



COMUNICADO
TÉCNICO

278

Fortaleza, CE
Março, 2022

Embrapa

Recomendações para Avaliação Rápida da Qualidade de Castanhas-de-caju Destinadas ao Beneficiamento Industrial

Antônio Calixto Lima
Francisco das Chagas Vidal Neto
Carlos Wagner Castelar Pinheiro Maia
Pedro Felizardo Adeodato de Paula Pessoa
Francisco Fábio de Assis Paiva

Recomendações para Avaliação Rápida da Qualidade de Castanhas-de-caju Destinadas ao Beneficiamento Industrial¹

¹ Antônio Calixto Lima, Engenheiro-agrônomo, doutor em Tecnologia de Alimentos, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE; Francisco das Chagas Vidal Neto, Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE; Carlos Wagner Castelar Pinheiro Maia, Administrador de Empresas, mestre em Logística e Pesquisa Operacional, analista da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE; Pedro Felizardo Adeodato de Paula Pessoa, Administrador, mestre em Economia, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE; Francisco Fábio de Assis Paiva, Engenheiro-agrônomo, mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Estima-se que a matéria-prima representa em torno de 60% dos custos de beneficiamento e produção da amêndoa da castanha-de-caju. Dessa forma, a sua qualidade é fator preponderante na lucratividade do negócio, pois gera amêndoas de tipos superiores e, portanto, de maior valor comercial, além de possibilitar menores custos de beneficiamento.

A alta sazonalidade da produção condiciona a realização de compras em grande volume pela indústria para formação de estoque num curto período de tempo, dificultando uma avaliação mais detalhada e precisa da qualidade da castanha. A compra geralmente é realizada com a participação de pessoal treinado e com experiência, mas nem sempre a apresentação externa da castanha retrata fielmente a qualidade da amêndoa

presente em seu interior. Portanto, além da expertise dos avaliadores, faz-se necessária a utilização de instrumental analítico para avaliar a qualidade da amêndoa, bem como o desenvolvimento de métodos e processos auxiliares que sejam ágeis e precisos para subsidiar o comprador ou avaliador nesse complexo processo de compra.

O objetivo principal deste Comunicado Técnico é apresentar um novo procedimento para auxiliar e agilizar o processo de compra de castanha-de-caju, pelo aumento da eficiência do processo, podendo ser fonte de consulta para as empresas processadoras dessa matéria-prima, além de contribuir para a formação de multiplicadores na atividade de inspeção da qualidade da castanha-de-caju como matéria-prima para o beneficiamento industrial.

Avaliação da qualidade da castanha-de-caju

A avaliação da qualidade industrial das castanhas deve ser realizada em duas etapas: 1a) avaliação preliminar (não invasiva), considerando-se, principalmente, as características agrônômicas; e 2a) avaliação por parâmetros industriais (invasiva).

Na primeira etapa, o avaliador deve considerar, basicamente, o aspecto visual. Essa avaliação é mais rápida, não invasiva e deve-se ater aos seguintes critérios: 1. Tamanho da castanha; 2. Formato da castanha; 3. Coloração da casca; 4. Integridade física da castanha; 5. Presença de matérias estranhas e impurezas; 6. Estádio de secagem; e 7. Presença de castanhas furadas, imaturas ou chochas.

Na segunda etapa, são avaliadas as características das amêndoas, e, portanto, requer ações invasivas para o corte das castanhas. As principais características a serem avaliadas são: 1. Teor de umidade, utilizando-se aparelho determinador de umidade que permita uma determinação analítica rápida; 2. Percentual de castanhas avariadas; e 3. Rendimento industrial (no corte), determinado a partir da relação percentual entre o peso das amêndoas após a decorticação e o peso das castanhas (ANEXO 5).

Avaliação preliminar (não invasiva)

Os critérios utilizados na avaliação preliminar fornecem informações prévias interessantes que podem ser utilizadas para uma tomada rápida de decisão sobre a compra ou não da castanha, ou podem, ainda, ser utilizadas como subsídio para determinação da qualidade e estabelecimento de preços ao final do processo invasivo de avaliação da matéria-prima. Uma análise preliminar por profissional experiente, mesmo que baseada unicamente na apresentação externa das castanhas, pode contribuir para melhoria do processo de avaliação da qualidade da matéria-prima e subsidiar o processo de compra.

