

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

**Aplicação do Ciclo PDCA na Melhoria de um Processo de
Torrefação de Café – Estudo de Caso**

Glécio Augusto Martins

TCC-EP-27-2009

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

**Aplicação do Ciclo PDCA na Melhoria de um Processo de
Torrefação de Café – Estudo de Caso**

Glécio Augusto Martins

TCC-EP-27-2009

Trabalho de Conclusão de Curso como requisito de avaliação no curso de graduação em Engenharia de Produção na Universidade Estadual de Maringá – UEM.
Orientador: Prof. Dr. Gonçalo Maria de Vasconcelos Pessanha de Paula Soares

**Maringá - Paraná
2009**

Glécio Augusto Martins

**Aplicação do Ciclo PDCA na Melhoria de um Processo de Torrefação de Café –
Estudo de Caso**

Este exemplar corresponde à redação final do Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção da Universidade Estadual de Maringá, pela comissão formada pelos professores:

Orientador Prof. Gonçalo Maria de Vasconcelos Pessanha de Paula Soares
Departamento de Engenharia de Produção, CTC

Prof. Manoel Francisco Carreira
Departamento de Engenharia de Produção, CTC

Maringá, Novembro de 2009

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a minha esposa Patrícia, pois sem ela não teria me encorajado a dar início, desenvolvimento e conclusão nessa etapa da minha vida.

A toda minha família; meus pais, Seu Dito (*in memoriam*) e Dona Silvia, por estarem me acompanhando em todos os momentos desta e de outras caminhadas.

Aos companheiros de cursos, principalmente, Aleksander, Dayane, Ewerton e Juliana por não deixarem que ficasse no meio do caminho.

Não posso deixar de agradecer ao meu orientador, Professor Gonçalo, pela compreensão e direcionamento deste trabalho.

Aos colegas de trabalho e ao grupo criado dentro da empresa que me ajudaram a tomar todas as decisões e ações.

Que não lhes falte saúde, alegria e muita paz. Por que do resto a gente corre atrás.

E que o bom Deus continue iluminando o caminho de todos.

RESUMO

Tem o presente trabalho a função de discorrer a respeito da adequação de uma empresa de torrefação e moagem de café, localizada no município de Atalaia, neste estado, para atender o Nível de Qualidade Mínima do café determinada pela Associação Brasileira da Indústria do Café (ABIC) e desta forma conquistar uma fatia do mercado (organismos municipais, estaduais e federais bem como empresas do setor privado) que adquirem o café em licitações e concorrências que conciliam preços competitivos e qualidade. Como o foco principal do trabalho é melhorar a qualidade do café na empresa estudada optou-se pela ferramenta administrativa ciclo PDCA, que como ferramenta gerencial da qualidade auxilia na tomada de decisões atuando diretamente na análise e melhoria dos processos organizacionais. Após análises realizadas com a implantação da ferramenta, criou-se gráficos, fluxogramas e diagramas que permitiram a verificação de cada uma das fases do processo produtivo e a identificação do item que agrava o não atingimento do índice mínimo de qualidade, neste caso supõe-se que seja o ponto de torra, que dá a bebida em questão sabores não agradáveis a paladar mais aguçado. Os resultados desse trabalho apresentaram variação de pontuação nos atributos que caracterizam a qualidade do café.

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	viii
LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	x
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Justificativa	2
1.2. Definição e Delimitação do Problema	2
1.3. OBJETIVOS	4
1.3.1. Objetivo geral	4
1.3.2. Objetivos específicos:	4
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	5
2.1. O Café.....	5
2.1.1. Especificação do café (coco)	6
2.1.1.1. O fruto do café	7
2.1.1.2. Especificação do café (grão).....	7
2.1.2.1. Classificação	7
Granulometria:	7
Aroma e sabor:.....	8
Cor:	9
Matérias estranhas, impurezas e defeitos:	9
2.1.3. Especificação na torrefadora.....	11
2.2. Aplicação Ciclo PDCA	13
2.2.1. Etapa P	13
Identificação do problema	13
Observação	14
Análise	14
Planejamento da ação	14
2.2.2. Etapa D	15
Ação	15
2.2.3. Etapa C	15
Verificação.....	15
2.2.4. Etapa A	15
Padronização	15
3. METODOLOGIA	19
4. DESENVOLVIMENTO	20
4.1. Etapa “PLAN” do ciclo PDCA	20
4.1.1. Identificação do problema	20
4.1.2. Observação do problema	22
4.1.2.1. Análise visual para classificação por tipo	23
4.1.2.2. Análise sensorial, teste de bebida.	27
4.1.2.3. Análise laboratorial.....	28
4.1.3. Análise das características a melhorar	30
4.1.3.1. Fluxograma do processo	30
Produtor Rural	31
Beneficiadora de café	32
Torrefadora	33
4.1.3.2. Diagrama do processo:	34
4.1.3.3. Aplicação do diagrama de causa e efeito sobre o problema	35
Espécie Conillon.....	36
Maus tratos da lavoura	36

Má padronização.....	36
Torração.....	37
4.1.3.4 Levantamento das causas relevantes.....	37
4.2 Planejamento da Ação.....	38
4.3 Etapa “Do” do Ciclo PDCA.....	40
4.3.1 Material e método.....	40
Torra.....	40
Moagem.....	40
Embalagem.....	41
4.4 Etapa “C” do ciclo PDCA.....	41
4.4.1 Resultados AMOSTRA 1.....	41
4.4.2 Resultados AMOSTRA 2.....	43
4.4.3 Resultados AMOSTRA 3.....	45
4.4.4 Resultados AMOSTRA 4.....	46
4.4.5 Resultados de todas as amostras:.....	48
4.5 Etapa “A” do ciclo PDCA.....	50
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	51
6. REFERÊNCIAS.....	52
ANEXO A.....	53
ANEXO B.....	54
ANEXO C.....	55
ANEXO D.....	56
ANEXO E.....	57

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Imagem 1: Mesa de Escolha.....	26
Imagem 2: Pesagem da Amostras.....	26
Imagem 3: Escolha dos Defeitos.....	26
Imagem 4: Análise Sensorial, Teste de Bebida.....	27
Imagem 5: Amostras Embaladas.....	41
Figura 1: Ciclo PDCA de Controle de Processos.....	16
Figura 2: Níveis da Qualidade do Café.....	17
Figura 3: Escala sensorial do Café.....	18
Figura 4: Fluxograma do Processo do Café.....	31
Figura 5: Diagrama de Causa Efeito Geral do Café.....	34
Figura 6: Diagrama de Causa Efeito dos Atributos Negativos.....	36
Figura 7: Gráfico dos Resultados das Análises.....	48
Figura 8: Gráfico das Qualidades Globais.....	49
Quadro 1: Escala Interpretativa dos Atributos.....	21
Quadro 2: Responsabilidade da Qualidade do Café.....	22
Quadro 3: Plano de Ação.....	39
Quadro 4: Escala Interpretativa dos Atributos para ANÁLISE 1.....	42
Quadro 5: Escala Interpretativa dos Atributos para ANÁLISE 2.....	44
Quadro 6: Escala Interpretativa dos Atributos para ANÁLISE 3.....	45
Quadro 7 Escala Interpretativa dos Atributos para ANÁLISE 4.....	47
Quadro 8: Resultado de Todas as Análises.....	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Grau de Moagem por Tipo de Preparo.....	14
Tabela 2: Sabor de bebida por ponto de torra.....	14
Tabela 3: Equivalência de Defeitos.....	26
Tabela 4: Tabela Oficial Brasileira de Classificação.....	27
Tabela 5: Resultados de Defeitos.....	27
Tabela 6: Pontuação do Café Analisado.....	31
Tabela 7: Atributos por Espécie.....	33
Tabela 8: Pontos de Torra Alcançado.....	41

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIC – ASSOCIAÇÃO DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DO CAFÉ
ITAL- INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ALIMENTOS
PQC – PROGRAMA DA QUALIDADE DO CAFÉ

1. INTRODUÇÃO

Os consumidores, ao se decidirem pela compra de um produto ou serviço, se deparam com uma grande variedade de marcas e modelos. Normalmente, a opção de compra é pelo produto que ofereça o maior valor agregado ao menor custo possível. Nesse contexto, as disputas por mercados consumidores obrigam as empresas a se tornarem cada vez mais competitivas. A busca por alta produtividade tem levado as organizações a modelos que as conduzam à qualidade total. O conceito de qualidade anseia a redução de falhas no processo e o aumento da competitividade da organização.

O processo de Gestão da Qualidade envolve um conjunto de referenciais que direcionam todas as ações, e um dos pontos fundamentais é compreender esse conceito, pois nos dias atuais, a qualidade está presente no gerenciamento das empresas, e sem esta não há como sobreviver no mercado. Contudo a implementação de programas de qualidade ainda é um forte obstáculo ao sucesso desse tipo de gestão.

Muitos programas que buscam a qualidade dos processos produtivos necessitam de uma mudança na postura dos envolvidos que, muitas vezes, contradizem a própria cultura da organização. A cultura organizacional está relacionada à história da empresa, seus fundadores, sua missão. O ingresso à organização faz com que o trabalhador conviva com as suas particularidades. Interagindo com as normas da empresa ele desenvolve um comportamento padrão básico e se incorpora as características da organização.

“A qualidade só pode ser definida em termos de quem a avalia, a qualidade para o administrador de fábrica, significa produzir a quantidade planejada e atender as especificações. Sua função é também, saiba ele ou não, o constante aperfeiçoamento dos processos e a constante melhora de sua liderança. (DEMING 1990, pág. 125)”

Segundo PALADINI (2000, pág. 26), “para se definir corretamente qualidade, o primeiro passo é considerá-la como um conjunto de atributos ou elementos que compõem o produto ou serviço”. Esses atributos variam desde aparência física do produto, preço, segurança, utilidade e confiabilidade, caminham de maneira contínua e integrada, possibilitando a qualidade do produto e ou do serviço e aproximando-o da tão esperada satisfação do cliente.

Ainda de acordo com PALADINI (2000), pode-se considerar que qualidade seja algo abstrato e subjetivo, variando de pessoa para pessoa; que seja sinônimo de perfeição; que nunca se altera para determinados produtos e serviços; e que a qualidade seja a área com base na qual

todo o processo de produção se desenvolve. Pode-se então concluir que o conceito de qualidade envolve múltiplos elementos, com diferentes níveis de importância.

No caso da empresa em estudo, análises realizadas anteriormente mostram que os baixos índices na pontuação da qualidade do café não estão ligados com o teor da qualidade da matéria prima, pois as análises foram feitas com dois grãos diferentes, e em ambos, os resultados foram insatisfatórios. Por esse motivo será necessário focar os estudos em todo o processo produtivo para identificar o motivo dos desvios.

O presente trabalho tem por finalidade adequar uma empresa de torrefação e moagem de café, localizada no município de Atalaia, neste estado, a atender o Nível de Qualidade Mínima do café determinada pela Associação Brasileira da Indústria do Café (ABIC) e desta forma atender uma fatia do mercado (organismos municipais, estaduais e federais bem como empresas do setor privado) que adquirem o café em licitações e concorrências que conciliam preços competitivos e qualidade.

Na melhoria do produto final conclui-se que será necessário melhorar o controle no processo. Tomando por base que o estudo será realizado tanto foi escolhido o ciclo PDCA como ferramenta gerencial da qualidade para auxiliar na tomada de decisões, já que esta tem como característica analisar e melhorar os processos organizacionais.

1.1. Justificativa

Visando atender a um mercado cada vez mais competitivo a empresa tem perdido espaço por comercializar produtos com qualidade inferior à exigida por alguns consumidores, principalmente os que estão dispostos a pagar por essa qualidade. Para conquistar esta fatia de mercado e incrementar seu faturamento, a empresa busca adequação as exigências de qualidade no café para participar de licitações nas quais seja pré-requisito a pontuação mínima para qualidade. Pois até o momento as análises feitas não satisfazem as exigências desses clientes.

1.2. Definição e Delimitação do Problema

Como o objetivo da empresa é alcançar um mercado novo e rentável, o de licitações públicas, e já que o produto não atende os padrões de qualidade mínima, o problema identificado nesse trabalho é a baixa pontuação do café nos quesitos de diretrizes da ABIC.

Segundo a convenção da ABIC e dos Laboratórios especializados em análise de café, o índice de Qualidade Global é medido por uma escala de 0 a 10 pontos, na qual o café recebe uma nota. Quanto maior, melhor. O nível mínimo de qualidade indicado pela ABIC corresponde 4,5 pontos, porém há instituições que podem exigir pontuação maior num processo de licitação.

Conforme dados históricos em nenhum momento da empresa essa pontuação mínima foi alcançada, pois os devidos testes laboratoriais não são efetuados com frequência, pelos altos custos agregados.

Essa baixa pontuação faz com que a empresa perca em qualidade, competitividade e lucratividade, pois deixa de atender uma fatia do mercado, no caso os órgãos públicos, e também um consumidor que tem um paladar mais refinado e que está disposto a pagar por essa qualidade.

Dentre alguns fatores que dificultam o atingimento da meta mínima é a ausência de um programa de qualidade e controle do processo. Por se tratar de uma empresa tradicional e familiar, surgem resistências no processo de mudança na cultura organizacional e do controle produtivo.

Nesta empresa, mais um fator delimitante que é o fato de os setores produtivo e administrativo estarem em locais geograficamente diferentes e com dificuldade de integração, ocasionando falhas de comunicação, não estabelecimento de níveis hierárquicos devido à ausência de chefes, e dificuldade de cumprir normas.

Outro fator relevante é o baixo grau de escolaridade dos colaboradores do chão-de-fábrica, o que dificulta muitas vezes o processo de compreensão e implantação dos programas de qualidade.

Com apoio nas identificações das possíveis causas dessa baixa pontuação foi utilizado uma estratificação das causas que permitira dividir um problema maior em pequenos problemas, envolvendo várias pessoas da empresa. O qual permite também priorizar projetos que vão facilitar no estabelecimento de metas.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo geral

Melhorar as qualidades sensoriais do café produzido por uma empresa de torrefação de café no município de Atalaia com base o índice de Qualidade Global apresentado pela ABIC.

1.3.2. Objetivos específicos:

- Implantar o ciclo PDCA;
- Elaborar fluxograma do processo produtivo para identificar possíveis falhas;
- Identificar as causas das variações da qualidade do café;
- Agir corretivamente sobre as prováveis causas levantadas durante a análise do processo;

2. REVISÃO DE LITERATURA

Como o foco principal do trabalho é melhorar a qualidade do café na empresa estudada, vale então apresentar a trajetória histórica do grão. Originário das terras altas da Etiópia (possivelmente com culturas no Sudão e Quênia), o café surgiu no século IX e foi difundido para o mundo através do Egito e da Europa. Ao contrário do que se acredita, a palavra "café" não é originária de Kaffa - local de origem da planta -, e sim da palavra árabe qahwa, que significa "vinho", devido à importância que a planta passou a ter para o mundo árabe.

A trajetória do café no Brasil iniciou-se em 1727, quando o sargento-mor Francisco de Melo Palheta, a pedido do governador do Estado do Grão-Pará, lançou-se numa missão para conseguir mudas de café, produto que já tinha grande valor comercial. Para isso, fez uma viagem à Guiana Francesa e lá se aproximou da esposa do governador da capital Caiena, conseguindo dela uma muda de café-arábico, que foi trazida clandestinamente para o Brasil.

Das primeiras plantações na Região Norte, mais especificamente em Belém, as mudas foram usadas para plantios no Maranhão e na Bahia, na Região Nordeste. Devido às condições climáticas não serem boas nesta região, entre 1800 e 1850, tentou-se o cultivo em outras regiões: o desembargador João Alberto Carlos Branco trouxe mudas do Pará para a Região Sudeste e as cultivou no Rio de Janeiro, depois São Paulo e Minas Gerais, e no Paraná, por haver neste local a terra roxa, considerada o melhor solo para o plantio do café. Graças a isso o Paraná tornou-se o maior Estado produtor brasileiro em 1959.

O negócio do café começou, a desenvolver-se de tal forma que se tornou a mais importante fonte de receitas do Brasil durante muitas décadas. Devido a essa tradição, grande parte dos grãos produzidos com melhor qualidade sensoriais são destinados à exportação o que faz com que no país fique o café com nível inferior de qualidade.

2.1. O Café

De acordo com a página na internet da Revista da Cafeicultura, o café é da família das *Rubiaceae* (Rubiáceas), com mais de 500 gêneros e 8 mil espécies, embora existam inúmeras espécies de café conhecidas no mundo, no Brasil são mais cultivadas apenas duas: o café Arábica (*Coffea Arábica*) e Café Robusto (*Conillon*). Cada espécie, por sua vez, tem um grande número de variedades e linhagens.

O Arábica produz cafés de melhor qualidade, mais finos e requintados. Tem grãos de cor esverdeada, é cultivado em regiões com altitude acima de 800m e é originário do Oriente, de onde resulta seu nome (Etiópia, Yemem).

O Conillon é originário da África, tem um trato mais rude e pode ser cultivado ao nível do mar (altitudes mais baixas). Não possui sabores variados e refinados como o arábica, tem um “sabor típico e único”. Sua acidez é mais baixa e, por ter mais sólidos solúveis, é utilizado intensamente nos cafés solúveis. Seu teor de cafeína é maior do que nos arábicas.

De acordo com especialistas, o café é ainda classificado de acordo com o seu tipo, conforme descrito abaixo.

