comercial.

7.7 Concha

Tal defeito ou é de origem genética ou pode ser ocasionado pela estiagem. O defeito em si é o resultado da separação do grão “cabeça”, da concha e do miolo de concha, durante o beneficiamento do grão de café.

7.8 Grão Brocado

Ocasionado pelo ataque da “broca do café”. Esse tipo de inseto perfura o fruto de café. É um defeito considerado grave, por que na sua incidência acima de 10% de grão brocado o café é impossibilitado de ser exportado. Essa impossibilidade ocorre pelo fato de que esse defeito não é eliminado pelas máquinas de beneficiamento. O café com incidência acima de 10 % de grão brocado é direcionado ao consumo interno.

7.9 Coco e Marinheiro

É resultante do beneficiamento incorreto, ou seja, de máquinas desreguladas, que não retiram a casca do café ou a retiram de modo parcial.

8 UTILIZAÇÃO DO CICLO PDCA NA MELHORIA DA QUALIDADE DO CAFÉ

Os defeitos que são considerados prejudiciais à qualidade do café são os grãos pretos, verdes, ardidos, brocados, quebrados, conchas, brocados e mal granados. A legislação que regulamenta a classificação da qualidade do café considera a escala de gravidade para os defeitos do café, em ordem decrescente: preto, ardido, preto-verde, concha, mal-granado, verde e quebrado (Brasil, 2003).

Partindo do planejamento para a melhoria da qualidade do café, que simboliza a fase *Plan* do ciclo PDCA. Nessa etapa é determinada a meta que se deseja alcançar e os meios para que essa meta ocorra. A meta é a melhoria na qualidade do café. Essa melhoria é obtida através da diminuição da incidência dos defeitos que prejudicam a qualidade final do café. Quais métodos usar para se conseguir diminuir o numero de defeitos?

8.1 Planejar (*Plan*)

Primeiramente se divide os defeitos em dois grupos: os defeitos de natureza intrínseca e extrínseca como citado no item seis.

Tabela 6: Defeitos Intrínsecos e Extrínsecos.

Defeitos de ordem Intrínseca	Defeitos de ordem Extrínseca
Grão Verde	Pedras e outras impurezas
Grão Preto	Café em Coco
Grão Ardido	
Grão Preto-Verde	
Grão Quebrado	

Fonte: O autor.

Posteriormente se divide os defeitos de ordem intrínseca em dois subgrupos; os originados por causas naturais e os defeitos concebidos durante o manejo do café após a sua colheita. Por parte dos defeitos ocasionados por questões de genética da planta e condições temos o grão brocado, grão chocho (mal granado) e concha. Em outro grupo se inclui os defeitos: grão preto, grão verde, grão preto-verde e grão quebrado. Esta divisão é feita para se direcionar as ações apenas na fase da pós-colheita.

Após a definição de quais são os defeitos intrínsecos e extrínsecos que ocorrem na pós-colheita do café é feita a definição de quais são os principais defeitos. Tal definição é feita com o auxílio da norma de classificação da qualidade do café utilizada pelo ministério da agricultura, que considera a escala de gravidade para os defeitos do café, em ordem decrescente: preto, ardido, preto-verde, concha, mal-granado, verde e quebrado.

Ainda seguindo a fase *Plan* do ciclo PDCA com os defeitos relacionados se busca a causa dos mesmos.

Pereira (1997) afirma que para a incidência de grão preto e ardido uma das suas causas é a fermentação durante a secagem. E a incidência do grão preto verde está relacionada com a temperatura de secagem.

Reis et al (2011) mostra que para o defeito do café em coco a sua causa principal está relacionada à má regulagem das máquinas beneficiadoras e que para o defeito grão-quebrado, sua ocorrência é influenciada pela umidade final do café.

Tabela 7: Causa dos Defeitos na Pós Colheita

Defeito	Causa do Defeito na Pós Colheita
Grão Preto	Fermentação
Grão Ardido	Fermentação
Grão Quebrado	Baixa umidade de beneficiamento
Coco (Marinheiro)	Má regulagem da maquina beneficiadora
Grão Preto Verde	Alta temperatura na secagem

Fonte: O autor

Com as causas dos defeitos determinadas resta agora para finalizar o plano de ação, definir quais ações serão feitas para diminuir a ocorrência da fermentação, aquecimento excessivo do grão, umidade baixa do grão e mau funcionamento do maquinário envolvido no beneficiamento.