Tamanho

As castanhas devem ser classificadas por tamanho, empregando-se os classificadores utilizados nas indústrias beneficiadoras de castanha-de-caju (Figura 1). A Portaria nº 644, de 11 de setembro de 1975, do Ministério da Agricultura (Brasil, 2021), classifica a castanha-de-caju de acordo com o tamanho em cinco classes (Figura 2):

Grande – Retida na peneira de 23 mm (90 frutos por quilo).

Média – Passa na peneira de 23 mm e é retida na de 21 mm (91 a 140 frutos por quilo).

Pequena – Passa na peneira de 21 mm e é retida na de 19 mm (141 a 220 frutos por quilo).

Miúda – Passa na peneira de 19 mm e é retida na de 15 mm (221 a 300 frutos por quilo).

Cajuí – Passa na peneira de 15 mm (acima de 300 frutos por quilo).

Formato

As castanhas devem apresentar forma típica, ou seja, formato reniforme. Embora se possa obter uma boa uniformidade em tamanho por meio das operações de seleção e calibragem, a perfeita padronização da matéria-prima está restrita ao uso de material clonado.

Fotos: Antônio Calixto Lima



Figura 1. Classificador industrial de castanha para limpeza e seleção por tamanho: grandes, médias, pequenas, miúdas e cajuís.



Figura 2. Castanhas classificadas por tamanho.

Coloração

A casca das castanhas deve ser de cor natural, cinza e brilhante. A coloração bronzeada é indicativa do excesso de secagem ao sol, podendo comprometer a amêndoa devido à contaminação pelo LCC (Líquido da Casca da Castanha-de-caju).

Integridade física

A presença de grande percentual de castanhas machucadas ou com ferimentos desvaloriza o lote. Essas castanhas apresentarão problemas nas etapas de calibragem e decorticação. Esse dano pode atingir, também, as amêndoas, que passarão a ter menor valor comercial.

Matérias estranhas e impurezas

A presença de materiais diversos, como areia, pedaços de madeira (galhos), flores, restos de pedúnculo, etc.,

são indicativos de baixa qualidade da matéria-prima.

Estádio de secagem

A avaliação preliminar da umidade é executada de forma indireta, em função do som ou estalido produzido pelas castanhas ao se tomá-las na mão e soltar sobre uma superfície sólida, a exemplo de um secador de castanhas cimentado. Essa prática de correlacionar o som produzido pela castanha com o seu teor de umidade já é bastante conhecida e utilizada nesse agronegócio.

As normas oficiais não definem um padrão de umidade para a comercialização da castanha-de-caju; porém, a experiência sinaliza que um teor de umidade próximo ao do ponto de equilíbrio higroscópico seja o mais indicado. Cavalcanti Junior e Rossetti (2004) sugerem o valor de 11,4% como sendo o teor de umidade de referência para as transações comerciais.

A umidade da castanha é um fator de conflito entre produtores e usineiros, pois está relacionada com a redução do peso da matéria-prima, alterando os valores econômicos da relação compra e venda.

Presença de castanhas furadas, imaturas e chochas

Elevada incidência de castanhas furadas, imaturas (verdes) e chochas são indicativos visuais da baixa qualidade da matéria-prima (Figura 3).

Foto: Antônio Calixto Lima



Figura 3. Castanhas classificadas como brocadas ou furadas pela traça *Anacampsis phytomiella*.

Parâmetros industriais (avaliação invasiva)

Devem ser consideradas, prioritariamente, as características que mais impactam na qualidade da amêndoa, ou seja, o rendimento industrial, a porcentagem amêndoas avariadas e o teor de umidade das amêndoas no ato da compra. Devem ser utilizados 3 kg de castanhas de cada uma das classes: grandes (G), médias (M) e pequenas/miúdas (PM). As castanhas calibradas como pequenas e miúdas são colhidas misturadas porque as castanhas dessas

duas classes podem ser cortadas pela mesma navalha sem causar problemas para a eficiência do processo ou da metodologia.

Rendimento industrial (RI)

Determinado pela relação percentual entre o peso das amêndoas com película e o peso das castanhas em casca (Equação 1).

$$RI = (Pa/Pc) \times 100 \quad (1)$$

onde:

RI: Rendimento industrial.