- Pó de Café (torrado e moído) – dependendo do grau de moagem, esse tipo pode ser utilizado para preparar o café de coador ou o expresso.
- Grãos de café torrado – os grãos de café são apenas torrados, mas não moídos. Mais comum para café expresso, esse tipo de produto também está na preferência de consumidores de café coado que não dispensam pó sempre fresco.
- Café solúvel – os grãos são torrados e moídos, depois seus sólidos solúveis são extraídos e solubilizados, resultando o produto na forma de grânulos ou pó.
- Café aromatizado – café com adição de aroma.
- Café gourmet – trata-se de uma indicação comercial de que o produto é o melhor dentro de uma determinada marca ou categoria.
- Café orgânico – produzido em lavouras sem o uso de agrotóxicos fertilizantes químicos.
- Café descafeinado – a cafeína é extraída dos grãos verdes de café, antes de eles serem torrados. Para ser chamado de descafeinado, um café tem que ter mais de 97% de sua cafeína retirada.

2.1.1. Especificação do café (coco)

O café como tantos outros produtos de origem vegetal comestíveis possuem diversos sabores a depender da sua espécie, do local de produção; influenciado pelas condições climáticas, de

solo, de altitude, incidência solar e de chuva, enfim das macro e micro determinantes geológicas.

2.1.1.1. O fruto do café

O fruto do café é formado por:

- **Casca:** com o amadurecimento, passa de verde a vermelha ou amarela
- **Polpa:** situada logo após a casca, é bastante carnuda
- **Mucilagem:** camada viscosa, rica em açúcares, entre a polpa e o pergaminho
- **Pergaminho:** película interna, que envolve a semente
- **Sementes ou grãos:** há duas em cada fruto (dicotiledônea) tipo chato, ou única (monocotiledônea) tipo moca.

2.1.2. Especificação do café (grão)

Após o processo que passa pelo produtor rural na maioria das vezes o café ainda em coco é encaminhado para o processamento, essa é a fase de beneficiamento do café, consistindo um conjunto de operações que retira do café em coco (seco), a casca, elimina as impurezas e separa os grãos em diferentes tamanhos de favas, sendo posteriormente ensacados em sacos de juta de 60 kg. Consistindo em duas etapas: Remoção da casca externa e Classificação por tamanho: Feito em peneiras, sendo que os menores grãos constituem a peneira 8 e os maiores grãos constituem a peneira 17/20, que são, portanto, os mais valorizados pelo tamanho.

2.1.2.1. Classificação

Como dito anteriormente no Brasil e no mundo são cultivadas principalmente duas espécies de café, a Conillon e a Arábica. Dentro dessas espécies dividi-se em subcategorias conforme:

Granulometria:

Tamanho determinado pelo tamanho dos furos da peneira por onde o café é capaz de passar:

- **CHATO:** constituída de grãos com superfície dorsal convexa e a ventral plana ou ligeiramente côncava, com a ranhura central no sentido longitudinal.

- **MOCA:** constituída de grãos com formato ovóide, também com ranhura central no sentido longitudinal.
- **CHATO GRAÚDO:** peneiras 17/18/19
- **CHATO MÉDIO:** peneiras 15/16
- **CHATO MIÚDO:** peneiras 14 e menores
- **MOCA GRAÚDO:** peneiras 11/12/13
- **MOCA MÉDIO:** peneira 10
- **MOCA MIÚDO:** peneira 9 e menores
- **BICA CORRIDA (B/C):** quando o café não tem separação de peneiras, ou que não se enquadre em quatro ou mais peneiras.

Aroma e sabor:

A espécie Conillon não apresenta classificação, por não ter variação muito alta de sabores. Já a espécie Arábica pode ser classificada pelos seguintes padrões de bebida, em ordem de qualidade:

- **BEBIDAS FINAS:**

ESTRITAMENTE MOLE: café que apresenta, em conjunto, todos os requisitos de aroma e sabor “mole”, porém mais acentuado.

MOLE: café que apresenta aroma e sabor agradável, brando e adocicado. Um café suave e equilibrado.

APENAS MOLE: café que apresenta sabor levemente doce suave, mas sem adstringência ou aspereza de paladar.

DURO: café que apresenta sabor acre, adstringente e áspero, porém não apresenta paladares estranhos. Identifica uma bebida encorpada e agradável.

- **BEBIDAS FENICADA**

RIADO: café que apresenta leve sabor, típico de iodofórmio.

RIO: café que apresenta sabor típico e acentuado de iodofórmio. Um café de sabor intenso e marcante.

RIO ZONA: café que apresenta aroma e sabor muito acentuado, assemelhando ao iodofórmio o ao ácido fênico, sendo repugnante ao paladar.

Cor:

A classificação do café beneficiado grão cru de acordo com a sua coloração: **verde azulado e verde cana** - característica do café despolpado ou degomado, **verde** - grão de coloração verde e suas nuances, **amarelada** - grão de coloração amarelada, indicando sinais de envelhecimento do produto, **amarela, marrom, chumbado, esbranquiçada, discrepante** - mistura de cores oriundas de ligas de safras ou cores diferentes.

Matérias estranhas, impurezas e defeitos:

São detritos vegetais não oriundos do produto, grãos e sementes de outras espécies e corpos estranhos de qualquer natureza, como pedra e torrões, que são oriundos da varrição ou de fragmentos do piso do terreiro de secagem.

O percentual máximo de matérias estranhas e impurezas permitidas no café beneficiado grão cru será de 1%. Excedendo esse valor, o produto será desclassificado temporariamente. Já as Impureza são cascas secas ou verdes de diversos frutos, inclusive do cafeeiro, paus, ramos e outras impurezas do próprio produto. E, os grãos com defeitos são aqueles que apresentam alterações que não caracterizam um grão de café saudável e bem beneficiado, divididos em:

- **Grão preto:** grão ou pedaço de grão de coloração preta opaca.
- **Grão ardido:** grão ou pedaço de grão que apresenta a coloração marrom, em diversos tons, devido à ação de processos fermentativos.
- **Grão preto-verde:** grão preto que se apresenta brilhante devido à aderência da película prateada.
- **Grão verde:** grão imaturo com película prateada aderida com sulco ventral fechado e de coloração verde em tons diversos.

- **Marinheiro:** grão que, no benefício, o pergaminho (película que recobre o fruto do café, que se encontra entre ele e a casca) não foi total ou parcialmente retirado.
- **Quebrado:** pedaço de grão de forma ou tamanho variado.
- **Concha:** defeito genético resultante da separação de grãos imbricados oriundos da fecundação de dois óvulos em uma única loja do ovário.
- **Coco:** grão que não teve a sua casca retirada no processo de beneficiamento.
- **Miolo de concha:** grão plano e pouco espesso, resultante da separação de grãos imbricados oriundos da fecundação de dois óvulos em uma única loja do ovário.
- **Grão mal granado:** grão com formação incompleta apresentando-se com pouca massa e, às vezes com a superfície enrugada.
- **Grão esmagado:** grão que apresenta forma alterada devido ao esmagamento durante o processo de beneficiamento.
- **Grão brocado:** grão danificado pela broca do café (parasita dos cafezais) apresentando um ou mais orifícios limpos ou sujos, podendo ser.
 - **Grão brocado sujo:** grão ou pedaço de grão danificado pela broca do café que apresenta com partes azuladas e pretas
 - **Grão brocado rendado:** grão ou pedaço de grão danificado pela broca do café que se apresenta com três ou mais furos e sem partes pretas.
 - **Grão brocado limpo:** grão ou pedaço de grão danificado pela broca do café que se apresenta com até três partes e sem partes pretas.
- **Grão triângulo:** grão de formato triangular por ter se desenvolvido no fruto três ou mais sementes.
- **Grão grinder:** grão quebrado que vazar nas peneiras inferiores à peneira 14 (14/64''), com pelo menos 2/3 de grãos inteiros.

- **Café cabeça:** grão composto por dois grãos imbricados, oriundos da fecundação de dois óvulos em uma única loja do ovário. Não será considerado defeito, a menos que se separe, dando origem à concha e ao miolo de concha.

- **Café melado:** (peliculado) grão perfeito, tendo, entretanto, a película do espermoderma aderida devido à fatores climáticos e coloração marrom, ligeiramente avermelhada.

- **Grão pálido:** grão que se apresenta com coloração amarelada, destoando na amostra, após a mesma ter sido submetida à “Torração Americana”.

2.1.3. Especificação na torrefadora

Dentro da indústria o café sofre vários processos de transformações físico-químicas, passando por diversos estágios, dentre eles:

- **Armazenamento:** o café é um produto muito sensível às alterações de temperatura e umidade. Ele deve ser sempre acondicionado em ambiente fresco, com baixa incidência de luz, em sacos de fibras naturais. O café pode ficar estocado por alguns anos sem que haja uma significativa interferência na qualidade da bebida. Pode ocorrer que o produto ao invés de ficar com a sua cor característica em verde, passa a ter uma coloração gradativamente para a cor cinza esbranquiçada.

- **Torração:** É a passagem dos grãos do café por um aquecimento controlado para que seja desencadeada uma série de reações químicas importantes, fase de formação da qualidade sensorial da bebida. Portanto é considerada uma das etapas mais importante no que se trata na manutenção da qualidade do produto final. Existem vários pontos torras desde claros até os mais escuros, sendo esse último de maior utilização no Brasil, pois é mais aceito pela população e mascara a existência de defeitos ou alterações comuns em cafés comerciais.

- **Moagem:** Nas indústrias de café o moinho mais utilizado é o moinho do tipo martelo, porém, em se tratando da moagem se faz necessário adequar esse processo ao equipamento onde será feito a bebida, a forma de preparo e o tipo de torra.

Tabela 1: Grau de Moagem por Tipo de Preparo

GRAU DE MOAGEM	PREPARO
Pulverizada-fina	Café árabe, onde o pó não é coado
Média	Filtração (filtros de papel ou coador de pano)
Média-grossa	Café expresso
Grossa	Cafeteira italiana

Fonte: Café Letícia

A tabela 2 a seguir demonstra o sabor da bebida em função do ponto de torra e da moagem.

Tabela 2: Sabor de Bebida por Ponto de Torra

PONTO DE TORRA	MOAGEM MÉDIA	MOAGEM GROSSA
Torra Clara	Bebida Fraca	Bebida mais fraca
Torra Média	Bebida Ideal	Bebida Fraca
Torra Escura	Bebida mais forte	Bebida Forte

Fonte: Café Letícia

- **Armazenamento do Produto Semi-Acabado:** Até a chegada do produto no final do processo, o café passa pelos silos de café torrado, antes do moinho, e pelo silo do café torrado e moído, antes do envase. É importante manter o controle da temperatura e a umidade para que não se perca a qualidade do produto.

- **Embalagem:** O café torrado é extremamente sensível à ação do oxigênio, podendo se oxidar com facilidade. Por isso o produto deve ser embalado e conservado adequadamente em embalagens laminadas, plásticas, de vidro ou em latas.

A embalagem plástica possui poros muito pequenos por onde o oxigênio pode penetrar, acelerando a oxidação. Ao se envolver o plástico com película de alumínio (embalagem laminada) os poros são fechados, impedindo a passagem de oxigênio. Essas embalagens são denominadas “almofadas”. Há ainda a embalagem a vácuo na qual o ar é retirado da embalagem, eliminando assim, qualquer possibilidade de contato entre o oxigênio e o produto. De um modo geral, quanto melhor a embalagem, maior o tempo de duração do produto, porém maior é o seu custo.

Após revisão bibliográfica sobre o café, verificou-se que para atender a proposta do presente trabalho faz-se necessário a explanação a respeito da ferramenta Ciclo PDCA a qual será a mais apropriada para delimitar a análise das áreas estudadas, identificando as possíveis causas dos problemas e efeitos elencados.

2.2. Ciclo PDCA

O ciclo PDCA de controle pode ser utilizado para manter e para melhorar as “diretrizes de controle” de um processo.

Por outro o ciclo PDCA de melhorias consiste em uma seqüência de procedimentos lógicos, baseada em fatos e dados, que objetiva localizar a causa fundamental de um problema para posteriormente eliminá-la. No giro deste ciclo as técnicas estatísticas atuarão como ferramenta básica para a coleta de dados, o processamento e a disposição das informações permitindo a tomada de decisões confiáveis, sendo um método para a prática de controles das atividades não repetitivas, onde o objetivo é alcançar um valor pré determinado, e de se desenvolver um método próprio necessário para se atingir este valor.

O ciclo PDCA de manutenção do nível de controle é utilizado para o cumprimento das diretrizes de controle quando o processo é repetitivo, e o plano consta de uma meta que é uma faixa aceitável de valores e de método que compreende os “Procedimentos Padrão de Operação”.

De acordo com CAMPOS (2004) O Ciclo PDCA (em inglês Plan, Do, Check e Action) é uma ferramenta gerencial de tomada de decisões para garantir o alcance das metas necessárias à sobrevivência de uma organização, sendo composto das seguintes etapas:

2.2 Aplicação Ciclo PDCA

2.2.1 Etapa P

Identificação do problema

Esta fase é constituída por atividades como: escolher um problema, elaborar histórico dos problemas, mostrar perdas atuais e ganhos viáveis, priorizar temas e nomear responsáveis. Conforme descrito por WERKEMA (1995), estas atividades devem ser abordadas de maneira cíclica e contínua, e para a melhor identificação do problema deve-se utilizar dados e fatos, como por exemplo, gastos com reparos e gargalos de produção, é necessário também utilizar dados históricos, tanto da empresa quanto dos problemas, fotos e gráficos são informações muito importantes.

Por meio da análise do processo, é possível constatar na situação atual quais as perdas de desempenho e quais os ganhos que poderão ser gerados na readequação do processo.

A utilização da análise de Pareto permite a priorização de temas e o estabelecimento de metas viáveis. Para o atingimento das metas, é necessário nomear pessoas, responsáveis pelo trabalho e pela solução do problema.

Observação

Nesta fase, a utilização da Análise de Pareto é fundamental, pois é necessário observar os problemas sob vários aspectos e pontos de vista, faz-se necessário, visita *in loco* para coletar informações que não podem ser tabuladas, deve ser utilizado fotografias, filmagens e entrevistas.

Análise

A fase da análise, caracteriza-se pelo envolvimento de todas as pessoas que possam contribuir para a identificação das causas do problema, pode-se utilizar a técnica do *brainstorming*, e construir um diagrama de causa efeito que apresente todos os elementos relacionados ao problema, as informações obtidas na fase da observação devem ser utilizadas para descartar os elementos que claramente não são relevantes.

Deve-se revisar o diagrama e identificar as causas mais prováveis com o objetivo de avaliar o efeito que elas exercem sobre o problema para uma melhor tomada de decisão.

Planejamento da ação

Nesta fase, indica-se que se faça uma reunião com o grupo de pessoas envolvidas para certificar-se de que as ações serão tomadas sobre as causas fundamentais do problema e não sobre seus efeitos, e que as ações propostas não irão produzir efeitos colaterais, avaliando desta maneira, qual é a melhor solução.

No fim dessa fase será elaborado o plano de ação 5W1H e analisado o cronograma e os orçamentos finais definindo:

- **O** que será feito (“what”);
- **Quando** será feito (“when”);
- **Quem** fará (“who”);
- **Onde** será feito (“why”);

- **Como** será feito (“how”).

É nesta fase que será determinada e quantificada a meta a ser atingida , assim como os itens de controle e os itens de verificação dos diversos níveis envolvidos. Finalizando essa etapa.

2.2.2 Etapa D

Ação

Para o desempenho das atividades é necessário treinar as pessoas envolvidas na execução do plano de ação, em especial as atividades que necessitam de trabalho em equipe. Nesta fase a apresentação do plano de a ação e a certificação de que todos entenderam a concordaram com as atividades é de suma importância, para que o cronograma proposto seja desempenhado, também é importante que se registre durante o processo se as atividades produzem resultados bons ou ruins.

2.2.3 Etapa C

Verificação

Na fase da verificação, é a fase em que se realiza comparativos nos dados coletados, e depois a ação de bloqueio, com o objetivo de verificar a efetividade da ação e determinar em que grau os resultados indesejáveis foram reduzidos, para a verificação são utilizados gráficos e tabelas com dados coletados antes e depois do bloqueio.

A reincidência de problemas após está fase deve ser muito bem acompanhada, visto que se as ações foram implementadas conforme o plano, indica que a solução apresentada foi falha e que é necessário reavaliá-la.

2.2.4 Etapa A

Padronização

Após a execução das etapas anteriores é no processo de padronização que se fixa a nova idéia, é o estabelecimento de um novo procedimento operacional, ou a reavaliação do antigo com as devidas alterações necessárias.

De acordo com CAMPOS (1999) Esta é a etapa onde o usuário detectou desvios e atuará no sentido de fazer correções definitivas, de tal modo que o problema nunca volte a ocorrer.

É de suma importância comunicar e envolver todos os participantes da equipe, podendo para tanto utilizar cartas, comunicados, circulares e reuniões. Informar sobre a nova sistemática, treinar colaboradores deixando-os aptos a realizar a atividade.

Há também outro ponto fundamental no processo de padronização, que é o acompanhamento, sendo necessário estabelecer um sistema de verificação para cumprimento dos padrões.

