



guia de Beneficiamento de cacau de qualidade



AUTORES Adriana C. Reis Ferreira, Dario Ahnert,
Biano Alves de Melo Neto e Durval Libânio Netto Mello



guia de Beneficiamento de cacao de qualidade

AUTORES Adriana C. Reis Ferreira, Dario Ahnert,
Biano Alves de Melo Neto e Durval Libânio Netto Mello

Bahia
Instituto Cabruca
2013

Ficha técnica

Guia de Beneficiamento de Cacau de Qualidade
1^a edição - Bahia - 2013

Realização
Instituto Cabruca
(www.cabruca.org.br)

Parceiros
COOPAG, COOPRASUL, CI, UESC,
ITAL, CEPLAC, SAF-MDA, CNPq,
Programa Cacau para Sempre
coordenado pela CAR.

Autores
Adriana C. Reis Ferreira
Dario Ahnert
Biano Alves de Melo Neto
Durval Libânio Netto Mello

Coordenação Editorial

Jornalista Milena del Rio do Valle
MTB 27668

Edição
Milena del Rio do Valle - MdRValle
Andréia Vítorio - MdRValle

Design Gráfico
Débora Nascimento

Fotos
Imagens:
Arquivo Adriana C. Reis Ferreira;
Fig. 03 Durval Libânio Netto Mello;
Fig. 04, 05, 10 por Tarcísio Matos;
Fig. 08 letra a) por Nelson Moraes;
Fig. 35 por Rodrigo Barreto

Ficha catalográfica

Ferreira, Adriana. C. R. et al.
Guia de Beneficiamento de Cacau de Qualidade
Instituto Cabruca. Ilhéus, Bahia: 2013
52p.:il

ISBN 978-85-66124-01-9

1. Beneficiamento de Cacau
 2. Qualidade de Cacau
 3. Boas Práticas Agrícolas.
- Instituto Cabruca



Sobre os autores

Adriana C. Reis Ferreira

Pesquisadora Instituto Cabruca
Bióloga; Mestre em Genética e
Biologia Molecular. Linha de
pesquisa: Biotecnologia do cacau
adriana@cabruca.org.br ou
adrianabiocau@gmail.com

Dario Ahnert

Professor Genética Geral
Universidade Estadual de Santa Cruz
Engenheiro Agrônomo e
Phd Melhoramento Genético
de Plantas
darioa@uesc.br

Biano Alves de Melo Neto

Professor IF Baiano - Campus
Uruçuca; Engenheiro de Alimentos
Mestre em Ciência e Tecnologia de
Alimentos e Doutorando em
Engenharia Industrial
biano.neto@gmail.com

Durval Libânia Netto Mello

Professor IF Baiano - Campus
Uruçuca; Presidente do Instituto
Cabruca; Engenheiro Agrônomo e
Mestre Produção Vegetal
durval@cabruca.org.br
durval.mello@uruçuca.ifbaiano.edu.br

Realização



Parceiros



Apoio





Índice

1. O cacau	pág. 12
2. O fruto do cacau	pág. 15
3. Conceito de qualidade.....	pág. 17
4. Qualidade de cacau	pág. 17
5. Boas Práticas de Produção	pág. 18
6. Colheita	pág. 20
7. Transporte	pág. 26
8. Fermentação.....	pág. 27
9. Fermentação Microbiana	pág. 29
10. Fase alcoólica.....	pág. 31
11. Fase acética	pág. 32
12. Secagem.	pág. 37
13. Teste de Corte	pág. 42
14. Armazenamento	pág. 46
15. Glossário	pág. 48
Referências Bibliográficas	pág. 50



Apresentação

Este Guia contém informações sobre o processo de beneficiamento de amêndoas de cacau de qualidade superior, finos e especiais. Ele foi elaborado para atender agricultores familiares, assentamentos, comunidades quilombolas, indígenas e produtores tradicionais de cacau da Bahia e ensina o passo-a-passo de como produzir amêndoas de cacau de qualidade, adequadas para o consumo e para a transformação em chocolate, e outros subprodutos. De forma clara e objetiva traz informações a respeito de Boas Práticas de Produção e Beneficiamento de Cacau de Qualidade.

O trabalho é fruto do resultado de projetos de pesquisas participativas e de extensão tecnológica em comunidades das regiões sul e baixo sul da Bahia, destacando-se a COOPAG (Cooperativa Agrícola de Gandu) e a COOPRASUL (Cooperativa de Produção Agropecuária Construindo o Sul LTDA), cooperativas de agricultores familiares e assentados de reforma agrária. Tendo como parceiros: a Conservação Internacional – CI, a Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC, o Instituto de Tecnologia de Alimentos – ITAL, a Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira – CEPLAC, a Secretaria da Agricultura Familiar – SAF do Ministério do Desenvolvimento Agrário –

MDA, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e o Programa “Cacau Para Sempre” coordenado pela Companhia de Ação Regional - CAR.

O objetivo é difundir tecnologias de beneficiamento de cacau de qualidade entre as comunidades da região, servindo de base para o processo de reconhecimento da Indicação de Procedência Cacau Sul da Bahia e do Programa Cacau Para Sempre, introduzindo novos conceitos e práticas que permitem a produção de cacau com elevado padrão de qualidade. Atualmente, com o surgimento de mercados específicos como o de cacau orgânico, finos ou gourmet, este guia torna-se muito útil para comunidades de produtores que desejam melhorar a qualidade do produto final e agregar valor à sua produção.

Agradecimentos:

Aos amigos e produtores de cacau da COOPAG e da COOPRASUL que acreditaram e apoiaram o nosso trabalho e com muita determinação, ética e união vem trabalhando na promoção das melhores práticas agrícolas, em busca de um padrão de qualidade de cacau especial.



“Uma lenda asteca conta que o Deus da lua roubou uma árvore de cacau da terra do rei do sol para presentear seus amigos humanos com a delícia dos Deuses.”

Theobroma cacao = Theo (Deus) + broma (alimento)



1. O cacau



- O cacaueiro é uma espécie arbórea tropical, supostamente originária da América Tropical;
- O botânico sueco Linneu (1707 – 1778) designou a planta de *Theobroma cacao L* = “manjar dos deuses”, em 1753;
- Os botânicos acreditam que o cacau é originário das cabeceiras dos rios Orinoco e Amazonas, tendo-se expandido em duas direções principais, originando dois grupos ou variedades importantes:

Criollo - da América Central e do Sul;

Forastero - da Amazônia (América do Sul);

Os **Trinitários** são um grupo formado a partir da hibridação espontânea entre Criollo e Forasteros ou Amazônicos.



Fig. 01. a) Corte longitudinal de sementes da variedade Criollo, detalhe para o tamanho e a coloração interna (rósea e branca).
b) Fruto de cacau Criollo.



CACAU CRIOLLO:

- Ocorre no sul do México em direção à América Central até chegar no norte da Venezuela e Colômbia;
- Produz frutos grandes com superfície enrugada, sulcos pronunciados e sementes grandes, de interior branco ou violeta pálido. Foi o tipo de cacau cultivado pelos índios Astecas e Maias;
- É menos resistente às pragas;
- Possui um tempo menor de fermentação (2 a 3 dias);
- Possui sabor mais suave e frutado, pouco amargo.

