



III CONGRESSO BRASILEIRO DO CACAU

“INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E SUSTENTABILIDADE”

APROVEITAMENTO DOS SUBPRODUTOS, DERIVADOS E RESÍDUOS DO CACAU

Raimundo Camelo Mororó
Pesquisador em pós-colheita de Cacau e
Chocolates Finos

IMPORTÂNCIA DO APROVEITAMENTO DOS SUBPRODUTOS, DERIVADOS E RESÍDUOS DO CACAU COMO FORMA DE AGREGAR VALORES

Componentes	Peso (g)	% em relação ao peso do fruto
Fruto	500	100
Casca do fruto	400	80
Sementes frescas	100	20
Semente seca (amêndoa)	50	10
Nibs (cotilédones limpos)	40	8

POSSÍVEIS MEIOS DE AGREGAÇÃO DE VALORES

A EMPRESA CACAUEIRA

DERIVADOS DAS AMÊNDOAS:

- LIQUOR / MASSA DE CACAU
- MANTEIGA DE CACAU
- PÓ DE CACAU E ACHOCOLATADOS
- CHOCOLATES CONVENCIONAIS
- **CHOCOLATES ESPECIAIS / FINOS**
- **CHOCOLATES CASEIROS / ARTESANAIS**

SUBPRODUTOS DO CACAU :

- MEL DE CACAU: Fabricação de geleia, sorvete, picolé, bebida energética, aguardente, vinho, vinagre, etc.
- POLPA : Fabricação de néctar, suco, sorvete, geleado, doce, etc.
- PEDÚNCULO /PLACENTA/SIBIRRA: doce, Desidratado/cristalizado, agregado ao chocolate, etc.

RESÍDUOS DO CACAU

- CASCA DO FRUTO: Composto (adubo); Alimentação Animal; Biogás e Resíduos biofertilizados; extrato concentrado de potássio; Celulose (Papel); Cinza (sabão, correção de acidez do solo); Brique e Chips para geração de energia (combustão em caldeira, secadores, fornos, etc.
- TEGUMENTO/TESTA) DA AMÊNDOA: Adubo, Cinza, Pêletes (combustão em caldeiras, secadores, fornos), etc.

```
graph LR; A((PRODUIZIR CACAU PARA ATENDER NICHOS ESPECIAIS DE MERCADO)) --> B[Cacau: Orgânico e/ou Fino/Especial]; B --> C[Produção artesanal, exige Cultura, paixão, entusiasmo, busca por excelência.];
```

PRODUIZIR CACAU
PARA ATENDER
NICHOS ESPECIAIS
DE MERCADO

Cacau:
Orgânico e/ou
Fino/Especial

**Produção
artesanal,
exige Cultura,
paixão,
entusiasmo,
busca por
excelência.**

O QUE É CACAU FINO?

Industriais

- É um cacau que apresenta um aroma com características originais:
- Seja por um aroma delicado e típico de alguns tipos de cacaos: aroma frutal, floral, madeira, amendoado, etc...

Organização Internacional do Cacau (ICCO)

- É um cacau proveniente das variedades Criollo e Trinitário, a Exemplo do “nacional” do Equador (notas florais), Porcelana da Venezuela (notas de mel e de caramelo.), Criollo do México, etc., e outros produzidos em outros países ou regiões específicas.

Pesquisadores

- É um cacau que apresenta um aroma de constituição (presente nas amendoas frescas) e/ou aroma de fermentação, que aparece durante o período de beneficiaamento.

A close-up photograph of a cacao branch with several dark, elongated pods hanging from it. The background is a soft, out-of-focus green, suggesting a lush environment. The text is centered over the image.