Conforme exposto, cada etapa representa uma abordagem organizada que deve ser utilizada para guiar as atividades de solução de problemas, a figura 1 abaixo apresenta de maneira dinâmica, a constituição das fases:

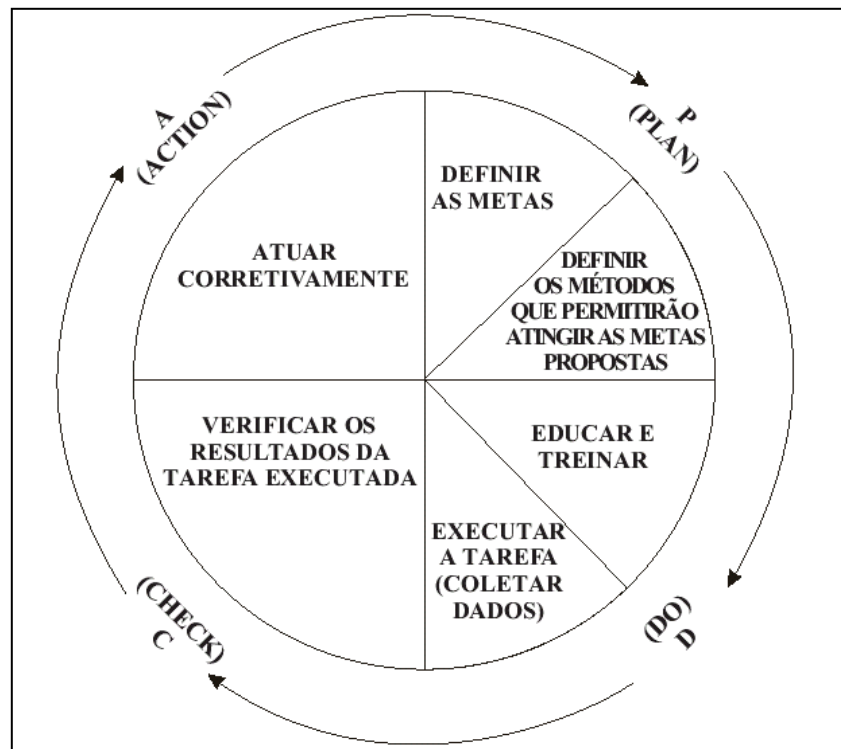


Figura 1: Ciclo PDCA de Controle de Processos
Fonte CAMPOS (1999)

As etapas acima descritas devem ser aplicadas em todo o processo de maneira dinâmica, para que se obtenha o resultado esperado. As etapas se auto complementam e devem ser ativamente acompanhadas para que as causas dos problemas sejam determinadas e solucionadas ao longo da implementação do programa de qualidade e do Ciclo PDCA.

2.3 Programa de Qualidade do Café

O modelo de gestão pela qualidade total é um conceito bastante difundido no meio empresarial, conforme afirma SLACK (1999), “o conceito de melhoramento contínuo implica

literalmente num processo sem fim, questionando repetidamente e requestionando os trabalhos detalhados de uma operação”.

Diante de tal definição da análise e da ferramenta PDCA, faz-se uma analogia, confirmando que se obtém melhores resultados na utilização do instrumento correto.

O programa da qualidade do café foi desenvolvido pela Associação Brasileira da Indústria do Café (ABIC) ao longo dos anos de 2003 e 2004 e foi lançado oficialmente em novembro/2004, para atender as necessidades das empresas que gostariam de obter uma certificação da qualidade expressa em seus produtos, através de um selo que é impresso junto à embalagem.

Esse selo de qualidade não se aplica apenas a cafés de altíssima qualidade ou especiais. O selo de qualidade atesta tanto o sabor do café do dia a dia, chamado de tradicional, como os cafés de alta qualidade, chamados de Superiores ou Gourmet, estas nomenclaturas obedecem a uma pontuação estabelecida a partir de análises das características sensoriais e qualidade global da bebida como: Aroma; Sabor; Corpo; Torra; e Moagem, conforme apresentado na figura 2 abaixo.



Figura 2: Níveis da Qualidade do Café
Fonte: ABIC

As análises são realizadas por laboratórios devidamente credenciados pela ABIC e especializados em tais fins, o técnico pontua o produto como demonstrado na figura a seguir:



Figura 3: Escala sensorial do Café
Fonte: ABIC

Com o intuito de padronizar a qualidade do café, a ABIC está propondo aos organismos federais, estaduais e municipais, bem como empresas do setor privado, a adoção de critérios de qualidade mínima para a bebida do café em licitações do produto com obediência aos preceitos da lei 8666/93 que determina o critério de menor preço para aquisição de café, nas licitações e tomadas de preço, o que acarreta muitas vezes, descuidos com a pureza e a qualidade do produto adquirido.

Atualmente, os organismos podem adotar o Nível Mínimo de Qualidade (NMQ) igual ou maior a 4,5 pontos, ou referir-se às categorias de qualidade superiores.

3. METODOLOGIA

Na execução do projeto será utilizado em especial o estudo de caso com enfoque exploratório e descritivo, aproximando o presente trabalho a um plano de negócios focado na melhoria do nível mínimo de qualidade, respeitando o padrão Nível Mínimo de Qualidade determinado pela ABIC capacitando a empresa a participar de licitações. Apresentando possibilidades de implantação de projeto de Qualidade Total, que poderá certificar a empresa em estudo.

Para tal será aplicado a ferramenta do Ciclo PDCA e suas fase:

P - Planejar

- **Identificação do problema:** Definir Claramente o problema e reconhecer sua importância;
- **Observação:** Investigar os aspectos específicos do problema com uma visão ampla e sob vários pontos de vistas;
- **Análise:** Descobrir as causas fundamentais;
- **Planejamento da Ação:** Elaborar um plano para bloquear as causa fundamentais;

D - Fazer

- **Ação:** Executar o plano elaborado para bloquear as causas fundamentais;

C – Checar

- **Verificação:** Verificar se o bloqueio foi efetivo;

A - AGIR

- **Padronização:** Prevenir contra o aparecimento do problema;
- **Conclusão:** Recapitular todo o processo de solução do problema e planejar o trabalho futuro.

4. DESENVOLVIMENTO

O trabalho foi realizado na empresa localizada em Atalaia, região Noroeste do Paraná, a qual iniciou suas atividades em meados dos anos 90 no mercado de industrialização e comercialização de café torrado e moído. Atendendo apenas alguns municípios na região metropolitana de Atalaia.

Hoje atua em praticamente todos os municípios da região Noroeste e uma pequena parte da região Norte do Paraná, comercializando três marcas de café torrado e moído embalados no estilo almofada e uma marca embalada a vácuo. Possuindo também uma unidade de produção de outros itens alimentícios como Achocolatado, Composto Alimentar e Refresco.

A unidade de café torrado e moído possui atualmente cinco funcionários na área de produção, sendo eles, um encarregado de produção, um torrador e três auxiliares de produção.

A Cadeia de distribuição é na sua maior parte feita direto ao varejista que irá disponibilizar o produto junto ao consumidor final. Essa distribuição é feita por nove vendedores/entregadores, que entregam o produto no ato da venda. Sendo que os veículos utilizados pelos vendedores/entregadores são da própria empresa.

Diante da estrutura brevemente apresentada e com o intuito de facilitar a compreensão e o diagnóstico da atual situação da empresa optou-se pela utilização da ferramenta de qualidade do ciclo PDCA.

A seguir serão descritas as fases do ciclo PDCA aplicado ao problema.

4.1 Etapa “PLAN” do ciclo PDCA

4.1.1 Identificação do problema

Os dados históricos da empresa mostram em que nenhum momento a mesma obteve a pontuação para atender os padrões mínimos de qualidade, tendo como referência ao PQC da ABIC.

Nesta etapa foi formada uma equipe composta por um diretor, o encarregado de produção e por este autor, equipe essa que tem a responsabilidade de analisar e sugerir correções para melhorar o índice de qualidade.

Na análise laboratorial efetuada antes deste trabalho o produto alcançou valores médios de qualidade global de 4,23 pontos, o que segundo ABIC classifica o produto abaixo do nível mínimo de qualidade, apresentando conceito ruim e não recomendado. Os atributos verificados nesta análise foram: **Fragrância do pó, Aroma da Bebida, Defeitos da Bebida, Acidez, Amargor, Corpo e Sabor Residual**, obtendo os seguintes resultados:

Escala Interpretativa dos Atributos		
Fragrância do Pó	Escala	Valor Obtido
Fraco	0 a 4.5	
Regular	4.6 a 6.5	4.8
Bom	6.6 a 7.6	
Muito Bom	7.7 a 10	
Para os atributos positivos – Fragrância, Aroma, Corpo e Sabor Residual:		
0 5 10 ← Fracos Desejáveis →		
Aroma da Bebida	Escala	Valor Obtido
Fraco	0 a 4.5	
Regular	4.6 a 6.5	4.8
Bom	6.6 a 7.6	
Muito Bom	7.7 a 10	
Defeitos da Bebida	Escala	Valor Obtido
Nenhuma Interferência	0 a 2.5	
Pouca Interferência	2.6 a 5.0	
Média Interferência	5.1 a 7.6	5.67
Forte Interferência	7.7 a 10	
Acidez	Escala	Valor Obtido
Alta	8 a 10	
Normal	4 a 7.9	5.33
Baixa	0 a 3.9	
Para os atributos Negativos – Amargor e Defeitos:		
0 3 5 10 ← Desejáveis Regulares Indesejáveis →		
Amargor	Escala	Valor Obtido
Intenso	7.7 a 10	
Normal a Intenso	6.1 a 7.6	
Normal	4.6 a 6.0	5.83
Fraco	0 a 3.5	
Corpo	Escala	Valor Obtido
Intenso	7.7 a 10	
Normal a Intenso	6.1 a 7.6	
Normal	4.6 a 6.0	5.83
Fraco	0 a 3.5	
Sabor Residual	Escala	Valor Obtido
Indesejável	0 a 4.5	
Regular	4.6 a 6.5	4.8
Bom	6.6 a 7.6	
Desejável	7.7 a 10	
Para Acidez:		
0 3.9 8 10 Baixa Normal Alta		

Quadro 1: Escala Interpretativa dos Atributos

Fonte: Laboratório Carvalhaes

Extraindo alguns dados da tabela acima, observa-se que os atributos de **Fragrância do Pó, Aroma e Defeitos da Bebida, Amargor e Sabor Residual** apresentaram valores não conformes, já os atributos que apresentaram conformidade foram **Acidez e Corpo**.

4.1.2 Observação do problema

Nesta fase, observou-se as atividades do processo que afetam/influenciam as características de qualidade da bebida do café. Segundo (MORI, ANJOS e BRAGNOLO apud MONTEIRO, Marlene Azevedo Magalhães; et al, 2002, p. 56) são apontadas principalmente pelos seguintes fatores: Local de origem, espécie botânica, estágio e maturação dos grãos, método de colheita, processamento, armazenamento, torração, moagem, embalagem do café torrado e moído e preparo da bebida.

A fim de facilitar a identificação das principais causas da baixa qualidade do café, procurou-se agrupar os fatores de acordo com as fases do processo de elaboração do café e seus responsáveis (Quadro 2).

RESPONSABILIDADE DA QUALIDADE DO CAFÉ	
ETAPAS	RESPONSÁVEL
Origem	Produtor Rural
Espécie Botânica	
Método de Colheita	
Secagem	
Processamento	Beneficiadora de Café
Armazenamento	
Padronização	
Torração	Torrefadora
Moagem	
Embalagem	
Preparo da Bebida	Consumidor

Quadro 2: Responsabilidade da Qualidade do Café

As etapas de origem, espécie botânica, método de colheita e secagem, dependem do manejo do produtor e são determinantes na qualidade do café, pelo fato de ser nessa etapa que se determina a espécie botânica e desenvolvimento das práticas de lavoura.

O processamento, armazenamento e padronizações dependem da beneficiadora, onde a mesma deve manter as boas práticas das fases de classificação e padronização para que se possa obter um melhor produto final.

Já as etapas de torração, moagem e embalagem estão diretamente ligadas à torrefadora, fase onde ocorrem as transformações físico-químicas e se aprimora as qualidades organolépticas do café.

Por último, e não menos importante, o preparo da bebida está ligado ao consumidor final, na qual se incluem os pontos de fervura da água, o coador, a quantidade de pó e açúcar, o que dá ao café – produto final – um paladar diferenciado.

Para que se haja uma análise mais próxima do problema, o produto deve ser visualizado como um todo, e todas suas especificações devem ser consideradas, as análises são visuais e sensoriais, como segue.

4.1.2.1 Análise visual para classificação por tipo

Para se avaliar as condições de classificação do café beneficiado foi feita uma análise visual, conhecida como classificação por tipo.

Esse tipo de classificação admite 7 tipos de valores decrescentes de 2 a 8, resultantes da apreciação de uma amostra de 300 gramas de café beneficiado, segundo normas estabelecidas na “Tabela Oficial Brasileira de Classificação”. A cada tipo corresponde maior ou menor números de defeitos.

Para se estabelecer a equivalência dos defeitos, tomou-se como base os grãos “pretos”, que são considerados o padrão dos defeitos ou defeito capital. Os outros, tais como os ardidos, os brocados, os paus, as pedras, etc., são considerados secundários. Sendo assim ao se examinar a Tabela de Equivalência de Defeitos, pode verificar-se que um grão preto equivale a um defeito, no entanto, para outros grãos imperfeitos são necessários alguns grãos para equivaler um defeito.

Tabela 3: Equivalência de Defeitos

Uma latinha de 300 gramas aponta o número de defeito do lote de sacas

IMPERFEIÇÕES	DEFEITOS
1 Grão Preto	1
1 Pedra, Pau ou Torrão Grande	5
1 Pedra, Pau ou Torrão Irregular	2
1 Pedra, Pau ou Torrão Pequeno	1
1 Coco	1
1 Casca Grande	1
2 Ardidos	1
2 Marinheiros	1
2/3 Casca Pequenas	1
2/5 Brocados	1
3 Conchas	1
5 Verdes	1
5 Quebrados	1
5 Chochos ou mal Granado	1

Fonte: Revista Cafeicultura

Tal análise é feita espalhando-se a amostra de 300 gramas em mesa própria de classificação, providas de boa iluminação, em cima de folha apropriada. Separam-se os grãos, por categorias, os defeitos são separados e contados segundo as especificações da Tabela Brasileira dos Defeitos, e de acordo com o número determina-se o tipo.

Tabela 4: Tabela Oficial Brasileira de Classificação								
Classificação de Café Feita a Partir de um Recipiente de 300 gramas de Grãos já Beneficiados								
Defeito	Tipo	Ponto	Defeito	Tipo	Ponto	Defeito	Tipo	Ponto
4	2	+100	28	4-5	-5	93	6-5	-105
4	2-5	+95	30	4-10	-10	100	6-10	-110
5	2-10	+90	32	4-15	-15	108	6-15	-115
6	2-15	+85	34	4-20	-20	115	6-20	-120
7	2-20	+80	36	4-25	-25	123	6-25	-125
8	2-25	+75	38	4-30	-30	130	6-30	-130
9	2-30	+70	40	4-35	-35	138	6-35	-135
10	2-35	+65	42	4-40	-40	145	6-40	-140
11	2-40	+60	44	4-45	-45	153	6-45	-145
11	2-45	+55	46	5	-50	160	7	-150
12	3	+50	49	5-5	-55	180	7-5	-155
13	3-5	+45	53	5-10	-60	200	7-10	-160
15	3-10	+40	57	5-15	-65	220	7-15	-165
17	3-15	+35	61	5-20	-70	240	7-20	-170
18	3-20	+30	64	5-25	-75	260	7-25	-175
19	3-25	+25	68	5-30	-80	80	7-30	-180
20	3-30	+20	71	5-35	-85	300	7-35	-185
22	3-35	+15	75	5-40	-90	320	7-40	-190
23	3-40	+10	79	5-45	-95	340	7-45	-195
25	3-45	+5	86	6	-100	360	8	-200
26	4	BASE						

Fonte: Revista Cafeicultura

Com intuito de se classificar a matéria prima utilizada na torra foi efetuado esse tipo de classificação. Foram retiradas pequenas porções de amostras das sacas destinadas para torra, e separada a quantidade que se determina para fazer a classificação.

Com auxílio de uma folha apropriada para classificação, com as Tabela de Equivalência e Tabela Oficial impressas, foi espalhado os 300 gramas retirado anteriormente, e manualmente foi feita a separação dos defeitos encontrados.

Após a separação dos grãos defeituosos com auxílio da Tabela de Equivalência foi feito a contagem dos defeitos, conforme tabela 5:

Tabela 5: Resultados de Defeitos

Amostra de 300 gramas retirada para classificação

IMPERFEIÇÕES	DEFEITOS	QUANTIDADES ENCONTRADAS	TOTAIS DEFEITOS
1 Grão Preto	1	39	39
1 Pedra, Pau ou Torrão Grande	5	0	0
1 Pedra, Pau ou Torrão Irregular	2	3	6
1 Pedra, Pau ou Torrão Pequeno	1	0	0
1 Coco	1	0	0
1 Casca Grande	1	2	2
2 Ardidos	1	16	8
2 Marinheiros	1	5	2,5
2/3 Casca Pequenas	1	3	4,5
2/5 Brocados	1	7	10,5
3 Conchas	1	15	5
5 Verdes	1	19	3,8
5 Quebrados	1	44	8,8
	TOTAL.....		90,1

Com total de defeitos de 90,1, acima demonstrada, a classificação se enquadra entre as pontuações -100 e -105 pontos, o que por aproximação, classificando no tipo 6-5. Classificação essa adequada aos padrões comercializados no mercado interno.