CACAU FORASTERO:

- Espalhou-se pela bacia amazônica abaixo e em direção às Guianas;
- Atualmente é cultivado na América do Sul, no Oeste da África e na Ásia;
- É considerado o verdadeiro cacau brasileiro e caracteriza-se por frutos ovóides, com superfície lisa, imperceptivelmente sulcada ou enrugada. O interior de suas sementes é violeta escuro, algumas vezes quase preto, podendo também ser branco como no caso do cultivar "Catongo";
- É mais resistente às pragas de forma geral;
- Possui um tempo de fermentação mais longo (5 a 7 dias);
- Possui sabor mais amargo e adstringente.

Figura 02 – Fruto de cacau da variedade Forastero



Figura 03 – Fruto de cacau
(clone: TSA 792 e TSH 1188)



CACAU TRINITÁRIO:

- O cacau Trinitário, por sua vez, possui uma mistura de caracteres entre o cacau Forastero e o Criollo. Tendo origem relacionada à Trinidad, ilha próxima a costa oriental da Venezuela;
- O interior de suas sementes pode ser tanto da cor branca ou violácea;
- A produção mundial desse tipo de cacau representa cerca de 10-15%. Ele é cultivado principalmente na América Central, em Camarões e na Indonésia;
- No Brasil foi introduzido em programas de melhoramento: híbridos TSH e TSA.

DIFERENÇAS ENTRE OS GRUPOS:

Na indústria, tais grupos (Criollo e Forastero) não contribuem da mesma forma para a qualidade final do chocolate. As amêndoas provenientes de cacau **Criollo** e **Trinitário** de forma geral, produzem os chocolates finos ou de aroma e sabor mais suaves, como é o caso do cacau Porcelana da Venezuela e o Marfim de Java. Por sua vez, com as amêndoas de cacau **Forastero**, se produz chocolates mais encorpados e terrosos, variedades como Maranhão, Nacional do Equador e o Catongo brasileiro possuem sabores diferenciados e apreciados no mercado internacional (aproximadamente 80% do consumo mundial de chocolate provêm de amêndoas de cacau Forastero).



Figura 04. Diferenças entre os grupos: cacau Forastero (amarelo ouro) e cacau Criollo (laranja). Detalhe para a coloração das amêndoas.



2. O fruto de cacau



- Os frutos do cacau geralmente são alongados e sulcados;
- Podem ter coloração verde ou roxo, e amarelo ou laranja à medida que amadurecem e a depender da variedade;
- Dependendo da variedade, medem de 15 a 30 cm de comprimento por 7 a 12 cm de circunferência, demorando de cinco a sete meses para amadurecer;
- O fruto é composto por 30-40 amêndoas que são a principal matéria-prima para a produção do chocolate e da manteiga de cacau.

Figura 05. Variedades de cacau plantadas na Bahia. Detalhe para a grande variedade de tamanhos; e cores dos frutos.





Figura 06 – Detalhe da Polpa de cacau na mão de um agricultor

As amêndoas são recobertas por uma polpa branca, doce e rica em açúcares (10-15%):

- Glicose;
- Frutose;
- Sacarose.

Além de:

- 82-87% de água;
- 2-3% de pentosas;
- 1-3% de ácido cítrico;
- 1-1,5% de pectina.

Corte Longitudinal de uma Semente de Cacau:



Figura 07 – Interior de uma semente de cacau, variedade Forastero, com detalhes da polpa, testa, cotilédone e gérmen.



3. Conceito de qualidade



Qualidade é um conceito que está relacionado diretamente às percepções de cada indivíduo ou a um padrão. Diversos fatores como cultura, tipo de produto ou serviço prestado, necessidades e expectativas influenciam diretamente essa definição.

No que diz respeito aos produtos ou serviços vendidos no mercado, há várias definições para qualidade: "conformidade com as exigências dos clientes", "relação custo/benefício", "adequação ao uso", "valor agregado, que produtos semelhantes não possuem"; entre outros. Enfim, o termo qualidade é geralmente usado para significar: "excelência" de um produto ou serviço.

4. Qualidade de cacau

A qualidade do cacau é usada para incluir não apenas os aspectos importantes do sabor e da pureza das amêndoas de cacau, mas também as características físicas que tem impacto direto na fabricação do chocolate como: salubridade, consistência, produção de material comestível e características da manteiga de cacau.

Critérios de Qualidade do Cacau:

De acordo com as Normas Internacionais de qualidade do cacau comercial (ICCO):

- cacau completamente fermentado e seco;
- livre de amêndoas com fumaça e odores anormais ou estranhos;
- livre de qualquer evidência de adulteração;
- dimensões das amêndoas uniformes;
- livre de grãos quebrados, fragmentados e com pedaços de casca;
- isento de matéria estranha.



5. Boas Práticas Agrícolas x Beneficiamento das amêndoas de cacau:

Para obtenção de amêndoas de cacau do tipo especial é necessária dedicação do agricultor e total controle dos processos adotados, desde a escolha correta das técnicas de manejo a serem empregadas na roça como em outras etapas. Entre elas vale destacar: divisão do imóvel em lotes homogêneos, identificação e escolha das variedades a serem plantadas, controle de insetos e de doenças que danificam o fruto, adubação orgânica e/ou convencional e manejo de sombra. E o conhecimento de todas as etapas de produção de uma amêndoa de cacau de qualidade que envolve: colheita, quebra, transporte, fermentação, secagem e armazenamento.

É muito importante que o agricultor tenha consciência de que ele deve construir uma gestão própria para atingir um determinado padrão de qualidade, apropriado para toda a família e os envolvidos em cada etapa do beneficiamento do cacau especial. O agricultor deve ainda levantar as variedades de cacau existentes em cada lote e ou quadra, e criar tabelas de controle de produção e de processos como, por exemplo, tabelas de controle de safra, colheita, fermentação e secagem.

O agricultor de cacau de qualidade deve ter total domínio do seu sistema de produção, o que exige muita organização e planejamento da propriedade, principalmente da logística, da mão de obra e do monitoramento das atividades adotadas na fazenda (seja este pequeno ou médio produtor rural).



Mas, afinal, o que fazer para melhorar a qualidade do cacau e gerar um produto de alto valor agregado dito fino e/ou especial?

Tecnologia de beneficiamento de cacau de qualidade:





6. Colheita

Este é o primeiro passo do beneficiamento do cacau e um dos mais importantes. Isso porque bem realizada, a colheita, juntamente com a quebra, pode favorecer o processo fermentativo.

Como deve ser realizada a colheita?

- Use o podão, cortando o talo dos frutos de cima para baixo;
- Ao retirar o fruto, não empurre o podão em direção ao tronco e evite ferir a almofada floral (onde nascem as flores);
- Colha somente frutos no grau certo de maturação: frutos amarelo ouro no caso dos Forasteros, e alaranjado no caso dos híbridos (de cor roxa quando verdes)**;
- Não perfure os frutos com pontas de facão para evitar o início da fermentação em local não apropriado;
- Na mesma área a colheita deve ser repetida a cada 15 ou no máximo 21 dias;
- Pode-se optar por quebrar os frutos após dois a quatro dias de colhidos, como forma de aumentar a concentração dos açucares da polpa, porém é extremamente necessário que os frutos não sejam perfurados.