PRODUTOS DERIVADOS DA AMÊNDOA DE CACAU



Massa ou Pasta de cacau (liquor)

Principal matéria prima do chocolate



Manteiga de cacau

- Fabrico de chocolate
- Cosméticos



Pó de Cacau

- Fabricação de chocolate em pó
- Fabricação de achocolatados



Chocolate
convencional

Chocolate
Fino

Chocolate
caseiro

A close-up photograph of a cacao branch with several dark, elongated pods hanging from it. The background is a soft, out-of-focus green, suggesting a lush environment. The text "SUBPRODUTOS DO CACAU" is overlaid in the center in a bold, black, sans-serif font.

SUBPRODUTOS DO CACAU

POLPA DE CACAU

- A polpa de cacau é um substrato mucilaginoso de coloração branco-leitosa, sabor ácido adocicado, rico em nutrientes, e apresenta boas perspectivas para industrialização devido a seu sabor característico. “Quimicamente, assemelha-se à polpa de outros frutos tropicais tais como: bacuri, cupuaçu, graviola e taperebá”, (Barbosa et al., citado por Passos, et al., 1986).



Características físico-químicas da polpa de cacau

Características	Teor
Umidade	83,57%
Sólidos totais	16,43%
Açúcar total	11,24%
Açúcar redutor: Frutose	4,94%
Glucose	4,72%
Acidez (em ácido cítrico) (g/ml)	0,90
Fibras	0,73%
Nitrogênio Total	0,12%
Aminoácidos	0,0027%
Pectina	2,50%
Minerais	0,30%
Vitamina C (mg/100g)	10,00
Densidade (kg. m ⁻³)	1082,00

MEL DE CACAU

- O mel de cacau é um substrato aquoso, transparente, viscoso e de sabor ácido adocicado, rico em açúcares e pectina, extraído da mucilagem (polpa) que envolve as sementes frescas. Poderá ser obtido artesanalmente pela prensagem das sementes ou da polpa.

MODELOS DE PRENSAS PARA EXTRAÇÃO DE MEL



Mel de cacau, vinho e aguardente de mel de cacau



GELÉIA DE CACAU

- A geléia é feita com o mel de cacau obtido por prensagem e constitui numa mistura com açúcar, submetida à cocção/fervura, até obter a concentração de 65 a 69° Brix ou temperatura de 106 °C

TESTE DE PECTINA



❑ A Pectina é a substância responsável pela geleificação das geléias e doces

FABRICAÇÃO CASEIRA DE GELÉIA DE MEL DE CACAU



- ☐ preparo da geléia: Mel de cacau + açúcar na proporção de $\frac{1}{2}$ kg de açúcar para um (1) litro de mel;
- ☐ Ponto: formação de uma placa na espumadeira, que quebra e não pinga ou quando atingir a temperatura de 106 °C

FABRICAÇÃO INDUSTRIAL DE GELÉIA DE MEL DE CACAU



GELÉIA DE CACAU



PLACENTA/SIBIRRA DE CACAU



A close-up photograph of a cacao branch with several dark, elongated pods. The background is a soft, out-of-focus green, suggesting a lush environment. The text 'RESÍDUOS DO CACAU' is overlaid in the center in a bold, black, sans-serif font.

RESÍDUOS DO CACAU

CASCA

- A casca do fruto do cacaueiro representa aproximadamente 80% da composição deste, sendo obtida através da sua quebra e separação das sementes.
- Na Região Cacaueira do Sul da Bahia, a casca do fruto do cacaueiro é um subproduto que, normalmente, não é aproveitado nas práticas de adubação do cacaueiro. As análises químicas das cascas recém colhidas e secas a 70°C têm revelado teores de elementos que correspondem a 1,20% de N; 1,10% de P; **3,88% de K**; 0,52% de Ca e 0,36% de Mg.