O processo descrito pode ser observado nas imagens (1,2 e 3) abaixo:



Imagem 1: Mesa de Escolha



Imagem 2: Pesagem da Amostras

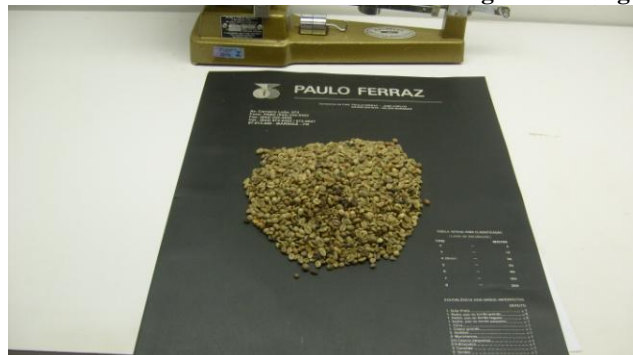


Imagem 3: Escolha dos Defeitos

4.1.2.2 Análise sensorial, teste de bebida.

Esse tipo de teste que também conhecido como prova de xícara, é feito de maneira sensorial, por classificadores especialmente treinados, é desenvolvido da seguinte maneira:

- Foi torrada uma porção da amostra retirada para análise anterior ao ponto determinado pelo classificador;
- Logo após foi moído a uma granulação determinada por ele;
- Foram separados sete pirex ao qual foram introduzidos 10 gramas do preparado anterior e 100 ml de água, ao momento de ponto de primeira fervura;
- A infusão foi mexida com uma concha, nessa oportunidade o classificador cheirou a infusão a fim de obter um julgamento preliminar pelos vapores desprendidos;
- Foi necessário aguardar o tempo de resfriamento e decantação do pó sobrenadante da solução;
- Com o auxílio da concha foi sorvida algumas porções da infusão, onde o classificador conservou o gole da solução na boca apenas o tempo suficiente para sentir o sabor, expelindo, a seguir, na cuspeira;



Imagem 4: Teste de Bebida

O resultado desta análise sensorial demonstrou que a matéria prima apresenta valores tipo 4 Duras e 3 Riada, apresentando sabor Duro/Riado, determinando que o produto seja resultado de uma mistura de bebida fina com uma bebida fênica, uma pouco abaixo dos padrões de qualidade.

4.1.2.3 Análise laboratorial

Esta análise realizada em 24 de outubro de 2008, foi a que desqualificou o café e originou este trabalho.

A elaboração da análise foi feita por 3 provadores realizada individualmente, com repetição de cada amostra codificada por 3 dígitos aleatórios. Os avaliadores provam a amostra, usando-se como referência um produto previamente preparado, de um café de qualidade conhecida, esta técnica ajuda a “calibrar” os sentidos. Assim, avaliam o conjunto dos atributos da amostra, em procedimento tradicional de prova de xícara (aspirar/ degustar/ descartar) e atribui o seu conceito. O resultado é a média dos valores obtidos.

Segundo o ITAL do Estado de São Paulo, nas análises realizadas são verificados os seguintes critérios:

- **Aroma da Bebida:** Percepção olfativa causada pelos gases voláteis liberados da bebida ainda quente, conforme são inalados pelo nariz ou via retro nasal durante a degustação. Quando apresentam odores estranhos, tipo remédio, queimado ou cinzas são atribuídos como fraco, amplamente indesejáveis. No entanto se odor apresentado é agradável, tipo chocolate, nozes, cereal, caramelo, malte ou pão torrado, traz consigo um odor de bebida de café recém preparado, desejável. O resultado desse atributo também foi de 4,8 pontos, obtendo um resultado regular;
- **Corpo:** É a percepção tátil de oleosidade, viscosidade na boca. Sendo chamado de fraco quando a bebida que deixa de apresentar consistência, característica aguada ou rala. E a chamada forte apresenta consistência, viscosidade. Já esse atributo obteve 5,83 pontos, resultado desejável;
- **Sabor Residual:** Persistência de da sensação de sabor após a ingestão da bebida de café. Seus atributos são conhecidos como fraco quando a sensação residual é de queimado, indesejável, porém se o sabor residual é agradável, doce e ácido disse que apresenta valores fortes. Observando a Tabela 6 a pontuação foi de 4,8 pontos, considerado fraco;
- **Amargor:** Gosto causado por substâncias como cafeína, trigonelina, ácidos caféico e químico e outros compostos fenólicos que produzem gosto amargo. Esse gosto é

considerado desejável até certo ponto. É afetado diretamente pelo grau de torração e pelo método de preparo da bebida. Quanto mais escuro o ponto de torra, mais amargo é o café. Sendo fraco quando pouco amargo e muito amargo quando forte. Já o amargor obteve resultado indesejável;

- **Defeitos:** São percebidos na degustação da bebida do café, e são produzidos por impurezas e grãos defeituosos. São atribuídas qualidades de Nenhum quando apresenta bebida suave, fina e delicada, característico de café, livre de defeitos e impurezas. Ou intenso apresenta sabor e odor intenso de terra, mofo, rançoso, borracha, tabaco, queimado, madeira, azedo fermentado, conferido pelos grãos defeituosos como ardido, preto e verde e impurezas como terra, areia, paus e cascas. Nesse atributo a pontuação foi de 5,67, de média interferência, porém indesejável;
- **Acidez:** Percepção causada por substâncias como ácido clorogênico, cítrico, málico e tartárico, que produzem gosto ácido. Sendo fraco quando pouco ácido e forte quando muito amargo. Nesse atributo os resultados foram normais com uma pontuação de 5,33;

A Tabela 6 a seguir traz um resumo das características avaliadas:

Tabela 6: Pontuação do Café Analisado

ATRIBUTOS	VALORES MÉDIOS	ESCALA	ATRIBUTOS	RESULTADO
Fragrância	4,80	4,6 a 6,5	Regular	Fraco
Aroma	4,80	4,6 a 6,5	Regular	Regular
Corpo	5,83	4,6 a 6,0	Normal	Desejável
Sabor Residual	4,80	4,6 a 6,5	Regular	Fraco
Amargor	5,83	4,6 a 6,0	Normal	Indesejável
Defeitos	5,67	5,1 a 7,6	Média Interferência	Indesejável
Acidez	5,33	4,a 7,90	Normal	Normal

Fonte Laboratório Carvalhaes

Conforme já observado anteriormente os resultados que ficaram abaixo dos padrões foram atributos de **Fragrância do Pó, Aroma e Defeitos da Bebida, Amargor e Sabor Residual**. Sendo necessário elencar as características e as medidas necessárias para a melhoria do processo e do produto.

4.1.3 Análise das características a melhorar

Identificadas às características que necessitam de adequações passou a se estudar todo o circuito de processamento do café, a fim de encontrar as causas que afetam o baixo desempenho das mesmas.

Para facilitar a compreensão foram utilizadas algumas ferramentas da qualidade, conforme segue:

4.1.3.1 Fluxograma do processo

O fluxograma elaborado a seguir apresenta as etapas que passa o café desde o plantio à distribuição dentro da empresa torrefadora.

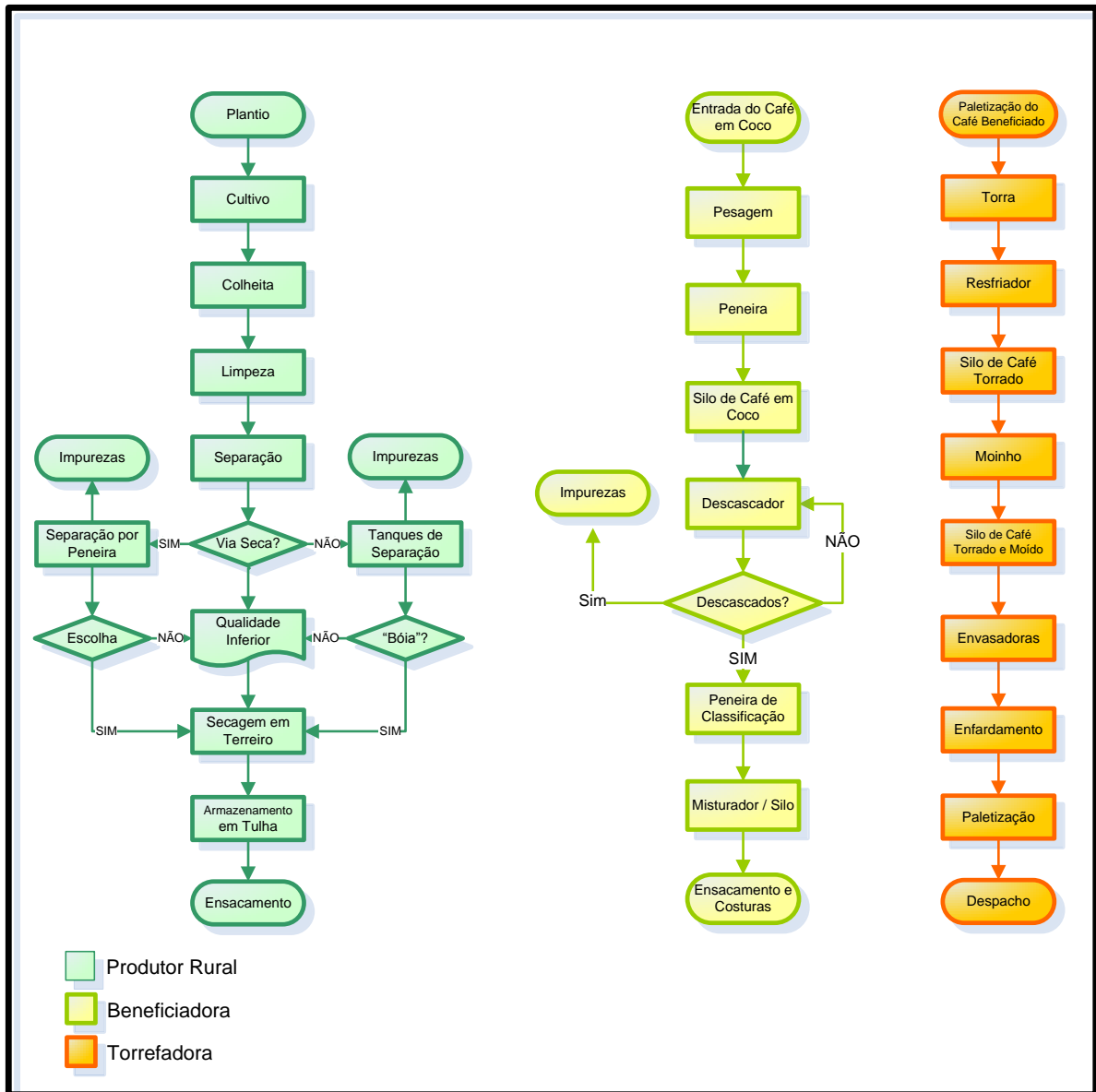


Figura 4 – Fluxograma do Processo de Café

A seguir segue uma breve descrição de cada etapa.

Produtor Rural

- Plantio:** Nesta etapa é necessário escolher a espécie que melhor se adapta ao clima, solo e altitude. Lembrando que no mundo são cultivadas duas espécies de café, a Arábica e a Conillon. A primeira se caracteriza com café de maior qualidade, mais finos e requintados, de aroma intenso e sabor variado, com boa variação de corpo e acidez. Já a Robusta, tem tratos mais rudes, de acidez mais baixa. A maioria das indústrias procura combinarem estas duas espécies para definição dos seus produtos.

A Tabela 7 a seguir demonstra principais diferenças entre as duas espécies:

Tabela 7: Atributos por Espécie

ATRIBUTOS	ARÁBICA	CONILLON
Aroma	Intenso	Suave
Sabor	Grande variação de nuances	Característico
Cor dos Grãos	Esverdeada	Marrom Pronunciado
Acidez	Alta	Baixa
Cafeína	Menor quantidade	Maior Quantidade
Altitude para Cultivo	De 400 a 2500 metros	Abaixo dos 400 metros

Fonte: Café Letícia

- **Cultivo:** Fase em que se faz o trato da plantas, como combate às ervas daninhas e pragas e corretivo de solo, na tentativa de

- **Limpeza e Colheita:** A maior dificuldade dessa etapa é a determinação do ponto do início da colheita, ponto esse que se deve ter maior parte de frutos maduros, frutos cerejas. Pois colheitas realizadas com mais de 5% de frutos verdes não apresentam uma composição química ideal para a obtenção de bebida de qualidade. Por outro lado, o envelhecimento natural dos frutos, que ocorrem na colheita tardia, dá origem a defeitos piores.

As maneiras que melhor mantêm a qualidade do café é a colheita no pano, de forma manual, onde se coloca um pano na base da árvore, e a colheita mecânica, efetuada por máquinas para tal finalidade.

- **Secagem:** Fase que se inicia logo após a colheita, pode ser efetuado por “via seca”, onde o café é encaminhado diretamente ao terreiro de secagem, caracterizada pela difícil separação de produtos de baixa qualidade, ou pode ser por “separação hidráulica”, o café antes da secagem passa por um processo de separação por diferenças de densidade onde as parcelas de frutos que “bóiam” apresentam alguma anormalidade.

Beneficiadora de café

- **Da Entrada até silo de café em coco:** Em todo processos dessas etapas o café se apresenta da forma que veio do produtor rural, ou seja, em com, pois passou apenas por limpezas e separação de impurezas;

- **Descascador:** Nesta são retiradas as cascas do café e separada palhas e impurezas;

- **Classificador e Suta:** Essa fase o café é classificado por meio de gravidade, onde um fluxo de ar separa os produtos mais leves, geralmente de menor qualidade e são retirados do

processo. Já os mais pesados, de maior qualidade são separados e encaminhados à suta. Onde passam por outra classificação por granulometria.

- **Ensacamento:** O café é ensacado em sacos de juta e depositado para armazenamento.

Torrefadora

- **Chegada da matéria Prima:** O café beneficiado chega a torrefação em sacos juta, são descarregados por pessoas que são contratadas para tal finalidade, chamados chapa. E são armazenados diretamente no chão. Geralmente, em média, chegam duas cargas de café na semana num total de 290 sacas, tanto para as três marcas de café torrado e moído quanto para café cru beneficiado. Sendo alocados próximos a moega que vai conduzir o café até o torrador. É colocada apenas uma lona plástica para evitar o contato direto do café com o chão.

- **Torração:** Através de sistema de rosca sem fim o café passa da moega para o torrador, movido a lenha, fase em que começa a transformação do café. O funcionário responsável pela torra observa todas as etapas, verificando o tempo e a pressão dentro do torrador.

- **Resfriamento:** Por gravidade, após abertura da escotilha do torrador, o café é encaminhado ao resfriador, que está acoplado junto ao torrador, para resfriamento, evitando que o café saia do ponto de torra determinado.

- **Armazenagem do Café Torrado:** Por sistema de elevadores de caneca, o café torrado é encaminhado até dois silos, um para cada tipo de marca específica, de aço com o fundo inclinado em aproximadamente 45°. Onde dependendo da demanda o café fica por algumas horas.

- **Moagem:** Do silo o café chega até moinho, do tipo martelo, por gravidade. Sendo o mesmo posicionado logo abaixo do silo. Após o esse processo o café, já moído, é encaminhado para o silo por arrastadores de borracha.

- **Armazenamento Do Café Torrado E Moído:** O armazenamento do Café torrado e moído ocorre em um silo de aço com fundo inclinado em aproximadamente 45°.

- **Envasar:** Por meio de elevadores e arrastadores o café chega até duas envasadeiras, semiautomática, com datadores pneumáticos. Podendo ser envasados em embalagens de 250 e 500g

- **Enfardamento:** Através de uma pequena esteira o pacote de café chega uma mesa, aleatoriamente um funcionário retira uma amostra para conferência de peso, se o produto estiver conforme segue no processo, caso não, o produto é descartado e é feita regulagem nas envasadeira. Com os pacotes de café em cima da mesa existe três funcionários que enfardam o café em embalagens de papel, formando fardos de 5 quilos. Alocando o produto acabado em paletes de madeira formando um total de 750 kg. E destinado à estoque com auxílio de carros com elevação hidráulica.

- **Carga do Produto:** A carga de produto acabado se dá com auxílio de uma esteira móvel, que tem sua extremidade colocada dentro do caminhão de carga. E com auxílio de dois funcionários é feita carga conforme pedido do vendedor.

4.1.3.2 Diagrama do processo:

A figura 5 é um Diagrama de Causa e Efeito o qual demonstra todas as fases do processo produtivo, anteriormente descrito. Tal análise é feita para identificar possíveis falhas que dificultam atingir a pontuação mínima necessária.