Pa: Peso das amêndoas com película obtidas da amostra de 3 kg de castanhas.

Pc: Peso da amostra das castanhas em casca (3 kg).

Amêndoas avariadas (AA%)

Determinadas pela relação percentual entre o peso de amêndoas avariadas (estragadas, danificadas, imaturas, arroxeadas, rançosas, mofadas) e o peso total de amêndoas obtidas da amostra de 3 kg de castanhas em casca (Equação 2).

$$AA (\%) = (Paa / Pta) \times 100 \quad (2)$$

Onde:

AA (%): Percentual de amêndoas avariadas.

Paa: Peso de amêndoas avariadas em kg.

Pta: Peso Total da amostra de amêndoas em kg.

Teor de umidade da amêndoa

Determinado instrumentalmente e calculado pela Equação 3.

$$U = (Pa/Pt) \times 100 \quad (3)$$

Onde:

U: Teor de umidade (%).

Pt: Peso total da amostra.

Pms: Peso da matéria seca.

Pa: Peso da água (Pt-Pms).

Além desses três parâmetros industriais, sugere-se a utilização de dois índices de qualidade: Qualidade das amêndoas (Q) e Qualidade da matéria-prima (QMP).

Qualidade das amêndoas (Q)

Determinada pela porcentagem de amêndoas sadias multiplicada pelo rendimento industrial (Equação 4).

$$Q = (100-AA) * RI \quad (4)$$

onde:

Q: Qualidade das amêndoas.

AA: Porcentagem de amêndoas avariadas.

RI: Rendimento industrial.

Qualidade da matéria-prima (QMP)

Determinada pela Equação 5.

$$QMP = (100-D) * RI \quad (5)$$

onde:

QMP: Qualidade da matéria-prima.

Defeitos (D): Soma da porcentagem (em peso) de cajuís, impurezas, matéria estranha e castanhas avariadas.

RI: Rendimento industrial.

Procedimento para avaliação da castanha-de-caju

Por meio de suas portarias, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) disciplina o processo de tomada de amostras para fins de fiscalização do comércio de castanhas-de-caju em casca (Brasil, 1975). Neste trabalho, será adotada a metodologia adaptada do MAPA,

realizando-se a avaliação do rendimento industrial individual de cada uma das classes de castanhas (grandes, médias e pequenas). Na avaliação desse parâmetro, comparam-se os rendimentos industriais obtidos em cada uma das classes de castanhas das amostras com os rendimentos médios usados como referências, apresentados na Tabela 1. A Figura 4 apresenta o fluxograma para a avaliação rápida da qualidade das castanhas-de-caju.

Tabela 1. Rendimento industrial médio, em amêndoas, de diferentes classes de castanhas de cajueiro comum.

| Classes de castanhas | Rendimento industrial médio (RI) | |
|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| | RI (após o corte) (%) | *RI (após a despeliculagem) (%) |
| Castanhas grandes (G) | 24,8 | (20,6) |
| Castanhas médias (M) | 28,6 | (23,7) |
| Castanhas pequenas e miúdas (PM) | 30,0 | (24,9) |

Fonte: dados dos autores. * Rendimento industrial (após a despeliculagem): após a retirada da película (10%) e da umidade (7%) da amêndoa.

Amostragem

A avaliação da qualidade das castanhas é realizada por amostragem.

Tipos de amostras

Simples: é a amostra retirada de apenas um lugar do lote.

Composta: é o conjunto de amostras simples retiradas de um mesmo lote.

De trabalho: é aquela obtida a partir da divisão da amostra composta. Caracteriza-se pela quantidade de produto que será utilizada na realização das análises.

Coleta das amostras

Nos lotes de castanha em casca ensacada, será feita a coleta de amostras em, no mínimo, 20% (vinte por cento)

do lote, em sacos escolhidos ao acaso, sempre representando a expressão média do lote. Se a coleta se processar ainda no caminhão, deve-se levar em consideração o tamanho da carga, adotando-se o seguinte procedimento:

Caminhões ou vagões de até 15 toneladas: coletar em 5 pontos.

Caminhões ou vagões de 15 a 30 toneladas: coletar em 8 pontos.