Trituração e transporte da casca para compostagem



BIOGÁS/ BIOFERTILIZANTE DA CASCA DO CACAU

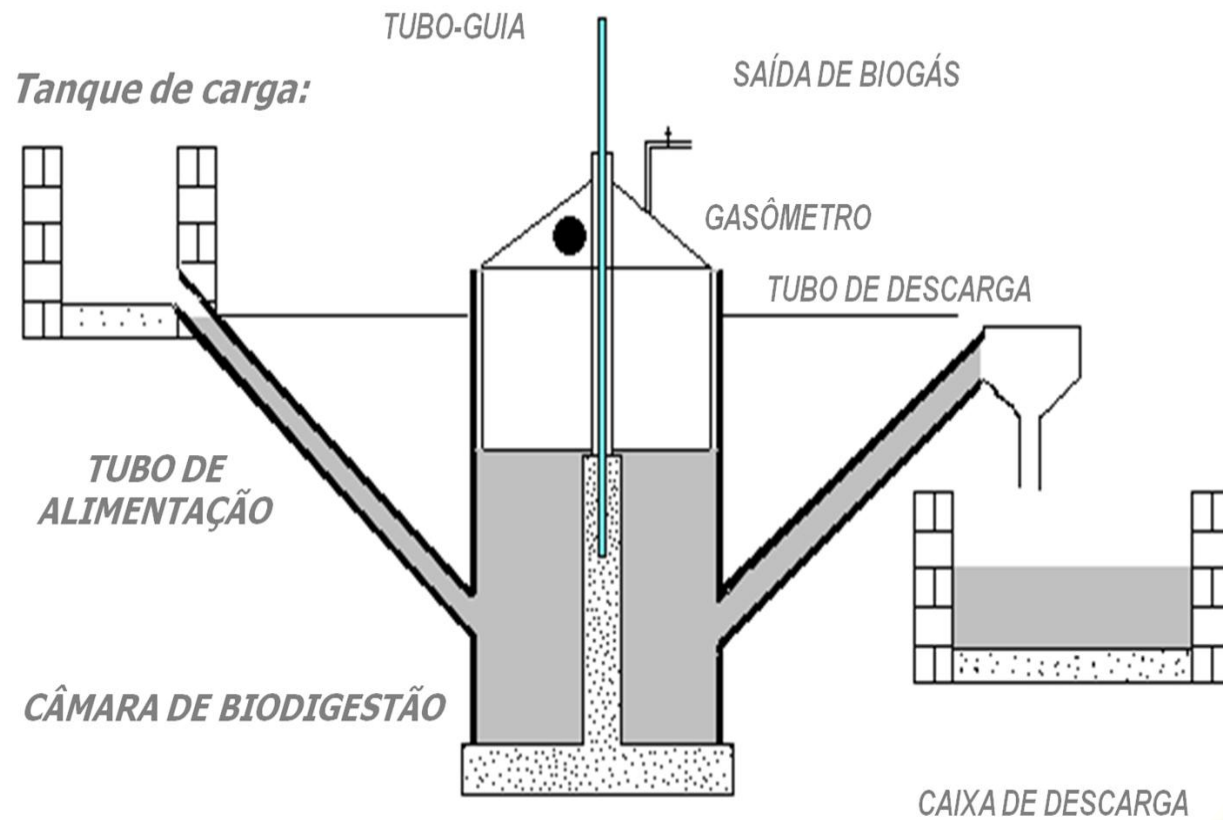
- 1979 – convênio entre CEPLAC e Eletrobrás (Centrais Elétricas Brasileiras) para pesquisa no aproveitamento de resíduos do cacau na produção de biogás e biofertilizante.

CARACTERÍSTICAS DO BIODIGESTOR UTILIZADO:

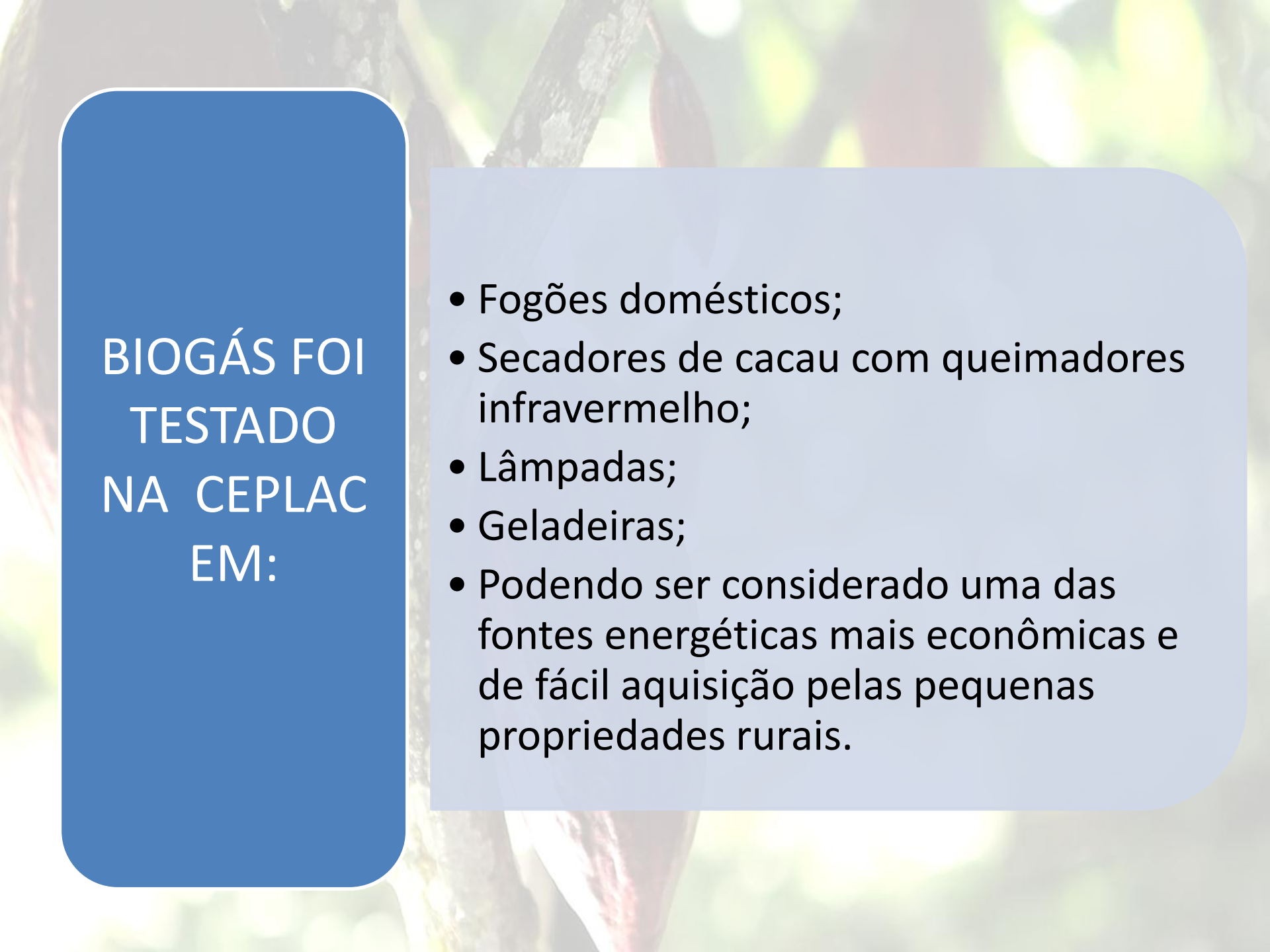
- Biodigestor contínuo Indiano modificado, com âmbara metálica cilíndrica, instalado abaixo do nível do solo.
- Capacidade do reator : 120 m³
- Biomassa: Casca de cacau triturada(2 mm) misturado com água na proporção de 1 TON / 1m³
- Condições de produção: pré-fermentação aeróbica da mistura por 24 horas.