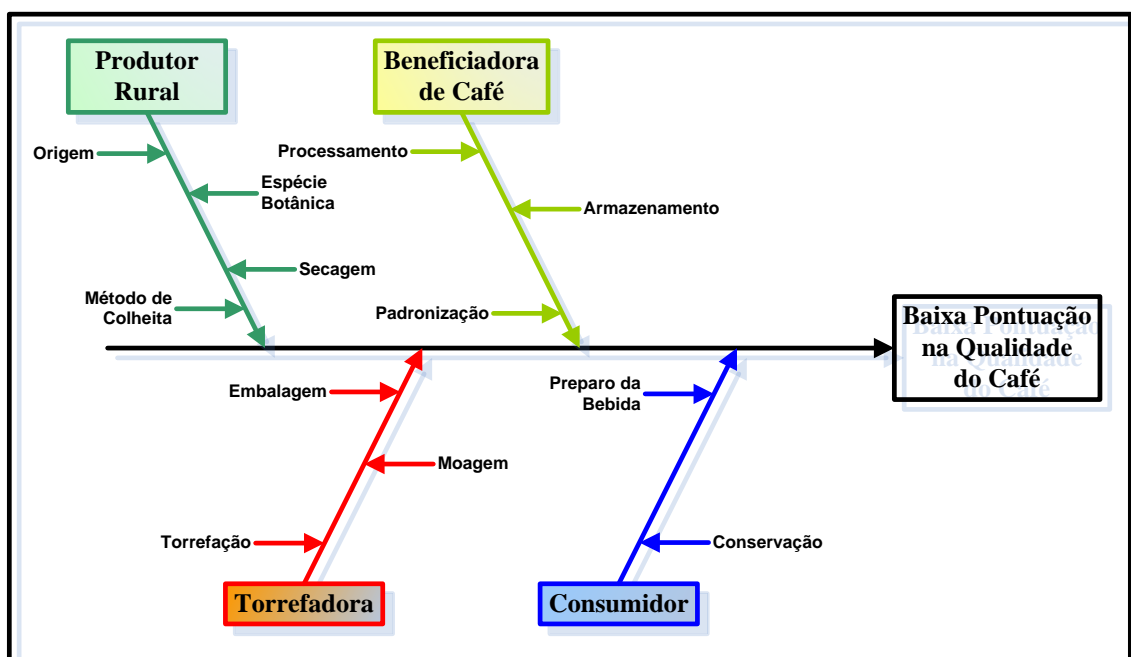


Figura 5: Diagrama de Causa Efeito Geral do Café

Com auxílio do diagrama foram levantadas as possíveis causas para manter a qualidade do café, discorrido nos tópicos a seguir:

- **Produtor Rural:** Manter as boas práticas de plantio, respeitando as especificações de cada espécie botânica, como: clima, solo, altitude, colheita, separação e secagem.
- **Beneficiadora de Café:** Selecionar e qualificar o produto recebido do campo, ou até mesmo, padronizar na intenção reduzir ao máximo os defeitos aparente no café. Mantendo as boas práticas de armazenamento e distribuição;
- **Torrefadora:** Recebimento, armazenamento e distribuição adequado da matéria prima e produto acabado, manutenção de máquinas e treinamento de funcionários, manter as qualidades das características físicas-químicas do produto no processo.
- **Consumidor:** Cuidados de armazenamento e o preparo adequado para o paladar desejado.

4.1.3.3 Aplicação do diagrama de causa e efeito sobre o problema

Conforme dados observados anteriormente pode-se verificar que a análise realizada pelo Laboratório Carvalhaes nos atributos com baixa pontuação ou até mesmo indesejáveis são: Fragrância, Sabor Residual, Amargor e Defeitos. Que podem sofrer atividade durante algumas etapas do processo.

Para uma melhor visualização das causas que influenciam estes atributos foi elaborado um diagrama de causa e efeito (figura 6) para analisar tais fatos:

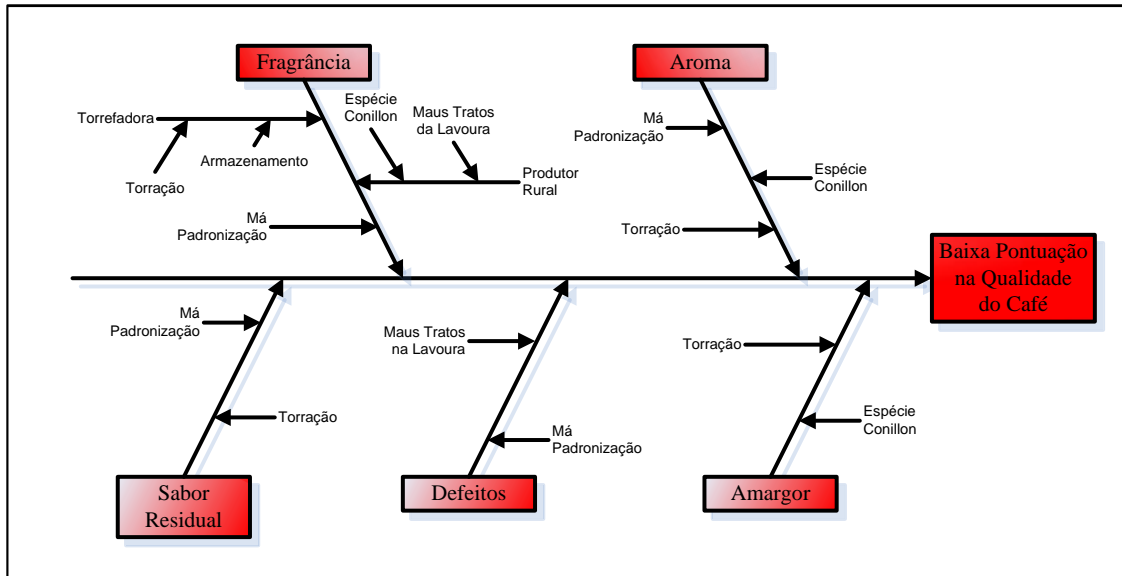


Figura 6: Diagrama de Causa Efeito dos Atributos negativos na avaliação laboratorial

Após análise do digrama, a equipe relacionou os itens com as prováveis causa do efeito indesejável

Espécie Conillon

Apresenta baixa acidez por apresentar mais sólidos solúveis, que prejudica nos atributos de Sabor Residual e Defeitos. Seu teor de cafeína em comparação com a espécie Arábica é aproximadamente o dobro, o que faz que apresente mais amargor e maior tintura.

Por apresentar sabor rude, típico e único não é possível observar a variação de Sabores e Aroma, o que faz que essa espécie obtenha uma baixa pontuação nestes atributos.

Maus tratos da lavoura

É nesta etapa em que o produtor rural deve se esforçar para manter a qualidade do produto, seguindo assim as boas práticas de manejo. Nas fases de colheita, limpeza, e armazenamento, tomando os devidos cuidados para que seu produto não se misture com impurezas.

Má padronização

A padronização do café ocorre dentro da Beneficiadora, é nesta fase que se mistura as mais diversas classificações para se obter um produto final que se destina à torrefadora. Onde uma

padronização mal elaborada acarreta em café beneficiado com altos índices de defeitos e impurezas.

É na padronização que se adiciona o café da espécie Conillon junto da robusta, para baixar os custos de do produto final

Torração

Como dito anteriormente a etapa da torração é a passagem dos grãos do café por um aquecimento controlado para que seja desencadeada uma série de reações químicas importantes, fase de formação da qualidade sensorial da bebida.

“A qualidade da bebida é influenciada diretamente pelo grau de torra ao qual os grãos são submetidos. Em temperatura alta, acima de 140° C (zona de torração) é alcançada a formação total do aroma, temperaturas muito altas provocam a perda de aromas e gostos. Quanto mais alta a temperatura final da torrefação, menos desejáveis será o aroma e mais forte o amargor. Da mesma forma, temperaturas de torrefação baixas não desenvolve inteiramente aromas desejáveis.” (Illy, 2002 apud FERREIRA; MORAIS, 2007, p. 8)

Nesta etapa de torrefação ocorre um processo pirolítico fazendo com que a água contida no interior do grão seja convertida em vapor, gerando reações de caramelização e formando uma vasta gama de compostos voláteis.

Ainda na torrefação segundo (SCHIMTI; MIGLIORANZA; PRUDÊNCIO, 2008, P112), quanto maior o tempo de torra mais elevado tende o pH, ou seja, a acidez se torna mas baixa se tornando um ponto positivo em se tratando de níveis de qualidade.

4.1.3.4 Levantamento das causas relevantes

Com ajuda do estudo do grupo foram levantados os pontos que seriam relevantes à baixa qualidade do produto final, separados pelos seguintes grupos:

- **Produtor Rural:** Nesta análise não tem certa relevância para baixa qualidade do café, pois notou-se que a região de cultivo está, na sua maioria, localizada dentro do Estado com condições propícias para o cultivo do café e que a espécie botânica cultivada é a Arábica, porém são encontrados grãos da espécie Conillon que apesar de não ser considerada a de melhor qualidade segundo especialistas, também resulta em uma bebida dentro dos padrões aceitáveis do mercado e de custo inferior. E devido a falta

de rastreabilidade e as padronização realizadas pela beneficiadora se torna difícil focar os estudos neste grupo;

- **Beneficiadora de Café:** Apesar de ter influência direta na baixa qualidade do café, pois poderia padronizar o produto com material de maiores índices de qualidade, o grupo concluiu que se torna difícil fazer qualquer tipo de alteração neste processo, pelo fato da instituição que processa o café beneficiado faz parte da empresa em estudo e possui uma espécie de contrato vitalício;
- **Torrefação:** Como grande parte dos baixos resultados em análise laboratorial serem nos atributos Fragrância, Aroma, Sabor Residual, Amargor e Defeitos, e que os mesmos (exclusive Defeitos) sofrem ação direta do ponto de torra. Concluiu-se que o ponto de maior relevância é alterar o ponto de torra;

4.2 Planejamento da Ação

Conforme determinado pelo grupo na fase anterior uma das principais causas da baixa pontuação na qualidade do café foi o alto ponto de torra. Pensando em não alterar o andamento das atividades da empresa e para evitar atritos com a diretoria foi decidido fazer amostras numa plataforma experimental para serem analisadas em laboratório credenciado para tal.

Para dar seqüência nos estudos e com auxílio da ferramenta 5W1H foi montado um plano de ação (Quadro 3) que auxiliou nas atividades da próxima etapa.

Plano de Ação						
1- Atividade (O que)	2 -Objetivo (Por que)	3 - Responsável (Quem)	4 – Prazo (Quando)	5 - Local (Onde)	6 - Estratégia (Como)	Acompanhamento
Criar amostras de Café torrado e Moído e enviar para laboratório	Verificar a influencia do ponto de torra nos índices de qualidade do café	Glécio	23/10/2009	Nas dependências do setor administrativo (Mandaguaçu)	Torrar, moer, empacotar amostra da matéria prima destina a produção do café torrado e moído	1 2 3 4 5 6
Análise Laboratorial	Qual a pontuação o produto alcançou com a alteração do ponto de torra	Glécio	13/11/2009	Laboratório Carvalhaes – Santos – SP	Analisar de forma sensorial as amostras enviadas anteriormente	1 2 3 4 5 6

Quadro 3:Plano de Ação

4.3 Etapa “Do” do Ciclo PDCA

Nesta etapa foi posto em prática o plano de ação anterior, que consta em montar amostras e envio das mesmas para laboratório.

4.3.1 Material e método

Foram retiradas várias amostras do café destinado a torra, separadas em um recipiente plástico, antes da entrada na moega que leva o produto ao torrador. Nesse mesmo recipiente foi feito uma espécie de batida com a própria mão, a fim de se obter um mistura homogenia. Essas amostras foram pesadas e colocadas em quatro sacos plásticos com quantidade de 400 gramas cada e enumerado.

Torra

Para a torra das amostras separadas foi utilizado um torrador, de menor proporção, que simula os processos ocorridos no torrador industrial. Nesse processo de torra foi utilizado um termômetro de ambiente, para manter a temperatura de torra entre 190 e 200° C, temperatura que ocorre no torrador industrial, e uma espátula que auxiliava a retirada de parte do produto do torrador, para avaliar o ponto da torra, sem paralisar o processo.

Como o intuito era de obter diversos pontos de torra foi utilizado o disco de Agtron¹ (ANEXO A), as amostras foram torrada obedecendo aos seguintes pontos de torra:

Tabela 8: Pontos de Torra Alcançado

AMOSTRA	TONALIDADE	AGTRON	PESO TORRADO
1	Entre Claro e Moderamente Claro	Entre 85 e 75	340 g
2	Entre Médio Claro e Médio	Entre 65 e 55	341 g
3	Entre Moderamente Escuro e Escuro	Entre 45 e 35	334 g
4	Muito Escuro	25	322 g

Moagem

Pelo fato de não se encontrar um moinho do tipo martelo, foi utilizado um de sistema de rosca, porém se preocupou em deixar a granulometria do produto próxima do processo industrial.

¹ Disco de Agtron: Disco com várias tonalidades de marrom utilizado para indicar o grau de torra de café.

Embalagem

As amostras foram embaladas em sacos plásticos transparentes e etiquetadas com as informações de número, autor, instituição de ensino e estado da federação, fechadas em máquina seladora (Imagem 5).

Foram enviadas ao Laboratório Carvalhaes, com endereço na Rua do Comércio, 55 – 8º, 9º e 10º andares – Santos – São Paulo., pelo correio

Imagem 5: Amostras enviadas para laboratório:





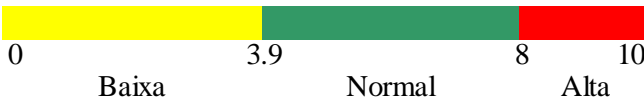
Imagem 5: Amostras Embaladas

4.4 Etapa “C” do ciclo PDCA

Nesta etapa foi feita a verificação dos resultados das análises conforme as amostras:

4.4.1 Resultados AMOSTRA 1

Conforme Resultado enviado pelo laboratório Carvalhaes (ANEXO B) segue um Quadro 4 demonstrativo.

Escala Interpretativa dos Atributos		
Fragrância do Pó	Escala	Valor Obtido
Fraco	0 a 4.5	
Regular	4.6 a 6.5	4,83
Bom	6.6 a 7.6	
Muito Bom	7.7 a 10	
Para os atributos positivos – Fragrância, Aroma, Corpo e Sabor Residual:		
		
Aroma da Bebida	Escala	Valor Obtido
Fraco	0 a 4.5	
Regular	4.6 a 6.5	4,83
Bom	6.6 a 7.6	
Muito Bom	7.7 a 10	
Defeitos da Bebida	Escala	Valor Obtido
Nenhuma Interferência	0 a 2.5	
Pouca Interferência	2.6 a 5.0	4,90
Média Interferência	5.1 a 7.6	
Forte Interferência	7.7 a 10	
Acidez	Escala	Valor Obtido
Alta	8 a 10	
Normal	4 a 7.9	4,90
Baixa	0 a 3.9	
Para os atributos Negativos – Amargor e Defeitos:		
		
Amargor	Escala	Valor Obtido
Intenso	7.7 a 10	
Normal a Intenso	6.1 a 7.6	
Normal	4.6 a 6.0	4,87
Fraco	0 a 3.5	
Corpo	Escala	Valor Obtido
Intenso	7.7 a 10	
Normal a Intenso	6.1 a 7.6	
Normal	4.6 a 6.0	4,77
Fraco	0 a 3.5	
Sabor Residual	Escala	Valor Obtido
Indesejável	0 a 4.5	
Regular	4.6 a 6.5	4,67
Bom	6.6 a 7.6	
Desejável	7.7 a 10	
Para Acidez:		
		

Quadro 4: Escala Interpretativa dos Atributos para ANÁLISE 1

Fonte: Laboratório Carvalhaes



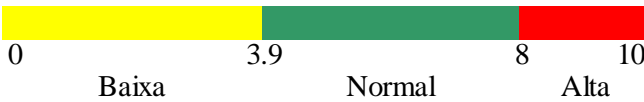
É possível verificar que nos atributos de Fragrância, Aroma, Corpo e Sabor Residual, são aqueles quanto maior resultado melhor é qualidade. Apresentaram uma pequena melhora no que se diz respeito à Fragrância e Aroma e um decréscimo nos Atributos Corpo e Sabor Residual, sendo esse dois últimos indesejáveis para melhoria da Qualidade Global do Café.

Por outro lado analisando os atributos Amargor e Defeitos, onde quanto menor a pontuação melhor a qualidade, pode-se observar que ocorreu uma boa queda em ambos, fazendo com que o resultado passasse de indesejáveis para regular.

Essa amostra que apresenta ponto de torra entre claro e moderadamente claro obteve um índice de qualidade global de 4,67 pontos o que classifica este tipo de café como tradicional.

4.4.2 Resultados AMOSTRA 2

Os resultados da ANÁLISE 2 enviada pelo laboratório Carvalhaes (ANEXO IV) apresentou da seguinte forma (Quadro 5)

Escala Interpretativa dos Atributos			
Fragrância do Pó	Escala	Valor Obtido	Para os atributos positivos – Fragrância, Aroma, Corpo e Sabor Residual:
Fraco	0 a 4.5		
Regular	4.6 a 6.5	4,93	
Bom	6.6 a 7.6		
Muito Bom	7.7 a 10		
Aroma da Bebida	Escala	Valor Obtido	
Fraco	0 a 4.5		
Regular	4.6 a 6.5	4,97	
Bom	6.6 a 7.6		
Muito Bom	7.7 a 10		
Defeitos da Bebida	Escala	Valor Obtido	
Nenhuma Interferência	0 a 2.5		
Pouca Interferência	2.6 a 5.0	4,97	
Média Interferência	5.1 a 7.6		
Forte Interferência	7.7 a 10		
Acidez	Escala	Valor Obtido	Para os atributos Negativos – Amargor e Defeitos:
Alta	8 a 10		
Normal	4 a 7.9	5,13	
Baixa	0 a 3.9		
Amargor	Escala	Valor Obtido	
Intenso	7.7 a 10		
Normal a Intenso	6.1 a 7.6		
Normal	4.6 a 6.0	5,10	
Fraco	0 a 3.5		
Corpo	Escala	Valor Obtido	
Intenso	7.7 a 10		
Normal a Intenso	6.1 a 7.6		
Normal	4.6 a 6.0	4,97	
Fraco	0 a 3.5		
Sabor Residual	Escala	Valor Obtido	Para Acidez:
Indesejável	0 a 4.5		
Regular	4.6 a 6.5	5,03	
Bom	6.6 a 7.6		
Desejável	7.7 a 10		

Quadro 5: Escala Interpretativa dos Atributos para ANÁLISE 2

Fonte: Laboratório Carvalhaes

Nesta análise é possível verificar que houve uma melhora significativa no atributo Sabor Residual que apresentou um valor desejável. No entanto nos outros atributos apresentam ainda resultados indesejáveis.