Caminhões ou vagões de 30 a 50 toneladas: coletar em 11 pontos.

Nos lotes de castanha em casca, a granel, a extração de amostras será feita do alto, do meio e do fundo da tulha, em quantidade nunca inferior a 10 kg por tonelada do produto. Independentemente do modo de apresentação das castanhas (a granel ou em sacas), a quantidade de castanha amostrada deve ser no mínimo suficiente para gerar 3 kg de castanhas de cada uma das classes (grandes, médias e pequenas) após a calibragem.

Classificação e preparo das castanhas-de-caju para avaliação da qualidade

- Preparar as castanhas para a operação de calibragem, retirando-se as castanhas furadas, impurezas e matérias estranhas.

- Realizar a calibragem das castanhas no rolator de furos circulares de diâmetro de 23 mm, 21 mm, 19 mm e 15 mm (Figura 1).

- Pesar as castanhas obtidas em cada uma das classes e anotar na planilha de classificação (ANEXO 1) para calcular a participação percentual de cada uma em relação ao total de castanhas classificadas e comparar com a relação apresentada no ANEXO 2. Essa relação é importante na metodologia proposta, pois existe uma relação entre o tamanho e a qualidade da castanha, notadamente no cálculo do rendimento industrial, visto que o valor dessa variável decresce com o aumento do tamanho das castanhas.

- No caso específico dos cajuís, que são as castanhas retidas na peneira de furos circulares de 15 mm, seu peso será também anotado no campo destinado para esse fim na planilha de classificação (ANEXO 1), o qual será contabilizado como impureza.

- Pesar 3 kg de castanha-de-caju de cada uma das classes (G, M e PM), os quais serão as amostras de trabalho. De acordo com Rossetti et al. (2014), a massa média de castanhas poderá ser satisfatoriamente estimada, com variação entre 0,3 g e 0,4 g, a partir de amostras de 51 a 91 castanhas; ou seja, a quantidade de castanhas amostradas (3 kg) apresenta uma boa margem de segurança para a obtenção de um adequado nível de precisão.

- Realizar a fritura em óleo vegetal quente (220 °C por 60 s).

- Proceder à decorticação das castanhas da amostra de trabalho em máquina de corte por navalha para identificação, separação e pesagem dos defeitos. Recomenda-se, antes do corte, a retirada de toda castanha furada pela traça *Anacampsis phytomiella* sp.

- Separar as amêndoas defeituosas (avariadas) de acordo com o defeito, pesando-as isoladamente e anotando na planilha de classificação (ANEXO 1).

- Transformar em percentuais os pesos dos defeitos isolados.

- Pesar as amêndoas para determinação do rendimento industrial, conforme Equação 1 (não considerar o peso das amêndoas estragadas).

- Fazer o somatório do total do peso de amêndoas avariadas e entrar na Equação 2 com o valor obtido para obtenção do percentual de amêndoas avariadas.

- Calcular o índice de qualidade das amêndoas (Q), utilizando-se a Equação 4.

- Calcular o índice de qualidade da matéria-prima (QMP) utilizando-se a Equação 5.

- Determinar o teor de umidade da amostra reservada para esse fim, cujo peso depende do aparelho a ser utilizado (Equação 3).

Ao final do processo, comparar os resultados obtidos com os parâmetros industriais de referências apresentados nos ANEXOS 2 e 3.

Materiais

1 - Tesoura de poda para retirada dos resíduos de pedúnculo.

2 - Classificador de castanhas-de-caju dotado de peneiras para classificação de castanhas por tamanho (grandes, médias, pequenas, miúdas e cajuís).

3 - Vaso cozedor a óleo.

4 - Máquina de corte por navalha.

5 - Determinador de umidade, preferencialmente de uso específico para castanhas, dotado de sensor infravermelho e de curvas de calibração, devendo ser de marca homologada pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro).

6 - Balança com capacidade de pesagem de até 5 kg.

7 - Sacos de polietileno.

8 - Etiquetas.