Reis et al (2011) sobre a fermentação define uma ação corretiva para diminuir sua ocorrência é proporcionar a seca uniforme e a disposição do café em camadas finas no terreiro.

Em relação à incidência do grão preto verde, uma medida corretiva é nunca expor o café a uma temperatura acima 40°C a 45°C durante a secagem (REIS et al 2011)

O monitoramento do teor de água durante a seca permite definir a hora certa de fazer o beneficiamento que deve estar entre 12% e 11%. (PEREIRA, 1997).

Nesta etapa também se define o processo de secagem utilizado será a secagem no terreiro, por questões econômicas, visto que a instalação de um secador nos dias atuais é bastante cara.

8.2 Fazer (Do)

Campos (2004) define a fase *Do* do ciclo PDCA como a fase em que se realiza as ações pré estabelecidas na fase anterior (*Plan*).

Chalfoun e Carvalho (1998) afirmam que após qualquer que seja o processo de derriça, mecanizado ou feito manualmente, para uma melhor qualidade geral do café, o uso da separação hidráulica é de suma importância.

Então como primeira ação é feita a separação em um lavador com a finalidade de separar os grãos em seus diversos estágios de maturação: verde, seco e cereja. Feito a separação, cada tipo de café é secado a parte.

Dependendo da condição de estrutura e condição financeira do produtor e conforme é afirmado por Chalfoun e Carvalho (1998), é aconselhável despolar o café cereja para melhor qualidade.

Ressaltando que o meio de seca depende da condição financeira de cada produtor e pode ser feito em terreiro ou secador. (REIS et al 2011).

Para a secagem em terreiro espalhar o café em camadas finas, na faixa de três a cinco centímetros de profundidade. Atentar também que se deve revolver o café com frequência. Com isso se consegue evitar a fermentação durante a secagem e ao mesmo tempo se garante uma seca uniforme. Assim se pode evitar a incidência de grãos pretos e ardidos.

Conforme afirmado por Reis et al (2011) o tempo médio gasto com a secagem no terreiro no Sul de Minas é de 15 dias.

Durante a secagem do café em terreiro o café passa pelo estágio meio seca (30% de umidade) e finalização da seca (12% a 11 % de umidade). Assim o produtor tem de evitar que o café tenha contado com a umidade do ambiente (chuva ou orvalho da madrugada). Uma ação corretiva para isso é sempre enleirar o café e cobrir o mesmo com lonas durante o período da noite. Nessa etapa é necessário estabelecer uma abordagem padronizada que visa o monitoramento da seca. Essa abordagem é necessária, pois a secagem em excesso ocasiona o problema do grão quebrado. A situação deve ser reavaliada ao menos uma vez por dia com o auxílio de um medidor de umidade. Este medidor deve ser calibrado se possível anualmente, de preferência antes do início da safra. A umidade estando entre 12 e 11% o café se encontra adequado ao beneficiamento. Monitorando esse fator se consegue controlar a incidência do grão quebrado.

Sobre a incidência do grão verde, como foi feito a separação inicialmente dos vários estágios e o método definido para secagem foi o natural, a sua incidência se torna controlada, desde que a temperatura de secagem nunca ultrapasse a faixa de 40°C a 45°C.

Finalizando, ainda se tem a incidência do café em coco. Este defeito ocorre no beneficiamento e por um mau funcionamento da máquina beneficiadora. Como ação corretiva, recomenda se regular o descascador da máquina

8.3 Verificar (*Check*)

Nesta etapa o produtor deve coletar dados referentes à qualidade do que está sendo produzido. O produtor deve monitorar a incidência de outros tipos de defeitos além do pós-

colheita, como pragas na lavoura, estado em que se encontram os equipamentos utilizados durante todo o processamento do café.

Monitorar as condições climáticas e se o manejo do café no terreiro está sendo feito de forma correta. Estabelecer uma rotina de verificação de todas as variáveis: umidade do café, estado de maturação que o mesmo chega da lavoura.

8.4 Agir (*Action*)

Aqui o produtor vendo que as ações surgiram o efeito esperado, passa a tornar essas ações como padrão. Sempre buscando a melhoria contínua e verificando as condições do cafezal, pois além dos fatores na pós-colheita.

Essa busca pela melhoria esta ligada ao fato de que além dos fatores da pós-colheita, existem fatores genéticos da lavoura do café e o modo de colheita que influenciam na qualidade final do produto.

9 CONCLUSÃO

Concluindo a proposta do uso do PDCA nota-se a padronização das ações corretivas melhora a qualidade do café, mas ressaltando que não apenas as práticas na pós-colheita garantem a qualidade do café, fatores como condições climáticas e genéticas do cafezal também são variáveis a ser mensuradas.