O índice de Qualidade Global para esta amostra foi de 5,13 pontos o que classifica este tipo de café como tradicional, correspondendo a uma qualidade regular. Para um ponto de torra entre médio claro e médio.

4.4.3 Resultados AMOSTRA 3

A AMOSTRA 3 apresentou os seguintes resultados (Quadro 6)

Escala Interpretativa dos Atributos		
Fragrância do Pó	Escala	Valor Obtido
Fraco	0 a 4.5	
Regular	4.6 a 6.5	5,10
Bom	6.6 a 7.6	
Muito Bom	7.7 a 10	
Aroma da Bebida	Escala	Valor Obtido
Fraco	0 a 4.5	
Regular	4.6 a 6.5	5,1
Bom	6.6 a 7.6	
Muito Bom	7.7 a 10	
Defeitos da Bebida	Escala	Valor Obtido
Nenhuma Interferência	0 a 2.5	
Pouca Interferência	2.6 a 5.0	
Média Interferência	5.1 a 7.6	5,07
Forte Interferência	7.7 a 10	
Acidez	Escala	Valor Obtido
Alta	8 a 10	
Normal	4 a 7.9	5,07
Baixa	0 a 3.9	
Amargor	Escala	Valor Obtido
Intenso	7.7 a 10	
Normal a Intenso	6.1 a 7.6	
Normal	4.6 a 6.0	5,20
Fraco	0 a 3.5	
Corpo	Escala	Valor Obtido
Intenso	7.7 a 10	
Normal a Intenso	6.1 a 7.6	
Normal	4.6 a 6.0	5,00
Fraco	0 a 3.5	
Sabor Residual	Escala	Valor Obtido
Indesejável	0 a 4.5	
Regular	4.6 a 6.5	5,10
Bom	6.6 a 7.6	
Desejável	7.7 a 10	

Para os atributos positivos – Fragrância, Aroma, Corpo e Sabor Residual:

0 5 10
← Fracos Desejáveis →

Para os atributos Negativos – Amargor e Defeitos:

0 3 5 10
← Desejáveis Regulares Indesejáveis →

Para Acidez:

0 3.9 8 10
Baixa Normal Alta

Quadro 6: Escala Interpretativa dos Atributos para ANÁLISE 3



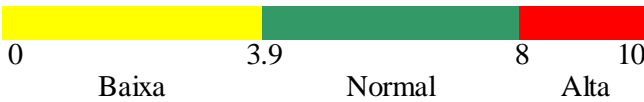
Fonte: Laboratório Carvalhaes

A AMOSTRA 3 apresentou melhoria em quase todos atributos, obtendo valores indesejáveis em Amargor, Defeitos da Bebida e Corpo, sendo que os dois últimos apresentaram valor próximo do limite de qualidade superior.

O ponto de torra para a AMOSTRA 3 foi entre moderadamente escuro e escuro o qual foi classificado no Índice de Qualidade Global com 5,23 pontos classificado como qualidade regular, como as análises anteriores, café tradicional.

4.4.4 Resultados AMOSTRA 4

Por último foi observado no Quadro 7 os resultados da AMOSTRA 4:

Escala Interpretativa dos Atributos			
Fragrância do Pó	Escala	Valor Obtido	Para os atributos positivos – Fragrância, Aroma, Corpo e Sabor Residual:
Fraco	0 a 4.5		
Regular	4.6 a 6.5	5,00	0 5 10
Bom	6.6 a 7.6		← Fracos Desejáveis →
Muito Bom	7.7 a 10		
Aroma da Bebida	Escala	Valor Obtido	
Fraco	0 a 4.5		
Regular	4.6 a 6.5	5,0	
Bom	6.6 a 7.6		
Muito Bom	7.7 a 10		
Defeitos da Bebida	Escala	Valor Obtido	
Nenhuma Interferência	0 a 2.5		
Pouca Interferência	2.6 a 5.0		
Média Interferência	5.1 a 7.6	5,20	
Forte Interferência	7.7 a 10		
Acidez	Escala	Valor Obtido	Para os atributos Negativos – Amargor e Defeitos:
Alta	8 a 10		
Normal	4 a 7.9	5,00	0 3 5 10
Baixa	0 a 3.9		← Desejáveis Regulares Indesejáveis →
Amargor	Escala	Valor Obtido	
Intenso	7.7 a 10		
Normal a Intenso	6.1 a 7.6		
Normal	4.6 a 6.0	5,80	
Fraco	0 a 3.5		
Corpo	Escala	Valor Obtido	
Intenso	7.7 a 10		
Normal a Intenso	6.1 a 7.6		
Normal	4.6 a 6.0	5,83	
Fraco	0 a 3.5		
Sabor Residual	Escala	Valor Obtido	Para Acidez:
Indesejável	0 a 4.5		
Regular	4.6 a 6.5	5,23	0 3.9 8 10
Bom	6.6 a 7.6		Baixa Normal Alta
Desejável	7.7 a 10		

Quadro 7: Escala Interpretativa dos Atributos para ANÁLISE 4

Fonte: Laboratório Carvalhaes

Em comparação com a AMOSTRA 3 a AMOSTRA 4 apresentou valor desejável também no atributo corpo, valor indesejável na amostra anterior, porém devido perda de pontos em alguns atributos e aumento na pontuação dos atributos Amargor e Defeitos da Bebida, qualificação

que quanto menor melhor, esta amostra alcançou um Índice de Qualidade Global de 5,2 pontos. Café tradicional de qualidade regular.

4.4.5 Resultados de todas as amostras:

Os resultados dos atributos de todas as análises laboratoriais estão expostos no quadro 8, a seguir:

ATRIBUTOS	Valores Anteriores	AMOSTRA 1	AMOSTRA 2	AMOSTRA 3	AMOSTRA 4
Qualidade Global	4,23	4,67	5,13	5,23	5,2
Fragrância	4,8	4,83	4,93	5,1	5
Aroma	4,8	4,83	4,97	5,1	5
Corpo	5,83	4,77	4,97	5	5,83
Sabor Residual	4,8	4,67	5,03	5,23	5,1
Amargor	5,83	4,87	5,1	5,2	5,8
Defeitos	5,67	4,9	4,97	5,07	5,2
Acidez	5,33	5,2	5,13	5,07	5

Quadro 8: Resultado de Todas as Análises

Fonte: Laboratório Carvalhaes

Com auxílio do quadro 8 foi desenvolvido um gráfico (figura 7) para uma melhor visualização dos resultados.

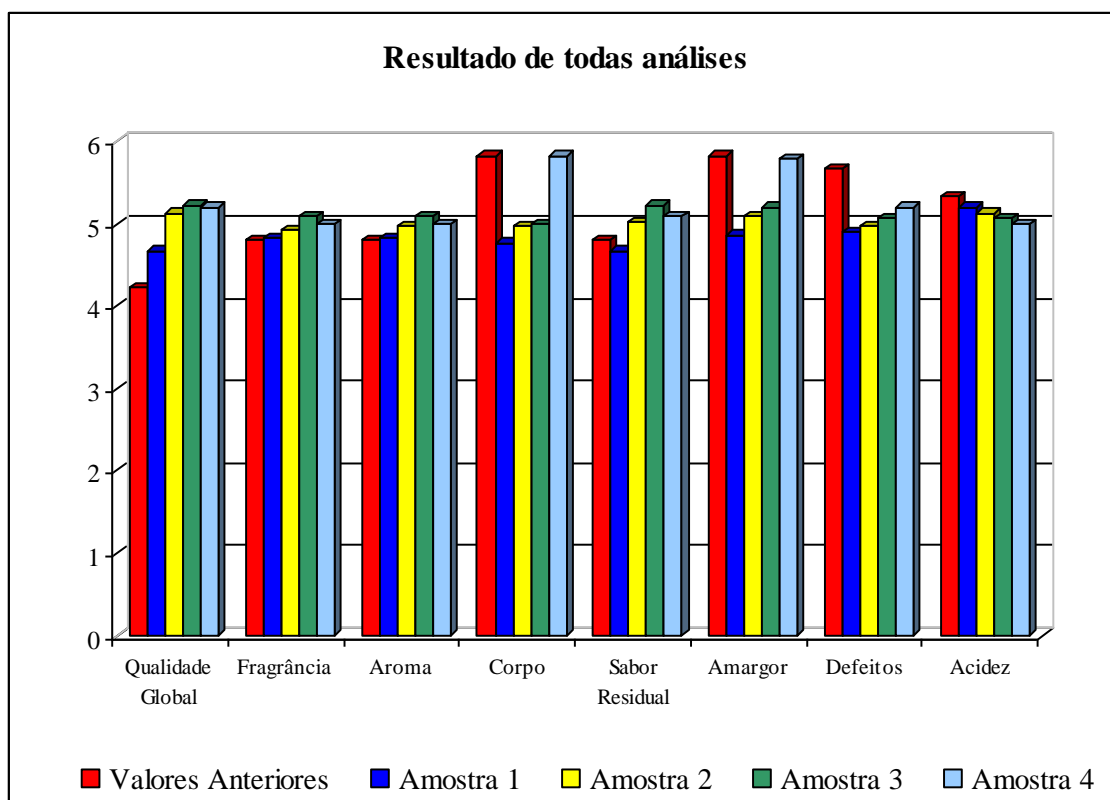


Figura 7: Gráfico dos Resultados das Análises

Em observação ao gráfico é possível verificar que quanto mais baixo o ponto de torra menor a qualidade sensorial nos atributos quanto maior melhor, porém nos atributos que são desejáveis a menor pontuação, nos cafés com baixo ponto de torra também ocorre uma queda.

Também é possível observar que nos atributos:

- **Fragrância, Aroma e Sabor Residual:** Vão alcançar sua maior pontuação no ponto de torra da AMOSTRA 2, entre médio claro e médio. Caindo a pontuação quando passa para o ponto de torra escuro;
- **Corpo:** Atributo que quanto maior melhor, apresenta bons resultados quando o ponto de torra é acima de escuro;
- **Amargor e Defeitos da Bebida:** São os atributos que quanto menor, melhor. Apresenta os melhores resultados para o ponto de torra claro, tornado-se indesejáveis quando se aumenta o ponto de torra;
- **Acidez:** Se manteve desejável em todas as amostras.

Para se checar o Índice de Qualidade Global de todas as análises foi elaborado o gráfico (figura 8) a seguir:

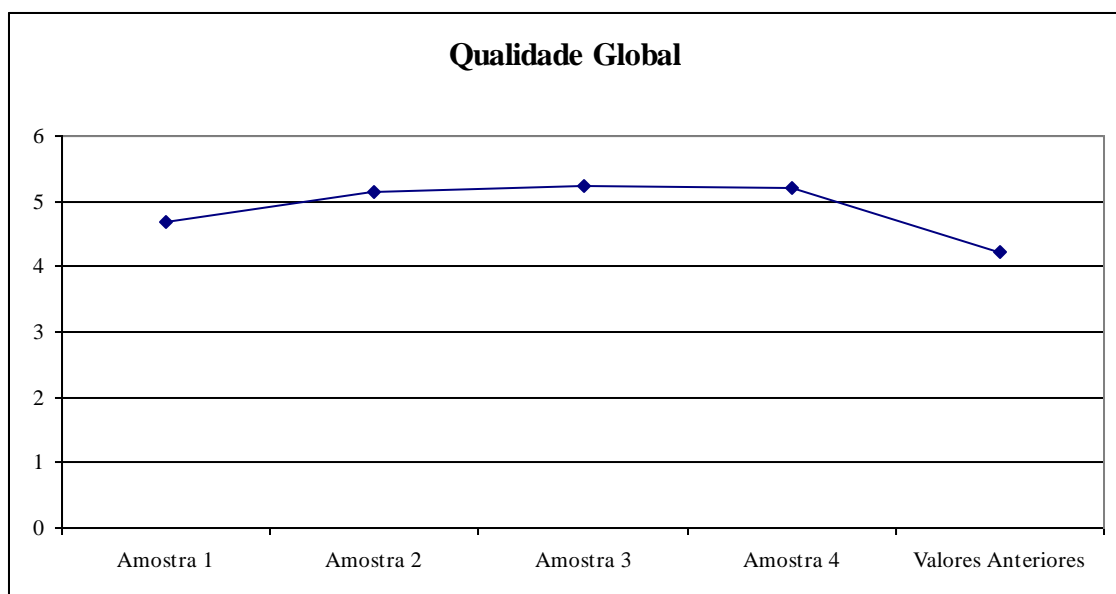


Figura 8: Gráfico das Qualidades Globais

O gráfico demonstra que o melhor Índice de Qualidade Global foi obtido pela AMOSTRA 3, e que, a partir desse ponto de torra os índices tendem a baixar. Sendo assim concluiu-se que o melhor ponto de torra é a que foi torrada ao ponto de moderadamente escuro à escuro, o qual obteve um Índice de Qualidade Global de 5,23 pontos.

4.5 Etapa “A” do ciclo PDCA

Nesta etapa de padronização é de responsabilidade dos que diretamente cuidam da gestão da empresa. Pois não se trata de mudar apenas o processo de torra, para que se alcance na melhoria do produto final. É preciso levar-se em conta que essas mudanças irão afetar as características do café, sendo necessário fazer um estudo da preferência do consumidor.

Em segundo caso pode-se também estudar a viabilidade de se desenvolver um produto para atender especificamente o mercado de licitações. Sem perder o mercado já conquistado com o produto anterior.

Por outro lado ainda é possível aplicar o Ciclo PDCA nos outras causas que afetam a qualidade do café, pois conforme os dados analisado existem muitos pontos necessitam de melhorias, buscando assim a melhoria continua.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das mudanças do cenário econômico mundial, a preocupação com a qualidade, deixou de ser apenas “um modismo” para integrar realmente seu devido significado aos produtos e serviços, ou seja, o conceito de qualidade passou a abranger todo processo produtivo, principalmente a partir dos anos 80, no qual houve a grande expansão de programas de controle de qualidade.

Através da análise prática da empresa e baseado nas informações obtidas na revisão bibliográfica, é possível constatar que no mercado competitivo em que as empresas estão inseridas, o programa de qualidade faz-se necessário para que se conquiste novos mercados.

Baseado nesta necessidade de melhoria de qualidade que a empresa iniciou suas pesquisas e análises para adequar-se as exigências de uma tabela mínima de pontuação determinada pela ABIC.

Diante de todos os fatos apresentados é possível concluir que apesar da empresa está buscando adequar-se as exigências de mercado é preciso que se faça mudanças não simplesmente no processo, mas também, em sua filosofia para que se possa satisfazer as exigências e paladar dos mais variados consumidores.

6. REFERÊNCIAS

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC – Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Geral, 1999. 8ª Edição.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC – Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**. Nova Lima-MG: INDG, 2004.

DEMING, Willian Eduwards. **Qualidade: a revolução da administração**. Rio de Janeiro: Marques-Saraiva, 1990.

FERREIRA JÚNIOR, Moacir Fernandes; MORAIS, Sérgio Antonio Lemos. **Estudo da Composição Química do Café Conilon (*C. Canephora*) Proveniente do Cerrado Mineiro**. 23f. Artigo (Instituto de Química)-Universidade federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007.

MONTEIRO, Marlene Azevedo Magalhães. Et al. **Efeito do Tipo de Terra Sobre o Teor de Compostos Fenólicos e a Cor dos Grãos de café**. Revista Armazenamento, n. 5, p. 55-59, dezembro, 2002

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da Qualidade: Teoria e Prática**. São Paulo: Atlas 2000.

PPGEP Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção

SCHMIDT, Carla Adriana Pi.zarro; MIGLIORANZA, Édison; PRUDÊNCIO, Sandra Helena. **Interação da terra e moagem do café na preferência do consumidor do oeste paranaense** Revista Armazenamento, v.38, n. 5, p. 1111-1117, julho, 2008.

SEVERINO. Antonio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. 2ª edição. São Paulo. Cortez, 2002.

SILVA. Edna Lúcia e MENEZES. Eстера Muskat. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração da Dissertação**. 4ª edição. Florianópolis. UFSC, 2005.

SLACK, Niguel |et al|. **Administração da Produção**. Edição compacta. São Paulo: Atlas, 1999.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. **Ferramenta estatística básicas para o gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Fundação Chisriano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1995.