Atenção:

- Os utensílios (podão e facão) usados na colheita do cacau devem estar limpos, livres de ferrugem.
- É muito importante limpar os materiais de uma colheita para outra.

** O ponto de colheita de muitos clones e de misturas de híbridos, precisam ser melhor estudados. O agricultor deve procurar junto com seus trabalhadores identificar no campo o grau certo de maturação de suas variedades.

Figura 08 – a) Fruto de cacau do tipo comum no grau certo de maturação - coloração amarelo ouro. b) Metodologia de colheita de cacau, utilizando a ferramenta adequada, o podão.





Figura 09 – a) Ferramenta desenvolvida pelos trabalhadores da fazenda Leão de Ouro (Uruçuca/BA) para retirar o cacau do chão, sem utilizar as mão e sem ferir o fruto. b) Detalhe para a ferramenta.



Figura 10 – Bandeira de cacau. Detalhe para os diferentes pontos de maturação dos frutos.

Como deve ser realizada a bandeira de cacau?

- Escolha um local adequado na roça para formar a bandeira ou a rumas de cacau;
- Faça quantas rumas de cacau forem necessárias;
- Se possível, forre o chão com lona plástica ou coloque a rumas de cacau de qualidade sob um tablado de madeira;
- Separe as rumas por coloração: frutos maduros, separados das rumas dos frutos verdes, verdoengos ou sobremauros;
- Separe nas rumas os frutos infectados dos sadios.

Figura 11 - Frutos de cacau nas rumas separados por variedade e pelo grau de maturação (mesmo padrão), pronto para ser quebrado e levado para a fermentação (frutos perfurados com ponta de facão).





Figura 12 – a) Ruma de cacau com frutos infectados por doenças. b) Detalhe de fruto perfurado por pica-pau.



Atenção:

- Frutos infectados ou doentes não produzem amêndoas de qualidade.
- Não se deve colocar nas rumas de cacau frutos perfurados por animais, como por exemplo, o pica-pau e alguns roedores.
- Cacau perfurado por ponta de facão pode ser usado para fazer cacau de qualidade somente se levado para o local de fermentação no mesmo dia em que foi colhido.
- Frutos de cacau sem nenhuma perfuração podem ficar na bandeira por até quatro dias (no máximo) até ser levado para fermentação, sendo essa prática favorável para concentração de açucares na polpa e consequente, melhoria na qualidade do cacau.



Figura 13 – Fruto de cacau híbrido, no grau certo de maturação

Grau certo de maturação:

COR: Amarelo - Ouro (tipo Forastero);

POLPA: brilho e consistência viscosa.

Como deve ser realizada a quebra de cacau?

- A quebra deve ser realizada em local protegido da chuva;
- Ser feita em cima de uma lona plástica ou de folhas de banana, para evitar contaminação indesejada;
- Ao abrir o fruto, é preciso avaliar também o brilho e a consistência viscosa da polpa, retirando com as mãos todas as sementes da casca, puxando-as de dentro para fora;
- As sementes devem ser despejadas em recipientes limpos, que podem ser sacos plásticos próprios para cacau mole, barris de leite ou caixas plásticas com tampa, que irão transportar o cacau para os locais de fermentação;
- Durante a quebra, devem ser retirados resíduos como cibira e casca, ou pendúculos do fruto. O que deve ir para a fermentação são, exclusivamente, as sementes recobertas pela polpa;
- Os sacos plásticos, ou qualquer que seja o material utilizado, devem estar fechados para evitar o contato do ar com o cacau úmido.
- Após a quebra, o cacau úmido deve ser levado imediatamente para a fermentação;
- Não se deve misturar cacau mole de frutos quebrados em dias diferentes (há perda de qualidade, pela falta de homogeneidade do lote);
- Evitar o contato do cacau mole com a água da chuva. No caso de chuva, o cacau deve ser coberto imediatamente com lonas plásticas, por exemplo, bem como a área onde está ocorrendo a quebra;
- Juntar as cascas de cacau (logo após a quebra) em uma única rumaria distante dos troncos do cacauzeiro e realizar a prática de cobertura do casqueiro para evitar o desenvolvimento e a proliferação de doenças no cacauzeiro.

Figura 14 – Quebra de cacau e detalhe para barris de leite sendo usados para armazenar e transportar a massa de cacau até os locais de fermentação



Atenção:

- É importante observar se o fruto está realmente maduro (às vezes, algumas variedades podem enganar).
- Cada variedade de cacau possui um volume específico de polpa, bem como uma quantidade específica de açúcar disponível no meio, que varia de acordo com as condições climáticas e com o grau de maturação do fruto. Existem aparelhos que podem medir a concentração de açúcar presente na polpa de cacau, a exemplo do refratômetro manual. É muito usado na indústria de polpa e doces de frutas. A medida é determinada pelo teor de sólidos solúveis presentes na polpa ($^{\circ}$ Brix).

Figura 15 - Variação do teor dos açúcares da polpa de cacau determinada por refratômetro manual. Detalhe para frutos com ponto de maturação diferenciados: a) cacau verde. b) cacau maduro

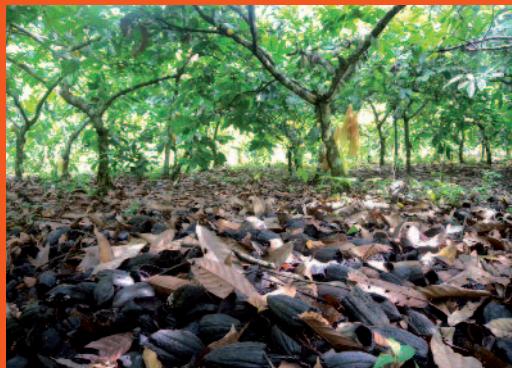
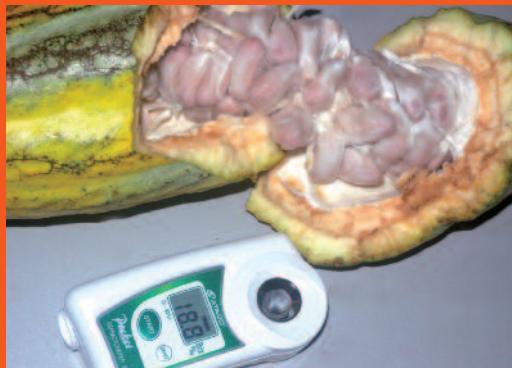


Figura 16 – Cobertura do casqueiro



7. Transporte

Como o cacau deve ser transportado?

- O cacau na Bahia geralmente é transportado por animais, em caçúas de cipó verdadeiro;
- Dentro dos caçúas devem ser colocados sacos plásticos (próprios para cacau) que levarão o cacau mole para as caixas de fermentação;
- Os sacos devem estar devidamente fechados ou amarrados para evitar contato direto do cacau mole com o ar, além de evitar, assim, a perda de sementes pelo trajeto;



Atenção:

- O cacau mole deve ser levado imediatamente para os cochos de fermentação.
- O tempo em que o cacau mole permanece no campo conta como período de fermentação.
- O correto é encher o cocho até 10 cm abaixo da altura máxima da caixa. Não se deve encher o cocho com a massa de cacau até a altura máxima da caixa.