CARACTERÍSTICAS DO BIODIGESTOR UTILIZADO:

- Produção média de Biogás : 45m³ a cada 24 hora, com cerca de 53 a 55 % Metano(CH₄), que equivale aproximadamente 20kg GLP
- Taxa de alimentação 2,5 TON de substrato(mistura) a cada 24 horas,
- Produção média de biofertilizante: 2,5 m³ a cada 24 horas



BIODIGESTOR



BIOGÁS FOI TESTADO NA CEPLAC EM:

- Fogões domésticos;
- Secadores de cacau com queimadores infravermelho;
- Lâmpadas;
- Geladeiras;
- Podendo ser considerado uma das fontes energéticas mais econômicas e de fácil aquisição pelas pequenas propriedades rurais.

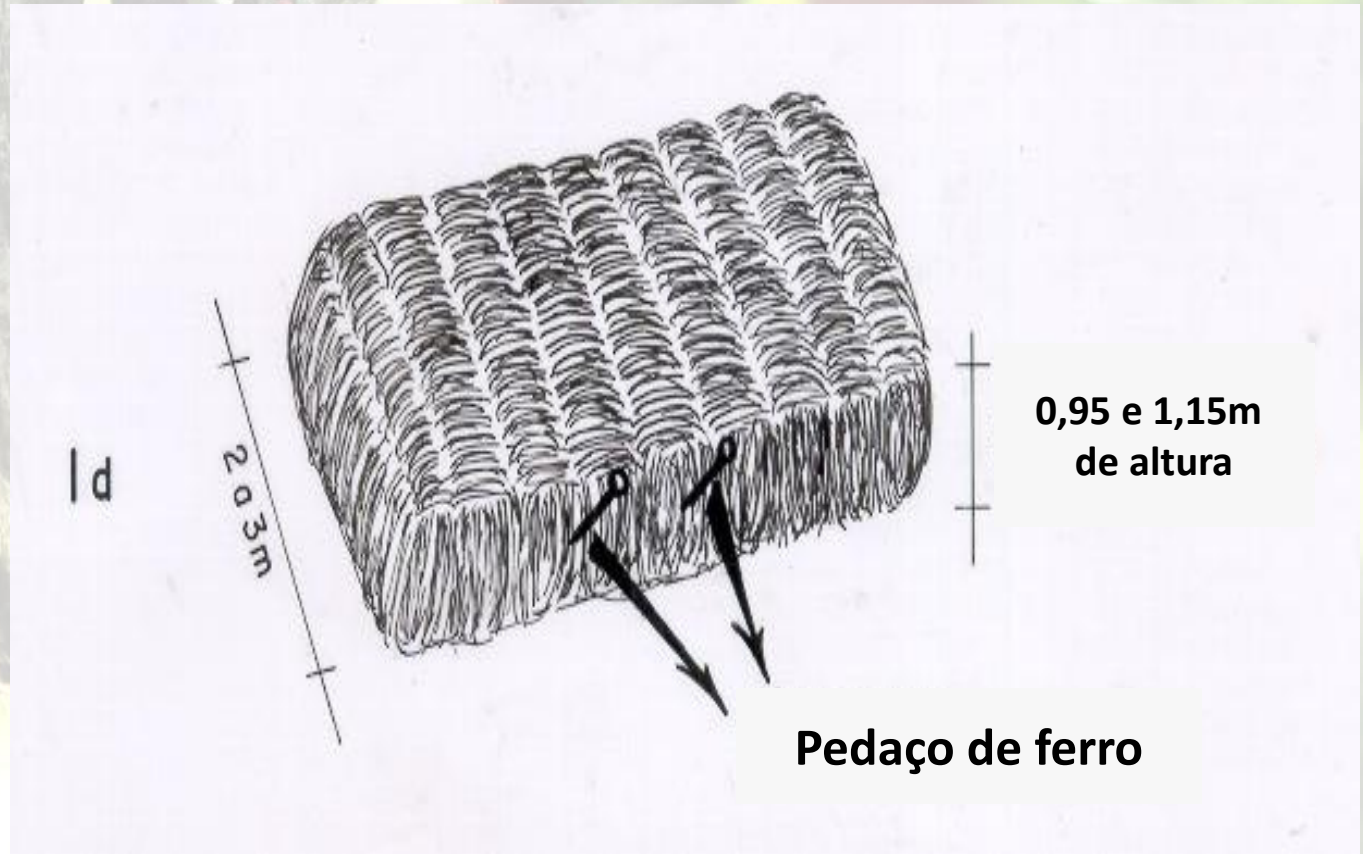
COMPOSTAGEM

- A casca é um produto rico em microrganismos e materiais fermentáveis por ação de microrganismos;
- Uma das técnicas recomendadas consiste em utilizar casca fresca para fazer pilhas com 2 a 3 metros de largura e cerca de 1 metro de altura e comprimento variável, as cascas são arrumadas em camadas intercaladas com outros materiais, como dejetos de animais que fornecem o inóculo de microrganismos decompositores. A relação da casca para os dejetos é de 3 para 1.

COMPOSTAGEM

- A composteira é preparada em locais planos fazendo-se camadas de 15 cm de espessura de casca sobreposta com uma camada de 5 cm de esterco fresco.
- As camadas são arrumadas de forma sucessiva. A última camada deve ser de casca; para possibilitar a aeração, perfura-se a pilha em vários pontos com um bastão de 10 cm de diâmetro no sentido vertical.