<http://www.abic.com.br>. Acessado em 31/03/2009

<http://www.cecafe.com.br>

<http://www.ced.ufsc.br>

<http://www.ital.sp.gov.br/>

<http://www.revistacafeicultura.com.br/index.php>

ANEXO A

Disco de Agtron



ANEXO B

RESULTADO AMOSTRA 1

Lab Carvalhaes
 Laboratório credenciado pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo
LAUDO DE AVALIAÇÃO N°: 466/09
 Empresa: Universidade Estadual de Maringá.
 Produto: Torrado e Moído **MARCA: Amostra 1**
 Data da Entrada: 13/11/2009
 Embalagem: Saco Plástico
 Data de fabricação: Não Consta **Data de validade: Não Consta**
 Identificação da amostra: 916 **Lote do Cliente n° Amostra 1**
 Data da análise: 26/11/2009 **Reunião: 203/09**

1) METODOLOGIA:
 Avaliação sensorial da bebida, realizada por 3 provadores, fazendo uso de escala não estruturada de 0 a 10 cm para Avaliação de Qualidade Global, conforme Resolução SAA 028, de 01-06-2007.
 A avaliação do café foi realizada individualmente, com repetição de cada amostra codificada por 3 dígitos aleatórios. Os avaliadores provam as amostras, usando-se como referência uma amostra previamente preparada, de um café de qualidade conhecida. Os avaliadores, preliminarmente treinados e calibrados, avaliam o conjunto dos atributos da amostra, em procedimento tradicional de prova de xícara (aspirar/ degustar/ descartar) e atribui o seu conceito. O resultado é a média dos valores obtidos.
2) PREPARO DA AMOSTRA:
 2.a) Preparo da infusão para cafés filtrados:
 O café torrado e moído foi preparado em infusão com o uso de filtro de papel nº 103, cuja proporção é de: 50 g de pó para 500 ml de água mineral a 90 ± 2° C.
 A bebida é colocada em recipientes. Uma amostra dos cafés em pó ou em grão é colocada na mesa para avaliação visual do ponto de torra.
 2.b) Preparo na máquina de expresso:
 Nas amostras de café expresso, preparam-se 3 xícaras de café expresso em máquinas comerciais, nas seguintes proporções: 7g ±1,5 g de pó para 50 mL de água a 90 ± 2° C, tempo de preparação de 25 a 30 segundos.

Rua do Comércio, 55 - 8°, 9° e 10° andares - Santos - SP - Brasil - tel: (13) 2102.5778 Fax: (13) 2102.5700
 Home Page: www.carvalhaes.com Email: lab@carvalhaes.com.br
 N° do Laudo: 466/09 Pág 1 de 5

ESCALA DE QUALIDADE GLOBAL DO CAFÉ:

Legenda: Pessimo (X < 1,0); Muito Ruim (1,0 ≤ X < 3,0); Ruim (3,0 ≤ X < 4,5); Regular (4,5 ≤ X < 6,0); Bom (6,0 ≤ X < 8,0); Muito Bom (8,0 ≤ X < 9,0) e Excelente (X ≥ 9).

A Qualidade Global da amostra do café, está representada por uma nota, variando de 0 (zero) a 10 (dez), representando as seguintes Categorias de Qualidade:

- Cafés Gourmet 7,30 ≤ G ≤ 10,0
- Cafés Superiores 6,00 ≤ S < 7,30
- Cafés Tradicionais 4,50 ≤ T < 6,00
- Cafés Abaixo de 4,50 (não recomendável para fornecimento)

3) VALORES OBTIDOS:

Avaliação de Qualidade Global :

Produtos	Valores Médios Qualidade Global	Desvio Padrão
Torrado e Moído	4,67	0,76

Rua do Comércio, 55 - 8°, 9° e 10° andares - Santos - SP - Brasil - tel: (13) 2102.5778 Fax: (13) 2102.5700
 Home Page: www.carvalhaes.com Email: lab@carvalhaes.com.br
 N° do Laudo: 466/09 Pág 2 de 5

Avaliação Segmentada da Qualidade:

Atributos	Valores Médios	Desvio Padrão
Qualidade Global	4,67	0,76
Fragrância	4,83	0,58
Aroma	4,83	0,58
Defeitos	4,93	0,32
Acidez	5,20	0,37
Amargor	4,87	0,23
Corpo	4,77	0,93
Sabor Residual	4,67	0,76

A Qualidade Global apresentada no Gráfico supra, não é um somatório das demais características apresentadas.

Comentários adicionais:
 O laboratório não foi responsável pela amostragem e coleta de material, cuja identificação foi fornecida pelo interessado. Torra e moagem do produto também foram realizadas pelo mesmo. Os resultados aplicam-se exclusivamente às amostras(s) analisada(s), sendo válido o uso de nome do laboratório, sob pena de indenização, para qualificar produção sobre a qual o mesmo não exerce controle.
 Fluido rizado. Torra muito clara, não evidenciando as principais características do café.

4) CONCLUSÃO:
 Mediante a análise sensorial a amostra avaliada apresentou Qualidade Global = 4,67 correspondente à qualidade "Regular", e classificação de café "Tradicional" conforme Resolução SAA-028, de 01/06/2007.

Rua do Comércio, 55 - 8°, 9° e 10° andares - Santos - SP - Brasil - tel: (13) 2102.5778 Fax: (13) 2102.5700
 Home Page: www.carvalhaes.com Email: lab@carvalhaes.com.br
 N° do Laudo: 466/09 Pág 3 de 5

5) ESCALA INTERPRETATIVA DE ATRIBUTOS

5.1) Análise segmentada dos atributos:

Atributo	Nota Média
Fragrância do Pó	
Fraco	0 a 4,5
Regular	4,5 a 6,0
Bom	6,0 a 7,3
Muito Bom	7,3 a 10
Aroma da Bebida	
Fraco	0 a 4,5
Regular	4,5 a 6,0
Bom	6,0 a 7,3
Muito Bom	7,3 a 10
Defeitos da Bebida	
Nenhuma interferência	0 a 3,0
Frustrante Interferência	3,0 a 5,0
Frustrante Interferência	5,0 a 10
Acidez	
Baixa	0 a 3,0
Normal	3,0 a 5,0
Alta	5,0 a 10
Amargor	
Indesejável	0 a 3,0
Normal	3,0 a 5,0
Regular	5,0 a 10
Corpo	
Indesejável	0 a 3,0
Normal	3,0 a 5,0
Alta	5,0 a 10
Sabor Residual	
Indesejável	0 a 3,0
Normal	3,0 a 5,0
Bom	5,0 a 7,5
Excelente	7,5 a 10

Para os atributos positivos – Fragrância, Aroma, Corpo e Sabor Residual:
 0 ← Fraco 5 ← Dessejável → 10

Para os atributos negativos – Amargor, Defeitos:
 0 ← Dessejável 3 ← Regular → 5 ← Indesejável → 10

Para a Acidez:
 0 ← Baixa 3,0 ← Normal → 5 ← Alta → 10

6) LITERATURA

- Meilgaard, M, CIVILLE, G.V. & CARR, B. T. Sensory Evaluation Techniques London: CRC Press, Inc. 1987.
- STONE, H & SIDEL, J.L. Descriptive Analysis. Sensory Evaluation Practices. Academic Press, London. 1985.
- Lingle, T. The Coffee Cupper's Handbook – SCAA. Long Beach, California. 2001.

Rua do Comércio, 55 - 8°, 9° e 10° andares - Santos - SP - Brasil - tel: (13) 2102.5778 Fax: (13) 2102.5700
 Home Page: www.carvalhaes.com Email: lab@carvalhaes.com.br
 N° do Laudo: 466/09 Pág 4 de 5

ANEXO C

RESULTADO AMOSTRA 2

LABORATÓRIO CARVALHAES
Lab Carvalhaes
Referência: Laboratório
 Laboratório credenciado pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo

LAUDO DE AVALIAÇÃO Nº: 467/09
 Empresa: Universidade Estadual de Maringá
 Produto: Torrado e Moído **MARCA: Amostra 2**
 Data da Entrada: 13/11/2009
 Embalagem: Saco Plástico
 Data de fabricação: Não consta **Data de validade: Não consta**
 Identificação da amostra: 891 **Lote do Cliente nº Amostra 2**
 Data da análise: 26/11/2009 **Reunião: 203/09**

1) METODOLOGIA:
 Avaliação sensorial da bebida, realizada por 3 provadores, fazendo uso de escala não estruturada de 0 a 10 em para Avaliação de Qualidade Global, conforme Resolução SAA 028, de 01-06-2007.
 A avaliação do café foi realizada individualmente, com repetição de cada amostra codificada por 3 dígitos aleatórios. Os avaliadores provam as amostras, usando-se como referência uma amostra previamente preparada, de um café de qualidade conhecida. Os avaliadores, preliminarmente umedecidos e calibrados, avaliam o conjunto dos atributos da amostra, em procedimento tradicional de prova de xícara (aspirar/ degustar/ descartar) e atribui o seu conceito. O resultado é a média dos valores obtidos.
2) PREPARO DA AMOSTRA:
 2.a) Preparo da infusão para cafés filtrados:
 O café torrado e moído foi preparado em infusão com o uso de filtro de papel nº 103, cuja proporção é de: 50 g de pó para 500 ml de água mineral a 90 ± 2° C. A bebida é colocada em recipientes. Uma amostra dos cafés em pó ou em grão é colocada na mesa para avaliação visual do ponto de terra.
 2.b) Preparo na máquina de expresso:
 Nas amostras de café expresso, preparam-se 3 xícaras de café expresso em máquinas comerciais, nas seguintes proporções: 7g de pó para 50 mL de água a 90 ± 2° C, tempo de preparação de 25 a 30 segundos.

Rua do Comércio, 55 - Pº, 1º e 12º andares - 13010-904 - Santos - SP - Brasil - tel: (13) 2102.5778 Fax: (13) 2102.5700
 Home Page: www.carvalhaes.com Email: lab@carvalhaes.com.br

Nº do Laudo: 467/09 Pág 1 de 5

ESCALA DE QUALIDADE GLOBAL DO CAFÉ:

Nível mínimo aceitável

0 4,5 6,0 7,3 10

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Píssimo Muito Ruim Ruim Regular Bom Muito Bom Excelente

Legenda: Píssimo (X < 1,0); Muito Ruim (1,0 < X < 3,0); Ruim (3,0 < X < 4,5); Regular (4,5 < X < 6,0); Bom (6,0 < X < 8,0); Muito Bom (8,0 < X < 9,0); Excelente (X > 9,0).

A Qualidade Global da amostra do café, está representada por uma nota, variando de 0 (zero) a 10 (dez), representando as seguintes Categorias de Qualidade:

- Café Gourmet 7,30 ≤ G ≤ 10,0
- Café Superiores 6,00 ≤ S ≤ 7,30
- Café Tradicionais 4,50 ≤ T ≤ 6,00
- Café Abaixo de 4,50 (não recomendável para forçamento)

3) VALORES OBTIDOS:

Avaliação de (Qualidade Global):

Produtos	Valores Médios Qualidade Global	Desvio Padrão
Torrado e Moído	5,13	0,76

Rua do Comércio, 55 - Pº, 1º e 12º andares - 13010-904 - Santos - SP - Brasil - tel: (13) 2102.5778 Fax: (13) 2102.5700
 Home Page: www.carvalhaes.com Email: lab@carvalhaes.com.br

Nº do Laudo: 467/09 Pág 2 de 5

5) ESCALA INTERPRETATIVA DE ATRIBUTOS

5.1) Análise segmentada dos atributos:

Atributos	Valores Médios	Desvio Padrão
Qualidade Global	5,13	0,76
Fragrância	4,93	0,40
Aroma	4,93	0,40
Defeitos	4,97	0,45
Acidez	5,13	0,15
Amargor	5,10	0,36
Corpo	4,97	0,95
Sabor Residual	5,03	0,68

Gráfico de Aranha

A Qualidade Global apresentada no Gráfico supra, não é um somatório das demais características apresentadas.

Comentários adicionais:
 O laboratório não foi responsável pela amostragem e coleta de material, cuja identificação foi fornecida pelo interessado. Terra e moagem de produto também foram realizadas pelo mesmo. Os resultados aplicam-se exclusivamente à(s) amostra(s) analisada(s), sendo válida e uso do nome do laboratório, sob pena de indenização para qualquer produção sobre a qual o mesmo não exerça controle. Fim do laudo.

4) CONCLUSÃO:
 Mediante a análise sensorial a amostra avaliada apresentou Qualidade Global = 5,13 correspondente à qualidade "Regular", e classificação de café "Tradicional" conforme Resolução SAA-028, de 01/06/2007.

Rua do Comércio, 55 - Pº, 1º e 12º andares - 13010-904 - Santos - SP - Brasil - tel: (13) 2102.5778 Fax: (13) 2102.5700
 Home Page: www.carvalhaes.com Email: lab@carvalhaes.com.br

Nº do Laudo: 467/09 Pág 3 de 5

5.1) Análise segmentada dos atributos:

Atributo	Escala
Fragrância do Pó	Escala
Excelente	9 a 10
Bom	6 a 8,5
Regular	4,5 a 5,5
Péssimo	0 a 4
Aroma da Bebida	Escala
Excelente	9 a 10
Bom	6 a 8,5
Regular	4,5 a 5,5
Péssimo	0 a 4
Defeitos da Bebida	Escala
Nenhuma Interferência	9 a 10
Pouca Interferência	7,5 a 9
Muito Interferência	5,5 a 7,5
Excessiva Interferência	3,5 a 5,5
Acidez	Escala
Alta	8 a 10
Normal	6 a 7,5
Baixa	4 a 5,5
Amargor	Escala
Intenso	7,5 a 10
Normal a intenso	5,5 a 7,5
Normal	3,5 a 5,5
Corpo	Escala
Intenso	7,5 a 10
Normal a intenso	5,5 a 7,5
Normal	3,5 a 5,5
Sabor Residual	Escala
Indesejável	0 a 4,5
Regular	4,5 a 6,5
Bom	6,5 a 8,5
Excelente	8,5 a 10

Para os atributos positivos – Fragrância, Aroma, Corpo e Sabor Residual:

Para os atributos negativos – Amargor, Defeitos:

Para a Acidez:

6) LITERATURA

- MEILGARD, M. CIVILLE, G.V. & CARR, B. T. Sensory Evaluation Techniques. London: CRC Press, Inc. 1987.
- STONE, H & SIDEL, J.L. Descriptive Analysis. Sensory Evaluation Practices. Academic Press, London. 1985.
- Lingle, T. The Coffee Cupper's Handbook – SCAA. Long Beach, California. 2001.

Rua do Comércio, 55 - Pº, 1º e 12º andares - 13010-904 - Santos - SP - Brasil - tel: (13) 2102.5778 Fax: (13) 2102.5700
 Home Page: www.carvalhaes.com Email: lab@carvalhaes.com.br

Nº do Laudo: 467/09 Pág 4 de 5

ANEXO D

RESULTADO AMOSTRA 3

Lab Carvalhaes
 Laboratório credenciado pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo
LAUDO DE AVALIAÇÃO N°: 468/09
 Empresa: Universidade Estadual de Maringá.
 Produto: Torrado e Moído MARCA: Amostra 3
 Data da Entrada: 13/11/2009
 Embalagem: Saco Plástico
 Data de fabricação: Não Consta Data de validade: Não Consta
 Identificação da amostra: 397 Lote do Cliente n° Amostra 3
 Data da análise: 26/11/2009 Reunião: 203/09

1) METODOLOGIA:
 Avaliação sensorial da bebida, realizada por 3 provadores, fazendo uso de escala não estruturada de 0 a 10 cm para Avaliação de Qualidade Global, conforme Resolução SAA 028, de 01-06-2007.

A avaliação do café foi realizada individualmente, com repetição de cada amostra codificada por 3 dígitos aleatórios. Os avaliadores provam as amostras, usando-se como referência uma amostra previamente preparada, de um café de qualidade conhecida. Os avaliadores, preliminarmente treinados e calibrados, avaliam o conjunto dos atributos da amostra, em procedimento tradicional de prova de xícara (aspirar/ degustar/ descartar) e atribui o seu conceito. O resultado é a média dos valores obtidos.

2) PREPARO DA AMOSTRA:
 2.a) Preparo da infusão para cafés filtrados:
 O café torrado e moído foi preparado em infusão com o uso de filtro de papel n° 103, cuja proporção é de: 50 g de pó para 500 ml de água mineral a 90 ± 2° C. A bebida é colocada em recipientes. Uma amostra dos cafés em pó ou em grão é colocada na mesa para avaliação visual do ponto de torra.
 2.b) Preparo na máquina de expresso:
 Nas amostras de café expresso, preparam-se 3 xícaras de café expresso em máquinas comerciais, nas seguintes proporções: 7g ±1,5 g de pó para 50 mL de água a 90 ±2° C, tempo de preparação de 25 a 30 segundos.

Rua do Comércio, 55 - 8º, 9º e 10º andares - 13030-904 - Santos - SP - Brasil - tel: (13) 2102.5778 Fax: (13) 2102.5700
 Home Page: www.carvalhaes.com Email: lab@carvalhaes.com.br

N° do Laudo: 468/09 Pág 1 de 5

ESCALA DE QUALIDADE GLOBAL DO CAFÉ:

Legenda: Píssimo (X < 1,0); Muito Píssimo (1,0 < X < 3,0); Ruim (3,0 < X < 4,5); Regular (4,5 < X < 6,0); Boa (6,0 < X < 8,0); Muito Boa (8,0 < X < 9,0) e Excelente (X ≥ 9)

A Qualidade Global da amostra do café, está representada por uma nota, variando de 0 (zero) a 10 (dez), representando as seguintes Categorias de Qualidade:

- Café Gourmet 7,50 ≤ G ≤ 10,0
- Café Superiores 6,00 ≤ S < 7,50
- Café Tradicionais 4,50 ≤ T < 6,00
- Café Abaixo de 4,50 (não recomendável para fornecimento)

3) VALORES OBTIDOS:

Avaliação de Qualidade Global:

Produtos	Valores Médios Qualidade Global	Desvio Padrão
Torrado e Moído	5,23	0,84

Rua do Comércio, 55 - 8º, 9º e 10º andares - 13030-904 - Santos - SP - Brasil - tel: (13) 2102.5778 Fax: (13) 2102.5700
 Home Page: www.carvalhaes.com Email: lab@carvalhaes.com.br

N° do Laudo: 468/09 Pág 2 de 5

Avaliação Segmentada de Qualidade:

Atributos	Valores Médios	Desvio Padrão
Qualidade Global	5,23	0,84
Fragrância	5,10	0,46
Aroma	5,10	0,46
Defeitos	3,07	0,72
Amargor	3,20	0,33
Corpo	5,00	1,00
Sabor Residual	5,23	0,84

Gráfico de Aranha

A Qualidade Global apresentada no Gráfico supra, não é um somatório das demais características apresentadas.