Figura 17 – Detalhe dos caçúas/panacuns forrados com sacos plásticos e o cacau mole sendo transportado dentro de sacos limpos e fechados





8. Fermentação

O termo “**fermentação de cacau**” é definido assim: um processo microbiológico, de ação enzimática e melhoramento do flavor.

MAS O QUE É O FLAVOR?

É o “**sabor**” que percebemos de uma comida ou substância.

A fermentação é uma etapa importante do processo de obtenção de uma amêndoa de cacau de qualidade, e uma vez bem conduzida pode gerar um produto do tipo fino ou especial.

Diferentes formas de fermentação de cacau no mundo:

O tipo de estrutura e a metodologia de fermentação podem variar nas diferentes localidades produtoras de cacau do mundo. Porém, o que vai garantir um bom processo fermentativo é a colheita e a quebra eficiente (frutos colhidos maduros no mesmo ponto de maturação), assim como o controle rigoroso das diferentes etapas da fermentação.

A fermentação de cacau pode ocorrer em montes, cestos, caixas ou gavetas de madeira, a depender da prática local. No Brasil, ocorre tradicionalmente em caixas de madeira que são os chamados cochos de fermentação.

Fatores que afetam a fermentação do cacau:

- **Duração da fermentação:** depende do tipo de cacau, da época do ano e da metodologia empregada, podendo variar de 3 a 7 dias;
- **Temperatura ambiente:** temperaturas externas baixas dificultam o aumento da temperatura da massa úmida dentro do cocho de cacau. Em épocas do ano mais quente, como na safra principal da Bahia de setembro a janeiro, por exemplo, o processo fermentativo tende a ser mais rápido;
- **Aeração da massa:** o número de revolvimentos (viradas) ao longo do processo;
- **Tamanho da massa de cacau:** altura e volume da massa úmida no cocho de fermentação;
- **Mistura de cacau:** variedades de cacau diferentes, fermentadas conjuntamente podem produzir lotes menos homogêneos;
- **Atraso entre a colheita e a quebra do fruto:** o momento certo em que o fruto deve ser aberto e levado para fermentar nos cochos;
- **Morte da semente:** a perda do poder germinativo da semente e a transformação em amêndoas.

Transformação da semente de cacau em amêndoas de cacau:



Figura 18 – a) Semente de cacau no início do processo fermentativo, detalhe do gérmen ainda visível;
b) Amêndoas de cacau em fase final de fermentação, já sem o gérmen (após a morte do embrião)



Mudanças que ocorrem externa e internamente nas amêndoas





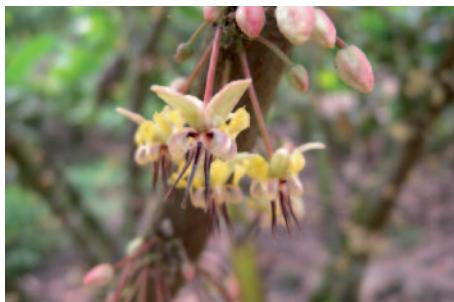
9. Fermentação microbiana

No interior de um fruto de cacau praticamente não existem microrganismos. Assim que o fruto é retirado da planta e a casca é quebrada ou perfurada, a polpa entra em contato com o ar, o que permite que os microrganismos presentes no meio ambiente dêem inicio à fermentação.

Mas que meio ambiente é esse?

- Ambiente que cerca todo o processo de produção: da quebra na roça (solo, ar, árvores, flores da cabruca, entre outros) até a secagem;
- Mão na massa: as mãos dos trabalhadores, durante a quebra e o revolvimento da massa de cacau;
- Equipamentos e materiais que entram em contato direto com o fruto e com a polpa: facão, pá de cacau, sacos e caixas, parede interna dos "cochos de fermentação", folhas de banana;
- Insetos que circulam ao redor da massa de cacau (desejados e indesejados), como as "mosquinhos" do gênero *Forcipomyia*, polinizadoras do cacaueiro, talvez as maiores responsáveis por transferir microorganismos para a massa do cacau.

Figura 19 – Fontes de inoculação de microrganismos da massa de cacau.



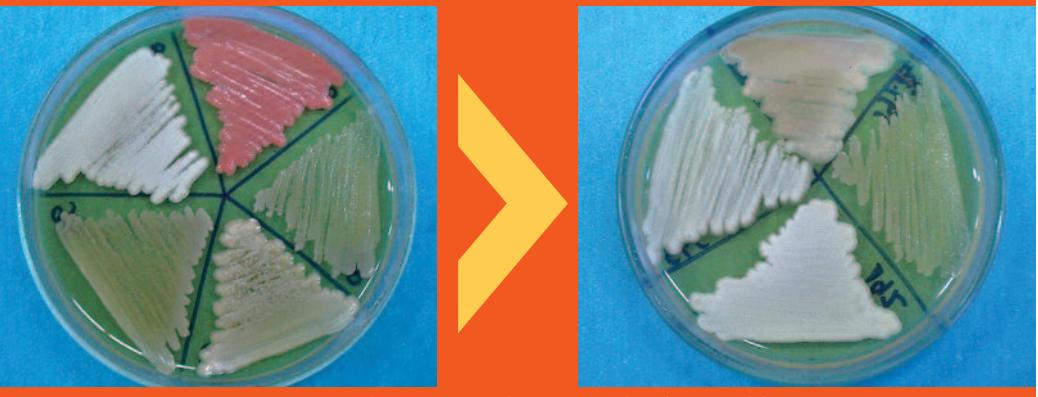


Figura 20 – Microrganismos do cacau, crescidos em meio de cultura, em laboratório.

E o que são os microorganismos?

São seres muito pequenos que só podem ser visualizados com ajuda de um microscópio. Entre eles estão bactérias, fungos e vírus.

Onde os microorganismos vivem?

Os microorganismos estão distribuídos em praticamente todos os lugares da natureza. Estão no ar, na água (mares, rios, lagos e água subterrânea) e no solo. Podem ser encontrados, principalmente, em lugares onde existem grande quantidade de alimento (matéria orgânica e inorgânica), umidade e temperatura adequada para que possam crescer e se reproduzir.

Na indústria de alimentos são utilizados para produzir queijos, iogurtes, pão, vinho, cerveja, cachaça, entre outros produtos.

Neste guia, o processo de fermentação do cacau será dividido em duas fases principais: **alcoólica e acética**. Cada uma delas é conduzida por microorganismos específicos, que atuam de forma espontânea e natural.

Como já citado anteriormente, para obtenção de amêndoas de cacau bem fermentadas é importante conhecer cada uma dessas fases e estimular os fatores que podem beneficiá-las.



10. Fase alcoólica



- Ocorre durante os dois primeiros dias da fermentação do cacau com os baixos níveis de oxigênio presente no meio;
- A acidez inicial da polpa, juntamente com a pouca quantidade de ar disponível nos cochos, favorece a colonização da massa de cacau por microorganismos do tipo **leveduras**;
- As leveduras são o grupo de **microorganismos dominantes** nas primeiras 48 horas do processo fermentativo, ou até a temperatura da massa de cacau no cocho atingir 32°C;
- Com a ação das leveduras, ocorre a **transformação dos açúcares** da polpa (sacarose, glicose e frutose) em **álcool** e **gás carbônico**, reação que libera calor e eleva a temperatura da massa de cacau até 30 - 32°C nos primeiros dias de fermentação;
- As leveduras também metabolizam o ácido cítrico da polpa, causando o aumento dos valores de pH;
- Algumas linhagens de leveduras produzem enzimas pectinolíticas que rompem o cimento entre a parede das células da polpa, gerando um suco chamado “**mel de cacau**”;
- Com o **escoamento do mel**, o ar começa a penetrar mais facilmente pela massa de cacau no interior do cocho;
- Esse pequeno **aumento dos níveis de oxigênio** e a presença significativa de gás carbônico e açúcar na massa favorecem o crescimento de bactérias láticas, que por sua vez irão produzir o ácido lático;
- O ácido lático **não é um ácido volátil** e é um dos grandes responsáveis pela acidez das amêndoas de cacau.