Recomendações adicionais

- Deve-se exigir que a matéria-prima ofertada seja constituída de castanhas novas, inteiras, com cascas de cor natural, limpas, secas e livres de matérias

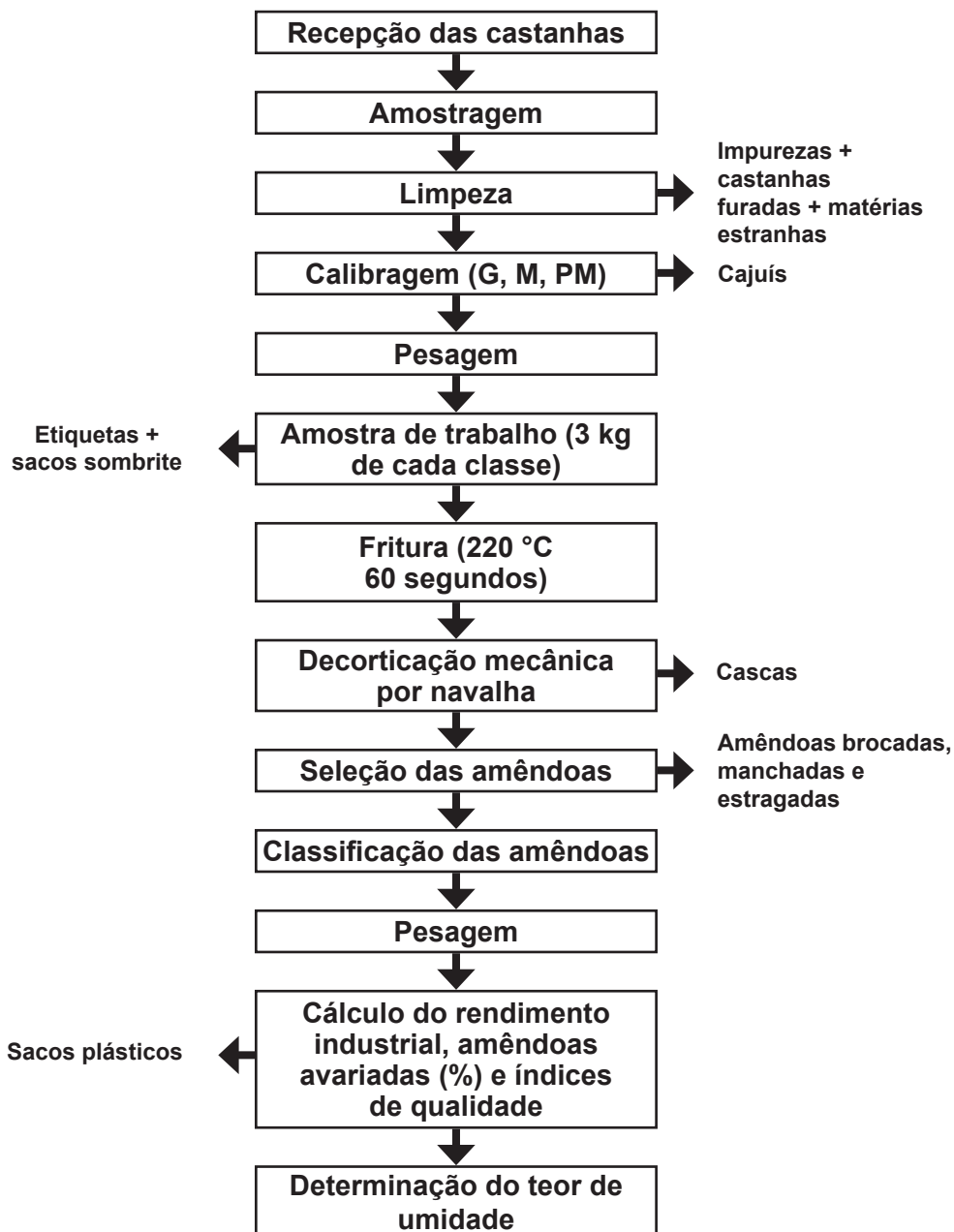


Figura 4. Fluxograma para avaliação rápida da qualidade de castanhas-de-caju empregando-se sistema de corte mecanizado por navalhas.

estranhas e com baixo teor de impurezas, contendo amêndoas maduras, perfeitas e com películas de cor uniforme.

- Deve-se exigir que as castanhas tenham umidade entre 8 a 10%, tolerando-se valores de até 12,7% de umidade para a estação chuvosa e de 10,5% para a estação seca.