Comentários adicionais:
 O laboratório não foi responsável pela amostragem e coleta de material, cuja identificação foi fornecida pelo interessado. Torra e moagem do produto também foram realizadas pelo mesmo. Os resultados aplicam-se exclusivamente às amostras analisadas, sendo vedado o uso do nome do laboratório, sob pena de indenização, para qualificar produção sobre a qual o mesmo não exerceu controle.

4) CONCLUSÃO:
 Mediante a análise sensorial a amostra avaliada apresentou Qualidade Global = 5,23 correspondente à qualidade "Regular", e classificação de café "Tradicional" conforme Resolução SAA-028, de 01/06/2007.

Rua do Comércio, 55 - 8º, 9º e 10º andares - 13030-904 - Santos - SP - Brasil - tel: (13) 2102.5778 Fax: (13) 2102.5700
 Home Page: www.carvalhaes.com Email: lab@carvalhaes.com.br

N° do Laudo: 468/09 Pág 3 de 5

5) ESCALA INTERPRETATIVA DE ATRIBUTOS

5.1) Análise segmentada dos atributos:

Atributo	Escala
Fragrância do Pó	
Excelente	0 a 4,5
Regular	4,6 a 7,5
Boa	7,6 a 9,0
Muito Boa	9,1 a 10
Aroma da Bebida	
Excelente	0 a 4,5
Regular	4,6 a 7,5
Boa	7,6 a 9,0
Muito Boa	9,1 a 10
Defeitos da Bebida	
Ótima Intolerância	0 a 2,5
Pouca Intolerância	2,6 a 5,0
Muito Intolerância	5,1 a 7,5
Falta Intolerância	7,6 a 10
Acidez	
Alta	0 a 1,0
Normal	1,1 a 3,0
Baixa	3,1 a 5,0
Amargor	
Normal	0 a 1,5
Normal a Intenso	1,6 a 3,0
Intenso	3,1 a 5,0
Corpo	
Normal	0 a 1,5
Normal a Intenso	1,6 a 3,0
Intenso	3,1 a 5,0
Sabor Residual	
Indesejável	0 a 4,5
Regular	4,6 a 7,5
Boa	7,6 a 9,0
Excelente	9,1 a 10

Para os atributos positivos – Fragrância, Aroma, Corpo e Sabor Residual:

Para os atributos negativos – Amargor, Defeitos:

Para a Acidez:

6) LITERATURA

- Meilgaard, M; CIVILLE, G.V. & CARR, B. T. Sensory Evaluation Techniques London: CRC Press, Inc. 1987.
- STONE, H & SIDEL, J.L. Descriptive Analysis. Sensory Evaluation Practices. Academic Press, London, 1985.
- Lingle, T. The Coffee Cupper's Handbook - SCAA. Long Beach, California, 2001.

Rua do Comércio, 55 - 8º, 9º e 10º andares - 13030-904 - Santos - SP - Brasil - tel: (13) 2102.5778 Fax: (13) 2102.5700
 Home Page: www.carvalhaes.com Email: lab@carvalhaes.com.br

N° do Laudo: 468/09 Pág 4 de 5

ANEXO E

RESULTADO AMOSTRA 4

<p style="text-align: center;">Lab Carvalhaes <small>Português é uma qualidade</small> Laboratório credenciado pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo</p> <p>LAUDO DE AVALIAÇÃO Nº: 469/09</p> <p>Empresa: Universidade Estadual de Maringá. Produto: Torrado e Moído MARCA: Amostra 4 Data da Entrada: 13/11/2009 Embalagem: Saco Plástico Data de fabricação: Não Consta Data de validade: Não Consta Identificação da amostra: 232 Lote do Cliente nº Amostra 4 Data da análise: 26/11/2009 Reunião: 203/09</p> <p>1) METODOLOGIA:</p> <p>Avaliação sensorial da bebida, realizada por 3 provadores, fazendo uso de escala não estruturada de 0 a 10 em para Avaliação de Qualidade Global, conforme Resolução SAA 028, de 01-06-2007.</p> <p>A avaliação do café foi realizada individualmente, com repetição de cada amostra codificada por 3 dígitos alfanuméricos. Os avaliadores provam as amostras, usando-se como referência uma amostra previamente preparada, de um café de qualidade conhecida. Os avaliadores, preliminarmente treinados e calibrados, avaliam o conjunto dos atributos da amostra, em procedimento tradicional de prova de xícara (aspirar/ degustar/ descartar) e atribui o seu conceito. O resultado é a média dos valores obtidos.</p> <p>2) PREPARO DA AMOSTRA:</p> <p>2.a) Preparo da infusão para cafés filtrados: O café torrado e moído foi preparado em infusão com o uso de filtro de papel nº 103, cuja proporção é de: 50 g de pó para 500 ml de água mineral a 90 ± 2° C. A bebida é colocada em recipientes. Uma amostra dos cafés em pó ou em grão é colocada na mesa para avaliação visual do ponto de torra.</p> <p>2.b) Preparo na máquina de expresso: Nas amostras de café expresso, preparam-se 3 xícaras de café expresso em máquinas comerciais, nas seguintes proporções: 7g de pó para 50 mL de água a 90 ± 2° C, tempo de preparação de 25 a 30 segundos.</p> <p>Rua do Comércio, 55 - 8º, 9º e 10º andares - 13030-904 - Santos - SP - Brasil - tel: (13) 2102.5778 Fax: (13) 2102.5700 Home Page: www.carvalhaes.com Email: lab@carvalhaes.com.br</p> <p style="text-align: right;">Nº do Laudo: 469/09 Pág 1 de 5</p>	<p style="text-align: center;">ESCALA DE QUALIDADE GLOBAL DO CAFÉ:</p> <p>Legenda: Píssimo (X < 1,0); Muito Píssimo (1,0 < X < 3,0); Ruim (3,0 < X < 4,5); Regular (4,5 < X < 6,0); Bom (6,0 < X < 8,0); Muito Bom (8,0 < X < 9,0) e Excelente (X ≥ 9).</p> <p>A Qualidade Global da amostra do café, está representada por uma nota, variando de 0 (zero) a 10 (dez), representando as seguintes Categorias de Qualidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Café Gourmet 7,30 ≤ G ≤ 10,0 • Café Superiores 6,00 ≤ S < 7,30 • Café Tradicionais 4,50 ≤ T < 6,00 • Café Abaixo de 4,50 (não recomendável para fornecimento) <p>3) VALORES OBTIDOS:</p> <p style="text-align: center;"><i>Avaliação de Qualidade Global:</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Produtos</th> <th>Valores Médios Qualidade Global</th> <th>Desvio Padrão</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Torrado e Moído</td> <td>5,20</td> <td>0,53</td> </tr> </tbody> </table> <p>Rua do Comércio, 55 - 8º, 9º e 10º andares - 13030-904 - Santos - SP - Brasil - tel: (13) 2102.5778 Fax: (13) 2102.5700 Home Page: www.carvalhaes.com Email: lab@carvalhaes.com.br</p> <p style="text-align: right;">Nº do Laudo: 469/09 Pág 2 de 5</p>	Produtos	Valores Médios Qualidade Global	Desvio Padrão	Torrado e Moído	5,20	0,53																																																																																											
Produtos	Valores Médios Qualidade Global	Desvio Padrão																																																																																																
Torrado e Moído	5,20	0,53																																																																																																
<p style="text-align: center;">Avaliação Segmentada de Qualidade:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Atributos</th> <th>Valores Médios</th> <th>Desvio Padrão</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Qualidade Global</td> <td>5,20</td> <td>0,53</td> </tr> <tr> <td>Fragrância</td> <td>5,00</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td>Aroma</td> <td>5,00</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td>Defeitos</td> <td>3,20</td> <td>0,35</td> </tr> <tr> <td>Acidez</td> <td>5,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Amargor</td> <td>3,80</td> <td>0,72</td> </tr> <tr> <td>Corpo</td> <td>5,17</td> <td>1,04</td> </tr> <tr> <td>Sabor Residual</td> <td>5,10</td> <td>0,46</td> </tr> </tbody> </table> <p>Gráfico de Aranha</p> <p>A Qualidade Global apresentada no Gráfico supra, não é um somatório das demais características apresentadas.</p> <p>Comentários adicionais: O laboratório não foi responsável pela amostragem e coleta do material, cuja identificação foi fornecida pelo interessado. Tera e noções de produto também foram realizadas pelo mesmo. Os resultados aplicam-se exclusivamente à(s) amostra(s) analisada(s), sendo válida e uso do nome do laboratório, sob pena de indenização, para qualquer produção sobre a qual o mesmo não exerce controle. Fundos: Não tem terra o café está com suas características evidenciadas.</p> <p>4) CONCLUSÃO:</p> <p>Mediante a análise sensorial a amostra avaliada apresentou Qualidade Global = 5,20 correspondente à qualidade "Regular", e classificação de café "Tradicional" conforme Resolução SAA-028, de 01/06/2007.</p> <p>Rua do Comércio, 55 - 8º, 9º e 10º andares - 13030-904 - Santos - SP - Brasil - tel: (13) 2102.5778 Fax: (13) 2102.5700 Home Page: www.carvalhaes.com Email: lab@carvalhaes.com.br</p> <p style="text-align: right;">Nº do Laudo: 469/09 Pág 3 de 5</p>	Atributos	Valores Médios	Desvio Padrão	Qualidade Global	5,20	0,53	Fragrância	5,00	0,20	Aroma	5,00	0,20	Defeitos	3,20	0,35	Acidez	5,00	0,00	Amargor	3,80	0,72	Corpo	5,17	1,04	Sabor Residual	5,10	0,46	<p>5) ESCALA INTERPRETATIVA DE ATRIBUTOS</p> <p>5.1) Análise segmentada dos atributos:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Atributo</th> <th>Escala</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fragrância do Pó</td> <td>Escala</td> </tr> <tr> <td>Excelente</td> <td>0 a 4,5</td> </tr> <tr> <td>Bom</td> <td>4,6 a 5,5</td> </tr> <tr> <td>Regular</td> <td>5,6 a 7,2</td> </tr> <tr> <td>Muito Bom</td> <td>7,3 a 10</td> </tr> <tr> <td>Aroma da Bebida</td> <td>Escala</td> </tr> <tr> <td>Excelente</td> <td>0 a 4,5</td> </tr> <tr> <td>Bom</td> <td>4,6 a 5,5</td> </tr> <tr> <td>Regular</td> <td>5,6 a 7,2</td> </tr> <tr> <td>Muito Bom</td> <td>7,3 a 10</td> </tr> <tr> <td>Defeitos da Bebida</td> <td>Escala</td> </tr> <tr> <td>Muito Insatisfatória</td> <td>0 a 2,5</td> </tr> <tr> <td>Frustrante</td> <td>2,6 a 3,5</td> </tr> <tr> <td>Muito Insatisfatória</td> <td>3,6 a 5,5</td> </tr> <tr> <td>Insatisfatória</td> <td>5,6 a 10</td> </tr> <tr> <td>Acidez</td> <td>Escala</td> </tr> <tr> <td>Alta</td> <td>0 a 2,5</td> </tr> <tr> <td>Normal</td> <td>2,6 a 7,2</td> </tr> <tr> <td>Baixa</td> <td>0 a 3,5</td> </tr> <tr> <td>Amargor</td> <td>Escala</td> </tr> <tr> <td>Insolável</td> <td>0 a 2,5</td> </tr> <tr> <td>Normal a Insolável</td> <td>2,6 a 7,2</td> </tr> <tr> <td>Normal</td> <td>5,6 a 8,5</td> </tr> <tr> <td>Excelente</td> <td>0 a 3,5</td> </tr> <tr> <td>Corpo</td> <td>Escala</td> </tr> <tr> <td>Insolável</td> <td>0 a 2,5</td> </tr> <tr> <td>Normal a Insolável</td> <td>2,6 a 7,2</td> </tr> <tr> <td>Normal</td> <td>5,6 a 6,5</td> </tr> <tr> <td>Excelente</td> <td>0 a 3,5</td> </tr> <tr> <td>Sabor Residual</td> <td>Escala</td> </tr> <tr> <td>Insolável</td> <td>0 a 2,5</td> </tr> <tr> <td>Excelente</td> <td>2,6 a 3,5</td> </tr> <tr> <td>Bom</td> <td>3,6 a 7,2</td> </tr> <tr> <td>Insolável</td> <td>7,3 a 10</td> </tr> </tbody> </table> <p>Para os atributos positivos – Fragrância, Aroma, Corpo e Sabor Residual:</p> <p>Para os atributos negativos – Amargor, Defeitos:</p> <p>Para a Acidez:</p> <p>6) LITERATURA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meilgen, M; CIVILLE, G.V. & CARR, B. T. Sensory Evaluation Techniques London: CRC Press, Inc. 1987. • STONE, H & SIDEL, J.L. Descriptive Analysis. Sensory Evaluation Practices. Academic Press, London. 1985. • Lingie, T. The Coffee Cupper's Handbook – SCAA. Long Beach, California. 2001. <p>Rua do Comércio, 55 - 8º, 9º e 10º andares - 13030-904 - Santos - SP - Brasil - tel: (13) 2102.5778 Fax: (13) 2102.5700 Home Page: www.carvalhaes.com Email: lab@carvalhaes.com.br</p> <p style="text-align: right;">Nº do Laudo: 469/09 Pág 4 de 5</p>	Atributo	Escala	Fragrância do Pó	Escala	Excelente	0 a 4,5	Bom	4,6 a 5,5	Regular	5,6 a 7,2	Muito Bom	7,3 a 10	Aroma da Bebida	Escala	Excelente	0 a 4,5	Bom	4,6 a 5,5	Regular	5,6 a 7,2	Muito Bom	7,3 a 10	Defeitos da Bebida	Escala	Muito Insatisfatória	0 a 2,5	Frustrante	2,6 a 3,5	Muito Insatisfatória	3,6 a 5,5	Insatisfatória	5,6 a 10	Acidez	Escala	Alta	0 a 2,5	Normal	2,6 a 7,2	Baixa	0 a 3,5	Amargor	Escala	Insolável	0 a 2,5	Normal a Insolável	2,6 a 7,2	Normal	5,6 a 8,5	Excelente	0 a 3,5	Corpo	Escala	Insolável	0 a 2,5	Normal a Insolável	2,6 a 7,2	Normal	5,6 a 6,5	Excelente	0 a 3,5	Sabor Residual	Escala	Insolável	0 a 2,5	Excelente	2,6 a 3,5	Bom	3,6 a 7,2	Insolável	7,3 a 10
Atributos	Valores Médios	Desvio Padrão																																																																																																
Qualidade Global	5,20	0,53																																																																																																
Fragrância	5,00	0,20																																																																																																
Aroma	5,00	0,20																																																																																																
Defeitos	3,20	0,35																																																																																																
Acidez	5,00	0,00																																																																																																
Amargor	3,80	0,72																																																																																																
Corpo	5,17	1,04																																																																																																
Sabor Residual	5,10	0,46																																																																																																
Atributo	Escala																																																																																																	
Fragrância do Pó	Escala																																																																																																	
Excelente	0 a 4,5																																																																																																	
Bom	4,6 a 5,5																																																																																																	
Regular	5,6 a 7,2																																																																																																	
Muito Bom	7,3 a 10																																																																																																	
Aroma da Bebida	Escala																																																																																																	
Excelente	0 a 4,5																																																																																																	
Bom	4,6 a 5,5																																																																																																	
Regular	5,6 a 7,2																																																																																																	
Muito Bom	7,3 a 10																																																																																																	
Defeitos da Bebida	Escala																																																																																																	
Muito Insatisfatória	0 a 2,5																																																																																																	
Frustrante	2,6 a 3,5																																																																																																	
Muito Insatisfatória	3,6 a 5,5																																																																																																	
Insatisfatória	5,6 a 10																																																																																																	
Acidez	Escala																																																																																																	
Alta	0 a 2,5																																																																																																	
Normal	2,6 a 7,2																																																																																																	
Baixa	0 a 3,5																																																																																																	
Amargor	Escala																																																																																																	
Insolável	0 a 2,5																																																																																																	
Normal a Insolável	2,6 a 7,2																																																																																																	
Normal	5,6 a 8,5																																																																																																	
Excelente	0 a 3,5																																																																																																	
Corpo	Escala																																																																																																	
Insolável	0 a 2,5																																																																																																	
Normal a Insolável	2,6 a 7,2																																																																																																	
Normal	5,6 a 6,5																																																																																																	
Excelente	0 a 3,5																																																																																																	
Sabor Residual	Escala																																																																																																	
Insolável	0 a 2,5																																																																																																	
Excelente	2,6 a 3,5																																																																																																	
Bom	3,6 a 7,2																																																																																																	
Insolável	7,3 a 10																																																																																																	

**Universidade Estadual de Maringá
Departamento de Engenharia de Produção
Av. Colombo 5790, Maringá-PR
CEP 87020-900
Tel: (044) 3261-4196 / Fax: (044) 3261-5874**