11. Fase acética



Com a transformação dos açúcares da polpa em álcool e o aumento do pH, as condições na massa de cacau ficam inadequadas para o crescimento de leveduras;

Com o **aumento dos níveis de oxigênio** (ar) provocado pelo revolvimento da massa e a elevação da temperatura (acima de 35°C) as condições dentro dos cochos ficam ideais para o crescimento de **bactérias acéticas**;

Essas bactérias **transformam o álcool** presente na massa de cacau em ácido acético em uma reação que libera muito calor, o que eleva a temperatura da massa, que pode atingir 50°C;

Com o declínio da predominância de leveduras, e consequentemente de álcool, as bactérias acéticas tornam-se os organismos dominantes, a partir do quarto dia de fermentação;

- A partir dessa fase é possível sentir um forte cheiro de "vinagre" (de ácido acético) dentro do cocho. Que só irá reduzir `a medida que a massa for sendo revolvida constantemente, até o final da secagem;
- Ao contrário do ácido lático, o ácido acético é um **composto volátil** e uma boa quantidade pode ser eliminada do processo, por meio dos **revolvimentos** periódicos da massa de cacau;
- A fase acética é muito importante para a fermentação do cacau, pois o ácido acético produzido consegue penetrar no interior das sementes, matando o gérmen. Assim, a semente **perde seu poder de germinar** e transforma-se, então, em **amêndoas**.

Figura 21 – Fases da fermentação: a) Fase alcoólica (anaeróbica, sem a presença de oxigênio); b) Fase acética (aeróbica, com a presença de oxigênio)



Figura 22 – a) Cocho revestido com folhas de bananeiras preparado para o primeiro dia de fermentação da massa de cacau; b) Cocho com tampa própria de madeira



Como deve ser realizada a fermentação:

- A fermentação do cacau deve ser realizada, preferencialmente, em caixas de madeira, onde o cacau úmido deve ser colocado até 10 cm abaixo da altura máxima do cocho;
- A massa de cacau não deve ser revolvida de um compartimento para o outro do cocho nas primeiras 48 horas de início do processo, ou até a temperatura interna da massa atingir 31 - 32°C;
- Durante os dois primeiros dias é interessante forrar as laterais do cocho com folhas de banana (inoculação natural de leveduras);
- O cocho também deve ser recoberto na parte de cima com sacos de junta, folhas de banana ou uma tampa de madeira própria para o cocho (para favorecer a fase alcoólica);
- Após as 48 horas de fermentação, ou de acordo com a temperatura da massa de cacau, devem ser feitos revolvimentos (viras) periódicos na massa;
- Esses revolvimentos constantes são realizados para homogeneizar a massa fermentativa e eliminar os compostos voláteis (ácidos) produzidos durante o processo fermentativo pelos microrganismos.



Figura 23 – Controle da temperatura da massa de cacau com termômetro de haste longa

Metodologia de revolvimento:

A metodologia de revolver o cacau no cocho, durante os dias de fermentação, interfere diretamente na qualidade dos lotes de cacau. Atualmente, as metodologias mais utilizadas na região cacauíra da Bahia são:

Metodologia CEPLAC:

- Primeira virada após 48 horas, seguida de revolvimentos sucessivos a cada 24 horas até o sexto ou sétimo dia de fermentação.

Metodologia do Termômetro (Barel, 2008):

- Quando a temperatura interna da massa atingir 31-32°C realiza-se o primeiro revolvimento. Em seguida é necessário continuar medindo a temperatura (ex: 12 h em 12 h). Toda vez que ela baixar (significativamente) a massa deve ser revolvida.

** A temperatura da massa de cacau pode ser medida com a inserção de um termômetro digital com haste. É importante construir uma tabela de controle para acompanhar o desenvolvimento da temperatura da massa de cacau ao longo do processo fermentativo.



Figura 24 – Final do processo de fermentação das amêndoas de cacau. Detalhes do teste de corte, transformação da cor interna (para marrom) e a abertura dos canais (compartimentação)

- A partir do quarto ou quinto dia de iniciado o processo fermentativo é possível observar a saída, do interior das amêndoas, de um líquido escuro, avermelhado conhecido popularmente como “sangue” ou “féu” do cacau;
- Esse líquido (“sangue”) indica que a fermentação está prosseguindo corretamente e que após um ou dois dias as amêndoas estarão prontas para serem levadas para secar;
- Nos últimos dias do processo (sexto ou sétimo dia) deve-se realizar o teste de corte (longitudinal) em 50 amêndoas de cacau em fermentação para observar:
 - 1.** A formação de anel de coloração escura ao redor da amêndoas (na borda);
 - 2.** A transformação da coloração interna das amêndoas que irão de violeta (início do processo) para marrom (final do processo);
 - 3.** O surgimento de canais ou veias no interior das amêndoas (início da compartimentação);
- O conjunto desses fatores, somados a uma baixa significativa na temperatura da massa de cacau, indica o ponto final do processo fermentativo e o início da secagem. Esse é um dos momentos mais importantes da fermentação, uma vez que, passando desse ponto, o cacau pode entrar em sobre-fermentação o que gera produtos com aroma e sabor desagradáveis.

Atenção:

- Ao longo do beneficiamento do cacau, da quebra até a secagem, deve-se evitar ferir e/ou cortar as amêndoas.
- É importante programar a colheita de acordo com a quantidade de cochos existentes na fazenda, assim como a quantidade de cabaças de cacau que serão necessárias para encher uma caixa de cacau e, consequentemente, a quantidade de caixas que enchem um cocho. Outra hipótese é saber a quantidade certa (kg) de massa úmida de cacau que entra nos cochos para fermentar e, no final do processo, quanto está indo para a secagem.
- A fermentação é uma etapa fundamental do beneficiamento de cacau de qualidade, uma vez que é nesta fase que irão se formar os precursores de aroma e sabor de uma amêndoaa de cacau especial (do tipo fino e/ou gourmet). Sendo assim, todas as fases deste processo devem ser respeitadas.
- Não se deve cobrir com lona ou saco plástico o cocho de fermentação na fase de revolvimento. O plástico abafa e não permite a saída dos ácidos da fermentação, podendo favorecer odores estranhos à massa de cacau.
- As casas de fermentação, utensílios, assim como os cochos devem ser limpos no preparo de um lote para outro. Todos os cantos devem estar limpos, os furos para escoamento do mel de cacau devem ser desentupidos e de uma safra para outra é muito importante lavar os cochos com água, escová-los e, se possível, colocá-los sob o sol para secar.

Observação:

- Não se deve utilizar sabão ou água sanitária na lavagem dos cochos ou secadores de cacau. É preciso usar uma bucha ou escova própria para lavagem das partes internas dos cochos.