- O material ficará fermentando por cerca de 100 dias; durante esse tempo sofre revolvimento ou se necessário é regado a cada 21 dias. Durante o processo, o material fica coberto com a finalidade de manter a temperatura de 60 a 70°C.

COMPOSTAGEM



COMPOSTAGEM





ALIMENTAÇÃO ANIMAL

- A casca do cacau é rica em fibras, minerais e carboidratos, embora possua um baixo teor de proteína, sua grande disponibilidade, teor de fibras e minerais são motivos suficientes para utilizá-la como alimento.
- As cascas podem ser fornecidas como volumoso; neste caso, a casca é fornecida fresca, sendo apenas picada. Seu volume na alimentação depende das espécies de animais: para ruminantes é de 70%, suínos 20% e aves 10%; a digestibilidade de seus nutrientes está em torno de 35,5%.

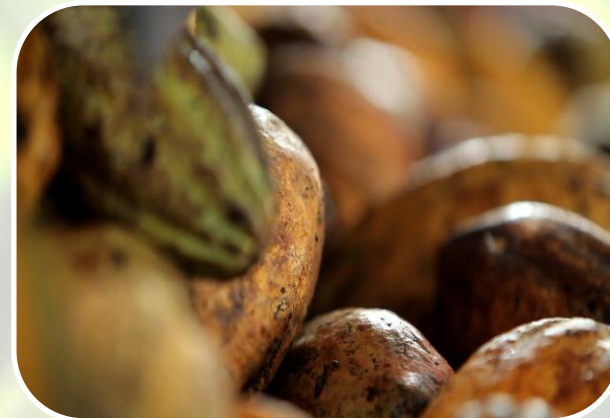




Obrigado!!!



TRANSPORTE DE CACAU
SELECIONADO
PARA A SEDE DA FAZENDA



CACAU SELECIONADO
POR VARIEDADE



LAVAGEM DOS FRUTOS



ABERTURA DOS
FRUTOS

BENEFICIAMENTO PRIMÁRIO DO CACAU FINO



FERMENTAÇÃO COM
ACOMPANHAMENTO DA
TEMPERATURA

Cochos de fermentação de cacau fabricados com diferentes materiais e formatos





**SECAGEM EM
ESTUFA**



ARMAZENAMENTO



**Seleção e
Limpeza das
Amêndoas
de Cacau**



Torrefação



**Descascame
nto**



**Mistura de
ingredientes/
Moagem**



Refino



Conchagem



Moldagem



Embalagem



Armazenamento de produtos acabados