- Deve-se verificar se o lote é constituído de castanhas com pelo menos 19% da classe grande e 47% da classe média (ANEXO 2).

- Deve-se valorizar as castanhas das classes grande e média (preferencialmente) do tipo 1, podendo-se premiar, também, as do tipo 2, desde que apresentem rendimento industrial igual ou superior aos valores de referência da respectiva classe, conforme estabelecido nos ANEXOS 2 e 3.

- O valor da castanha como matéria-prima para o beneficiamento industrial deve ser estabelecido por sua qualidade (QMP), portanto amostras que se enquadrem nas categorias comerciais prêmio, padrão e inferior devem ter preço, respectivamente, acima, similar e abaixo ao do valor de mercado (ANEXO 4).

- As castanhas de clones de cajueiro classificadas nos tipos 1 e 2 devem ser enquadradas na categoria comercial prêmio (ANEXO 4).

assistente David de Souza Costa pela colaboração.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 644, de 11 de setembro de 1975. [Aprova as especificações anexas para padronização, classificação e comercialização da amêndoa e castanha-de-caju]. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 4 nov. 1975, seção 1, p. 3.977. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=AtoPortalMapa&chave=571135362>>. Acesso em: 12 set. 2021.

CAVALCANTI JUNIOR, A. T.; ROSSETTI, A. G. Umidade de armazenamento da castanha-de-caju. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 35, n. 2, p. 384-389, jul./dez. 2004.

ROSSETTI, A. G.; VIDAL NETO, F. C.; MOISES, S. M. M.; COUTINHO, V. T. R. Tamanho de amostra para estimar o peso médio de castanha-de-caju. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 23., Curitiba, 2014. **Anais...** Sociedade Brasileira de Fruticultura: Cuiabá, 2014.

Agradecimentos

Aos técnicos Leto Saraiva Rocha e Francisco de Assis Marinho; e ao

ANEXOS

ANEXO 1. Determinação de diferentes parâmetros industriais da amêndoa de castanha-de-caju.

| Classes de castanhas | Castanhas | | | Amêndoas | | | Impurezas + matérias estranhas | | Umidade | |
|----------------------|-----------|----------|---------------------|----------|----------|---------------------|--------------------------------|----------|----------|----------|
| | Sadias | | Doentes (avariadas) | Sadias | | Doentes (avariadas) | Estragadas* | | Peso (g) | Peso (%) |
| | Peso (g) | Peso (%) | Peso (g) | Peso (%) | Peso (g) | Peso (%) | Peso (g) | Peso (%) | | |
| Grandes (G) | | | | | | | | | | |
| Médias (M) | | | | | | | | | | |
| Pequenas+Miúdas (PM) | | | | | | | | | | |
| Total | | | | | | | | | | |

* As amêndoas estragadas são excluídas no cálculo do rendimento.

ANEXO 2. Valores de referências dos parâmetros industriais a serem usados na valoração da qualidade industrial das castanhas-de-caju.

| Matérias-primas | Tamanho das castanhas (Ø) | Composição média esperada do lote (%) | Rendimento industrial (%) | Umidade (%) |
|-----------------------------|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------|-------------|
| Grandes (G) | > 23 mm | 19 | 24,8 | 8-10 |
| Médias (M) | 23 mm > M > 21 mm | 47 | 28,6 | |
| Pequenas+Miúdas (PM) | 15 mm > MP < 21 mm | 28 | 30,0 | |
| Cajuís | < 15 mm | 6 | 41,41 | |

ANEXO 3. Valores de referências do percentual de defeitos a serem usados na avaliação da qualidade das castanhas-de-caju destinadas ao beneficiamento industrial.

| Tipos de castanhas | Porcentagem de amêndoas avariadas (AA) | Porcentagem de defeitos (D) * |
|--------------------|----------------------------------------|-------------------------------|
| Tipo 1 | AA < 2% | D < 3% |
| Tipo 2 | 2% < AA < 5% | 3% < D < 10% |
| Tipo 3 | 5% < AA < 8% | 10% < D < 17% |
| Tipo 4 | 8% < AA < 10% | 17% < D < 22% |

* Defeitos (D): Soma da porcentagem (em peso) de cajuís, impurezas, matéria estranha e castanhas avariadas na amostra.