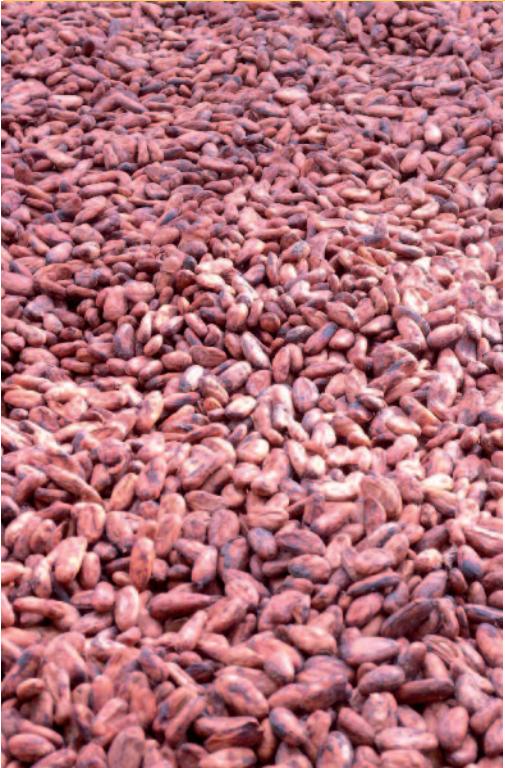


Figura 25 – a) Limpeza da casa de fermentação; b) Utensílios de madeira usados na fermentação, secando ao sol, após lavagem





12. Secagem



Após a fermentação, o cacau ainda possui muita água e ácidos que precisam ser removidos. Durante a secagem do cacau esta umidade é reduzida e algumas reações enzimáticas (iniciadas na fermentação) que darão às amêndoas o sabor característico de cacau e chocolate são finalizadas.

Tipos de secagem usadas na região cacaueira da Bahia:

Secagem artificial: é uma forma de secar o cacau com a utilização de lenha. Esses seca-dores geram um grande risco na produção dos lotes de cacau de qualidade, pois podem contaminar as amêndoas com fumaça (qualidade não desejada pelo mercado). Além disso, a prática é prejudicial à saúde do homem do campo, uma vez que a fumaça contém grandes quantidades de gases nocivos.



Figura 26 – Secador tubular, secagem a lenha. Detalhe para a contaminação das paredes por fumaça



Figura 27 – Secador de cacau tradicional do Sul da Bahia, conhecido como barcaça. Detalhe para a cobertura de zinco e lastro

Secagem por barcaças: na Bahia é a forma tradicional de secar o cacau. As estruturas possuem lastro de madeira (que pode ser de Paparaíba, Pequi amarelo, Pau d'arco, entre outras) e cobertura móvel de zinco. Nos horários de sol forte (das 10 as 14 h) a cobertura deve ser fechada para que o cacau fique na sombra, possibilitando uma secagem mais prolongada e eficiente.



Figura 28 – Secador natural de cacau do tipo estufas plásticas

Secagem por estufas solares: as estufas são uma tecnologia nova para o cacau e estão sendo utilizadas na região para secagem de cacau convencional. Possuem uma cobertura plástica (com proteção para raios ultra violetas), com laterais móveis e estrutura fixa que pode ser de madeira, aço galvanizado ou tubos de PVC. As amêndoas são secas em piso de madeira (como nas barcaças) ou em lastros suspensos, como uma espécie de mesa que pode ser de madeira, tela ou inox. Em dias quentes, toda a lateral da estufa deve permanecer aberta para evitar o acúmulo de umidade no seu interior e a condensação dos ácidos voláteis que podem voltar para as amêndoas. Essa tecnologia de secagem ainda precisa ser melhor estudada, principalmente para secagem de cacau de qualidade do tipo fino e/ou especial.

Figura 29 – Tecnologia de revolvimento e secagem do lastro da barcaça. Detalhe para a formação dos camalhões



Atenção:

- As amêndoas de cacau são sensíveis à exposição de raios ultravioletas, por isso deve-se fechar as barcaças das 10h às 14h.
- Nos momentos mais quentes do dia, as estufas plásticas devem ficar com as laterais abertas para aumentar a circulação do ar interno.
- Em dias chuvosos ou nublados é preciso intensificar o revolvimento das amêndoas para evitar a formação de mofo na massa de cacau.
- A secagem mais lenta permite a eliminação de compostos que conferem à amêndoa uma menor adstringência.
- Deve-se evitar pisar com botas ou sapatos no lastro do secador para não danificar as amêndoas.
- Não secar o cacau próximo a casas e cozinhas com fogão a lenha, secadores artificiais ou depósitos de produtos químicos, para evitar a transferência de odores indesejáveis às amêndoas.
- No final da secagem, não ensacar as amêndoas quentes, para evitar o “suor” e a formação de mofo na massa estocada no armazém ou em depósitos na indústria.
- Sempre limpar o lastro do secador de uma secagem para outra, com uma vassoura utilizada só para essa função.

Como o cacau deve ser secado:

- O cacau de qualidade deve ser seco, preferencialmente, em secadores naturais de secagem solar, sem a utilização de lenha;
- A massa de cacau deve ser espalhada no lastro do secador em camadas finas (máx. 5 cm de espessura);
- As amêndoas espalhadas ao sol devem ser remexidas regularmente para evitar a formação de bolor (fungos) na massa;
- A umidade das amêndoas deve ser reduzida de 40 a 50% para 7%;
- A secagem não deve ser nem tão rápida nem tão lenta, deve-se encontrar um equilíbrio que pode ocorrer em um período de 7 a 15 dias de processo (a depender do microclima de cada região);
- Durante os dois primeiros dias é importante deixar o lastro do secador seco. Sendo assim, é preciso formar camalhões (ou ruas), no sentido da largura do lastro, com o uso de rodo dentado, para auxiliar na secagem e acelerar o processo. Toda vez que a área do lastro exposta ao sol estiver seca muda-se a posição dos camalhões;
- A partir do terceiro dia de iniciado o processo, quando a massa de cacau estiver soltando no lastro, passe a usar o rodo liso;
- Os revolvimentos na massa de cacau durante a secagem são realizados para eliminar os ácidos voláteis, principalmente o acético, e para auxiliar na remoção da umidade da massa;
- O revolvimento do cacau deve acontecer a cada duas horas e deve-se aumentar os intervalos à medida que o cacau vai ficando seco;
- Nos últimos dias de secagem revirar somente de duas a três vezes por dia para evitar a quebra das amêndoas;
- Nas barcaças, o cacau de qualidade deve ficar exposto ao sol de 6 h até as 10h30 da manhã e permanecer fechado até as 14 h. No final da tarde e início da noite a barcaça é novamente fechada para evitar o contato da massa com a umidade da noite;
- Na Bahia, o período de secagem de amêndoas com qualidade pode ter a duração média de 8 a 12 dias nas barcaças;
- A partir do 13º dia de secagem o cacau começa a perder suas boas características de sabor e aroma, prejudicando o produto final. Por isso, é importante saber a hora certa de finalizar o processo;
- O final do processo de secagem é determinado pela umidade da massa que deverá ser de 7%;
- Não se deve pisotear as amêndoas de cacau de qualidade para evitar que durante o armazenamento o mofo externo penetre no interior das amêndoas (feridas ou quebradas por pisoteio) gerando mofo interno;



13. Teste de corte

Após o final da secagem é importante que o produtor faça a sua própria avaliação de qualidade. O teste de corte tem o objetivo de avaliar se o beneficiamento foi realizado corretamente e em qual etapa o produtor ainda pode melhorar. É importante também que ele avalie o aroma e o sabor dos lotes produzidos.