Nota-se também que a separação dos grãos nos diversos estágios de maturação é rentável, pois se consegue produzir um café de melhor qualidade. O que pode ser um empecilho para a melhoria da qualidade é o tipo de colheita usada no Brasil onde os vários estágios de maturação são colhidos em uma única derriça.

Um fator importante é a questão sócio econômica dos cafeicultores, pois muitos não têm capital para os investimentos, por exemplo, em máquinas beneficiadoras ou mesmo um despoldador. Tais equipamentos são de suma importância na obtenção de um café de melhor qualidade (café cereja descascado).

A padronização imposta pelo ciclo PDCA dá à idéia ao produtor de sempre buscar melhorar e agregar valor ao seu café, o que ocasiona uma maior renda e a possibilidade de ter uma melhor infra-estrutura, e ter meios de vender um produto com maior aceitação de mercado.

REFERÊNCIAS

- BÁRTHOLO, G.F.; GUIMARÃES, P.T.G. **Cuidados na colheita e preparo do café.** Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.18, n.187, p.33-42, 1997.
- BÁRTHOLO, G.F.; MAGALHÃES FILHO, A.A.R. DE; GUIMARÃES, P.T.G.; CHALFOUN, S.M. **Cuidados na colheita, no preparo e no armazenamento do café.** Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.14, n.162, p.33-44, 1989.
- BOREM, Flávio M. **Pós-colheita do café.** Lavras: UFLA, 2004. 103 p.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n 8, de 11 de junho de 2003. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, p 22-29, 20 ago 2003. Seção I
- CAMPOS, Vicente Falconi, **TQC: controle da qualidade total no estilo japonês**, 2004, 8º edição.
- CARVALHO, A. et al. **Ocorrência dos principais defeitos do café em várias fases de maturação dos frutos.** V.29, nº. 2, Bragantina, 1970.
- CHALFOUN, S.M. **Cuidados na colheita, no preparo e no armazenamento do Café.** Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.14, n.162, p.33-44, 1989.
- CHALFOUN, S.M.; CARVALHO, V.D. **Colheita e preparo do café.** Curso de Pós Graduação "Lato Sensus" (Especialização) a Distância – Cafeicultura Empresarial: Produtividade e Qualidade. Lavras: UFLA/FAEPE, 1998. 49p.
- CORDEIRO, J.A.B. **Influência da temperatura e do tempo de repouso na secagem de café (*Coffea arabica*, L.) em camadas fixas.** Viçosa - MG: UFV, 1982. 60 p.
- FARINA, E.M.M. Q et al. **O agribusiness do café no Brasil**, 1999
- GARVIN, David A. **Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva.** Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 2002.
- Manual de Ferramentas da Qualidade do SEBRAE - USP disponível em <http://www.dequi.eel.usp.br/~barcza/FerramentasDaQualidadeSEBRAE.pdf>. Acessado 20/09/15.
- MOEN, R.; NORMAN, C. **Evolution of PDCA Cycle**; 2006. Disponível em: <<http://pkpinc.com/files/NA01MoenNormanFullpaper.pdf>>. Acessado em: 20/09.
- OLIVEIRA, Teylor. **Ferramentas para o aprimoramento da qualidade.** 2º Edição, 1996
- PEREIRA, L.F.; KOBAYASHI, A.K.; VIEIRA, L.G. **Desenvolvimento de plantas modificadas geneticamente com vista à uniformidade de maturação de frutos de café.** Londrina, Brasil, 1997. p. 37-41.

PUC RS- História, Biografias: William Edward Deming. Disponível em: www.pucrs.br/famat/statweb/historia/daestatistica/biografias/Deming.html. Acessado 20/09/15

REIS, P.R **Café Arábica: da pós colheita ao consumo** / Paulo Rebelles Reis, Rodrigo Luz da Cunha, Lavras , EPAMIG SM, 2011

SHIBA, S.; GRAHAM, A. & WALDEN, **TQM: quatro revoluções da gestão da qualidade**. Porto Alegre: Artes médicas, 1997.

SILVA, J.S.; BERBERT, P.A. **Colheita, secagem e armazenagem de café**. Viçosa – MG: Aprenda Fácil, 1999. 146p.

SOUZA, S.M.C. de.; CARVALHO, V.L. de. **Efeito de microorganismos na qualidade da bebida de café**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.18, n. 187, p.21-26, 1997.

WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995.