ANEXO 4. Valores de referências a serem usados na valoração da qualidade (valor comercial) das castanhas-de-caju.

| Categorias comerciais de castanhas-de-caju | Classes de castanhas | Qualidade da matéria-prima (QMP) = (100-D)*RI | Qualidade da amêndoa (QA) = (100%-AA)*RI |
|---------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Prêmio | G | Q > 22,3% | Q > 23,4% |
| | M | Q > 25,7% | Q > 27,2% |
| Padrão | G | Q > 20,6% | Q > 22,8% |
| | M | Q > 23,7% | Q > 26,3% |
| | PM | Q > 24,9% | Q > 27,6% |
| Inferior | G | Q > 19,3% | Q > 22,3% |
| | M | Q > 22,3% | Q > 25,7% |
| | PM | Q > 23,4% | Q > 27,0% |

ANEXO 5. Discriminação dos termos descritores empregados neste Comunicado Técnico.

| Termos descritores | Descrição |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Avariada | Castanha que se apresenta chocha, imatura, carunchada, mofada e danificada. |
| Ardida | A amêndoa que apresentar alteração em sua cor, seu odor e sabor decorrente do processo de fermentação. |
| Chocha | Castanha que se apresenta enrugada e com densidade menor do que a castanha normal. |
| Impurezas | Os detritos da casca ou da película da amêndoa. |
| Matérias estranhas | Os detritos de qualquer natureza não oriundos da castanha-de-caju. |
| Mofada | A amêndoa que apresentar mofo ou bolor visíveis. |
| Rançosa | A amêndoa que apresentar cor, sabor e odor alterados devidos à oxidação da sua fração lipídica (óleo). |
| Arroxeadada | A amêndoa que apresentar cor levemente roxa ou azul. |
| Amêndoa brocada | A amêndoa que, independentemente de sua coloração, apresentar uma ou mais depressões, pontos pretos ou escurecidos que excedem a 1 mm (um milímetro) de diâmetro. |
| Castanha brocada | A castanha furada por traça do gênero <i>Anacampsis phytomiella</i> . |
| Estragada | A amêndoa doente, que, pela severidade do dano sofrido, deve ser refugada por ser imprópria para o consumo humano ou animal. |
| Imatura | A amêndoa que não atingiu o seu estágio de desenvolvimento fisiológico completo, apresentando-se enrugada e com densidade menor do que a amêndoa normal. |
| Manchada | A amêndoa que apresentar manchas superficiais de qualquer natureza, contrastando com a cor predominante da amêndoa. |
| Despeliculagem | O processo de remoção da película da amêndoa de forma mecânica ou manual. |
| Lote | A quantidade de produtos com especificações de identidade, qualidade e apresentação perfeitamente definidas. |
| Película | O tegumento que envolve a amêndoa. |
| Umidade | O percentual de água encontrada na amostra do produto, isenta de matéria estranha e impureza, determinado por método oficial ou por aparelho que dê resultado equivalente. |
| Rendimento industrial | A relação percentual entre o peso da amêndoa e o peso da castanha. |

Exemplares desta edição
podem ser adquiridos na:

Embrapa Agroindústria Tropical
Rua Dra. Sara Mesquita, 2270, Pici
60511-110, Fortaleza, CE
Fone: (85) 3391-7100
Fax: (85) 3391-7109 / 3391-7195
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição
(2022): on-line



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações
da Embrapa Agroindústria Tropical

Presidente

Antônio Genésio Vasconcelos Neto

Secretária-executiva

Celli Rodrigues Muniz

Secretária-administrativa

Eveline de Castro Menezes

Membros

*Afrânio Arley Teles Montenegro,
Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho,
Christiana de Fátima Bruce da Silva,
Francisco Nelsieudes Sombra Oliveira,
José Roberto Vieira Júnior, Laura
Maria Bruno, Roselayne Ferro Furtado,
Sandra Maria Morais Rodrigues*

Revisão de texto

José Cesamildo Cruz Magalhães

Normalização bibliográfica

Rita de Cassia Costa Cid

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

José Cesamildo Cruz Magalhães

Fotos da capa

Antônio Calixto Lima