Como realizar o teste de corte:

- A coleta de amêndoas para classificação deve ser realizada de forma aleatória;
- Na indústria é feita com retirador próprio que penetra nos sacos de cacau fechados, em pontos distintos, onde o volume total de cada lote deve ser bem misturado e dividido em quatro porções;
- Em seguida elimina-se uma das 4 porções, mistura as restantes e divide novamente em quatro eliminando uma. Deve-se dividir essa operação até obter uma porção de 1 kg que será classificada.
- Com o lote de 1 kg em mãos verifica-se o odor do lote de cacau quanto a acidez, fumaça ou odores estranhos;
- Se possível, determina-se a umidade da amostra e conta-se o número de amêndoas que existe em 100 g de cacau (média de 110 amêndoas por 100 g);
- Realizar corte longitudinal de 100 amêndoas de cacau;
- Depois do corte, cada amêndoa deve ser novamente cheirada para uma nova avaliação de odor (individual);
- As amêndoas cortadas são dispostas em uma tábua de corte, onde são analisadas a coloração interna, a compartimentação e a presença de defeitos no lote;
- É importante elaborar uma tabela de controle de corte para cada lote produzido, observando os critérios abaixo descritos na tabela 1.

Figura 30. Avaliação da qualidade do cacau por meio da observação da coloração interna das amêndoas secas



Figura 31 – Passo a passo do teste de corte: retirador próprio para cacau, balança eletrônica para pesar as amêndoas, medidor de umidade de cacau



Figura 32 – corte longitudinal de 100 amêndoas de cacau. Detalhe para as amêndoas dispostas na tábua

Tabela 1 - Critérios de avaliação do interior das amêndoas de cacau secas

Coloração	Compartimentação
Marrom	Bem compartimentada
Parcialmente Marrom	Parcialmente compartimentada
Violeta	Sem compartimentação
Ardósia	-
Branca	-

* Contabilizar o nº de amêndoas (100 amêndoas) que possuem os critérios acima descritos.

Tabela 2 - Modelo de tabela de avaliação da qualidade final das amêndoas de cacau.

Tabela de avaliação da qualidade - Fazenda _____

Data: _____

Lote n °: _____ Data da colheita: _____

Aroma:  Natural  Fumaça  Sobrefermentadas  Outros odores

Umidade final:

	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Total	Media %
Marrom					
Parcialmente Marrom					
Violeta					
Branca					
Ardósia					
Total					
Mofado					
Infestado					
Germinado					
Chocho					
Quebradiça					
Compartimentação					
Boa					
Parcial					
Sem					

Resultado: $1^{\circ} + 2^{\circ} = 80\%$ (Mínimo); $3^{\circ} = 20\%$; 5° a $10^{\circ} = 2\%$ (Máximo).

Assinatura do responsável _____

Tabela 3 - Tabela atual de tolerância máxima de percentuais de defeitos para amêndoas de cacau comercial - Instrução Normativa nº 38/2008 (MAPA)

Tipos	Mofadas	Fumaça	Danificadas por insetos	Ardósias	Germinadas	Achatadas
I	0 a 4,00%	0 a 1,00%	0 a 4,00%	0 a 5,00%	0 a 5,00%	0 a 5,00%
II	4,3 a 6,00%	1,3 a 4,00%	4,3 a 6,00%	5,3 a 10,00%	5,3 a 6,00%	5,3 a 6,00%
III	6,3 a 12,00%	4,3 a 6,00%	6,3 a 8,00%	10,3 a 15,00%	6,3 a 7,00%	6,3 a 7,00%

Atenção:

- Cacau com percentuais de defeitos superiores aos admitidos para o Cacau tipo III será considerado Refugo.
- Outras avaliações podem ser realizadas nas amêndoas de cacau para atestar a qualidade das mesmas, porém elas devem ser realizadas por laboratórios específicos e contemplar: análise de pH, acidez total, teor de proteínas, teor de compostos fenólicos totais e metilxantinas (teobromina e cafeína);
- A degustação ou análise sensorial de amêndoas, liquor e/ou chocolate

também é uma importante ferramenta utilizada pela indústria para avaliação dos potenciais de aroma e sabor do cacau e do chocolate. Esses testes são realizados por profissionais especializados e as informações auxiliam a indústria a lançar novos produtos (finos e especiais). Além disso, esses testes contribuem para aumentar o conhecimento dos produtores na busca pela melhoria da qualidade, na produção de cacau fino ou aromático que em determinadas regiões pode estar relacionado a determinadas variedades genéticas.

Tabela 4 – Aromas citados na literatura que estão relacionados ao cacau e ao chocolate

Floral	Flor de laranjeira, jasmim, rosa, violeta
Frutado	Damasco, groselha, frutas vermelhas, frutas secas, ameixa seca, banana seca, frutas tropicais, frutas amarelas, frutas cítricas
Nozes	Macadâmia, avelãs, amêndoas, castanha de caju
Picante	Baunilha, canela, especiarias orientais, pimenta, noz moscada, alcaçuz, cravo da índia, gengibre
Suave	Caramelo, mel
Vegetal	Cogumelo, tomate verde, chá, azeitona verde, terra, folhas mofadas, lenha, café cru
Animal	Couro, iogurte, leitoso
Defumado	Queimado, apresuntado, fuligem
Diversos	Tabaco, manteiga, pão, nata, madeira seca, saco de junta



14. Armazenamento

O armazenamento do cacau é realizado para conservar a integridade e a qualidade do produto final (amêndoas bem fermentadas e secas). A estocagem do cacau seco na fazenda não deve ultrapassar um período superior a três meses (90 dias), pois a região cacauera da Bahia possui um clima quente e úmido que favorece o crescimento de mofo e o ataque de insetos e roedores.

Como realizar o armazenamento do cacau:

- Armazenar o cacau na fazenda em um local bem arejado que facilite a limpeza e que permita a presença de luz;
- A sacaria utilizada para estocar o cacau deve ser própria para cacau. Hoje já existem sacos especiais que conseguem conservar a qualidade do produto por até seis meses;
- O piso do armazém pode ser de madeira com paredes de madeira e deve-se evitar instalar o armazém em locais com paredes ou teto infiltrados;
- O armazém de cacau não pode ser depósito de mais nada que não seja o cacau. É proibido armazenar cacau de qualidade com produtos químicos ou materiais que transmitam odores estranhos às amêndoas (como inseticidas, fungicidas, tintas, cravo, café, entre outros);
- Ao estocar o cacau deve-se empilhar os sacos (60 kg) sobre estrados de ma-

Figura 33 – Armazém de cacau tradicional, com detalhe para a rastreabilidade dos lotes, cacau orgânico separado dos lotes de cacau convencional



deira (somente se o piso não for de madeira), mantendo as pilhas afastadas da parede e entre si, a uma distância de 50 cm;

- Em amêndoas de cacau de qualidade (bem fermentadas e secas):

Umidade < 8 % - não há formação de mofo;

Umidade < 7 % - evita o ataque de insetos.

Fatores que afetam a qualidade das amêndoas secas durante o armazenamento:

- **Absorção de umidade:** manter o armazém com temperaturas mais altas reduz a umidade relativa do ambiente;
- **Crescimento de mofo (fungos):** realizar uma secagem eficiente (não tão rápida e nem tão lenta) e não adicionar às amêndoas de cacau secas: água, mel de cacau ou outros líquidos;
- **Absorção de odores:** estocar as amêndoas de cacau em ambiente apropriado;
- **Infestação por insetos:** para controlar pragas, em alguns casos, é necessário usar substâncias químicas ou outros métodos de controle. Para cacau orgânico não é recomendado o uso de nenhum produto químico. Uma alternativa é o uso de bolsas chamadas "Cocoon" onde se deve inserir as sacas com as amêndoas e saturá-la com gás carbônico para eliminar os insetos por asfixia.

Figura 34 – Armazenamento de lotes de cacau fino em Cocoons, na Fazenda Lajedo do Ouro em Ibirataia/BA.



15. Glossário

Ácido volátil = a volatilidade é um critério que classifica o ácido quanto à sua facilidade de passar do estado líquido para o estado gasoso. Os ácidos podem ser voláteis ou fixo. Voláteis quando abrimos um frasco de vinagre, por exemplo, logo percebemos seu cheiro característico. Isto acontece porque o ácido acético presente no vinagre é um ácido muito volátil. Fixos: são ácidos pouco voláteis, o exemplo mais comum é o ácido sulfúrico.

Adstringência = sensação de adstringência é a sensação tática de constrição das mucosas da boca pelo excesso de tanino. O sabor de uma fruta verde, por exemplo, resultado do tanino, percebido muitas vezes como um sabor levemente amargo.

Ardósia = coloração interna cinza-esverdeado, presente em amêndoas de cacau provenientes de frutos colhidos verdes e mal fermentados. Geralmente as amêndoas com essa coloração não apresentam compartimentação em seu interior (são chapadas).

Barcaças = estruturas para secagem de amêndoas de cacau, tradicionais da região cacauíra da BA. Sua cobertura é feita de zinco e fica em cima de trilhos móveis que protegem o lastro (chão), que é onde fica exposto o cacau para secagem ao sol.

Boas Práticas Agrícolas = conjunto de princípios, normas e recomendações técnicas aplicadas para produção, processamento e transporte de alimentos. As boas práticas agrícolas são orientadas a cuidar da saúde humana, proteger o meio ambiente e melhorar as condições dos trabalhadores e sua família.

Cabruca = sistema de plantio de cacau tradicional da região cacauíra da Bahia, no qual o cacau é plantado em baixo das árvores da Mata Atlântica;

Caçuás/Panacuns = cestos de vime ou cipó que servem para carregar mantimentos e são transportados por animais de carga. São típico da cultura do cacau.

Cibira = é a parte que prende as sementes dentro do fruto do cacau, também chamada de placenta.

Cochos de fermentação = caixas para fermentar cacau, que podem ser de várias formas, tamanhos e materiais. As tradicionais da região cacauíra da BA são quadradas e feitas de madeira.



Cotilédone = compõe o interior de uma semente, é ele que absorve as substâncias nutritivas para alimentar uma nova planta, enquanto ela não tiver raízes nem folhas.

Fumigação = tipo de controle de pragas, por meio de tratamento químico realizado com compostos químicos ou formulações voláteis (no estado de vapor ou gás) em um sistema fechado, visando a desinfestação de materiais, objetos e instalações que não possam ser submetidos a outras formas de tratamento.

Hibridação = cruzamento entre indivíduos que possuem constituições genéticas distintas, resultando em um organismo híbrido. Esse organismo apresenta certas características que correspondem à combinação das características de seus genitores.

Inoculação = transmissão, injeção de substâncias ou germens.

Microbiologicamente estéril = sem a presença de microorganismos (por ex., bactérias, leveduras e fungos) ou germens.

Nibs = cotilédone da amêndoia, depois do cacau seco, descascado e triturado.

Oxidação = uma reação química na qual ocorre a perda de elétrons, enquanto a reação de redução consiste em ganhar elétrons. As saladas de frutas, por exemplo, tendem a escurecer quando entram em contato com o ar, porque o oxigênio age promovendo a oxidação das frutas.

Raios Ultravioletas (U.V.) = tipo de radiação emitida pelo sol, responsável por garantir quase toda forma de vida na Terra. Apesar de ser um benefício, para os seres humanos são nocivos, uma vez que provocam na pele doenças como: queimaduras, câncer, envelhecimento, rugas etc.

Refugo = materiais ou produtos que não prestam, sem utilidade e sem qualidade.

Revolvimentos = ato de mexer, virar, revolver, misturar o cacau, durante as etapas de fermentação e secagem.

Sobremaduro = é um fruto dito “passado”; fruto que apresenta um avançado estágio de maturação.

Referências Bibliográficas



- BAREL M., 2009. Du cacao au chocolat: l'épopée d'une gourmandise. Paris, Quæ, 144 p.
- BRASIL. 2008. Instrução Normativa nº 38 de 23 de junho de 2008. Estabelece o Regulamento Técnico da Amêndoa de Cacau, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade, a amostragem, o modo de apresentação e a marcação ou rotulagem. Publicado no Diário Oficial da União, em 24 de junho de 2008.
- DIAS, L. A. S. O processo fermentativo em cacau. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"-ESALQ. Tese de mestrado. Universidade de São Paulo. 1992.
- FERREIRA, A. C. R. Caracterização taxonômica polifásica da diversidade de leveduras associadas à fermentação de cacau do sul da Bahia. Orientador: Rachel Passos Rezende. Ilhéus: UESC, 2007, 77p. Dissertação. (Mestrado em Genética e Biologia Molecular).
- GRAMACHO, I.C.P; MAGNO, A.E.S.; MANDARINO, E.P .; MA TOS, A. 1992. Cultivo e Beneficiamento do Cacau na Bahia. Ilhéus: CEPLAC. 124p.
- MONTEIRO, W. R.; AHNERT, D. 2007. Melhoramento Genético do Cacaueiro. In: Raul R. Valle (Ed). Ciência Tecnologia e Manejo do Cacaueiro, Editora Vital Ltda. Itabuna, Bahia,. p. 1-16.
- ROHAN, T.A. 1958. Processing of raw cocoa: II- uniformity in heap fermentation and development of methods for rapid fermentation of West Africa amelinated cocoa. Journal of Food Agriculture. v.9, p. 542-555.
- SCHWAN, R. F.; WHEALS, A. E. 2004. The microbiology of cocoa fermentation and its role in chocolate quality. Critical reviews in food science and nutrition. v. 44, n. 4, p. 205-221.



ISBN 978-85-66124-01-9



9 788566 124019



Realização



Parceiros



ESCOLA DE
CHOCOLATARIA
Castelli

ITAL
INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS



Apoio



SECRETARIA DE
DESENVOLVIMENTO E
INCLUSÃO REGIONAL

Bahia
REDE DE INSTITUIÇÕES



Secretaria da
Agricultura Familiar
Ministério do
Desenvolvimento Agrário

