



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira
Centro de Pesquisas do Cacau

BOLETIM TÉCNICO N° 221

MANUAL DO CACAUICULTOR: PERGUNTAS E RESPOSTAS

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



2021

© 2021 Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Todos os direitos reservados. Permitida a reprodução parcial ou total desde que citada a fonte e que não seja para venda ou qualquer fim comercial.

A responsabilidade pelos direitos autorais de textos e imagens desta obra é do autor.

Ano 2021

Tiragem: 1.000 exemplares

Elaboração, distribuição, informações:

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira

Superintendência Regional no Estado da Bahia

Centro de Pesquisas do Cacau

Comissão de Editoração: Dan Érico Vieira Petit Lobão; Edna Dora Martins Newman Luz; George Andrade Sodré; Jacques Hubert Charles Delabie; José Raimundo Bonadie Marques; José Inácio Lacerda Moura; José Luís Bezerra; Karina Peres Gramacho; Manfred Willy Muller; Raúl René Melendez Valle; Uilson Vanderlei Lopes.

Editor: Ronaldo Costa Argôlo.

Coeditor: Quintino Reis de Araujo.

Editoração eletrônica: Jacqueline C. C. do Amaral e Selenê Cristina Badaró

F
633.745
S 487

Serra, W. S. e Sodré, G. A. 2021. Manual do cacauicultor: perguntas e respostas. Brasil. Ilhéus, BA, CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico, nº 221. 190p.



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira
Centro de Pesquisas do Cacau



ISSN 0100-0845

MANUAL DO CACAUICULTOR: PERGUNTAS E RESPOSTAS

BOLETIM TÉCNICO N° 221

Ilhéus-Ba

2021

SUMÁRIO

1. Resumo	7
2. Abstract	8
3. Introdução	9
4. Exigências edafoclimáticas do cacau	10
5. Características reprodutivas e genética do cacau	15
6. Implantação e manejo da cultura do cacau	27
7. Adubação e nutrição do cacau	38
8. Métodos e técnicas de propagação do cacau	64
9. Controle de plantas daninhas	78
10. Irrigação e fertirrigação do cacau	87
11. Pragas do cacau	104
12. Doenças do cacau	122
13. Rotinas nas áreas de cultivo do cacau	144
14. Colheita e beneficiamento do cacau	153
15. Saúde, alimentos e agroindústria do cacau	172
16. Agradecimentos	186
17. Literatura Citada	186

MANUAL DO CACAUCULTOR: PERGUNTAS E RESPOSTAS

Walter Silva Serra e George Andrade Sodré

1. RESUMO

No ano de 2004 o Engenheiro Agrônomo Walter Silva Serra, escreveu e publicou o livro intitulado “Manual do cacauicultor: Perguntas e respostas”. Esse livro foi uma iniciativa criativa e importante para divulgar informações práticas e também de pesquisas em cacauicultura. Por considerar que desde a primeira edição muitas inovações tecnológicas foram incorporadas no sistema de produção de cacau no Brasil, foi necessário trabalhar nesse projeto de reedição em formato de Boletim Técnico. A partir de entrevistas com especialistas buscou-se atualizar termos e introduzir novas perguntas que no final totalizaram 591 e que foram divididas em doze grandes áreas do conhecimento em cacauicultura. As perguntas foram elaboradas de forma direta e as respostas em linguagem acessível e com foco nas principais demandas e gargalos de uma propriedade cacauieira, independente de qual região ou agroecossistema esteja localizada. O trabalho contou com apoio de pesquisadores da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira – MAPA/CEPLAC, profissionais da assistência técnica, além de Professores e discentes do Programa de Pós Graduação em Produção Vegetal da Universidade Estadual de Santa Cruz-UESC. Os conteúdos apresentados podem auxiliar na implantação e manejo geral da atividade cacauieira e, entendendo a dinâmica das atuais e futuras pesquisas, reconhecemos que esse não é um trabalho concluído e, portanto, novas questões serão incluídas em próximas reedições desse manual.

Palavras-chave: *Theobroma cacao* L., cultivo do cacauieiro, beneficiamento, produtividade

¹ Pesquisador aposentado MAPA- Ceplac. Rua Ubaldo Dantas 48/301A – Bairro São Caetano, Itabuna, Bahia, Brasil - 45607-290 walter.serra@yahoo.com.br

² Pesquisador aposentado MAPA-Ceplac & Professor UESC- DCAA. Campus Soane Nazaré de Andrade, Rod. Ilhéus/Itabuna, km 16 - Salobrinho, Ilhéus - BA, 45662-900 gasodre@uesc.br

2. ABSTRACT

COCOA FARMER'S MANUAL: QUESTIONS AND ANSWERS

In the 2004 year, the Agronomist Walter Silva Serra, wrote and published a book entitled “**Cocoa Farmer’s Manual: Questions and answers**”. This book was a creative and important initiative to disseminate research and field information on cocoa farming. Considering that since the first edition, many technological innovations have been incorporated in the cocoa production system in Brazil, was worked this reissue project in the format of a Technical Bulletin. Based on interviews with specialists, we elaborated and update terms and introduce new questions that in the end totaled 591 and were divided into twelve major areas of knowledge in cocoa farming. The questions are elaborated directly and the answers in accessible language, with a focus on the main demands and restrictions of cocoa farmer’s, regardless of which region or agro-ecosystem are located. This work, have the collaboration of researchers from the Executive Committee of the Cocoa Crops Plan - MAPA/CEPLAC, technical assistance professionals, in addition to Professors and students from the Postgraduate Program in Plant Production at State University of Santa Cruz UESC. The presented contents can help in the implantation and general management of the cocoa farmers and, understanding the dynamics of current and future research, we recognize that this is not a finished work and that new questions will be included in the next reissues of this manual.

Key words: *Theobroma cacao L.*, cocoa cultivation, processing, productivity

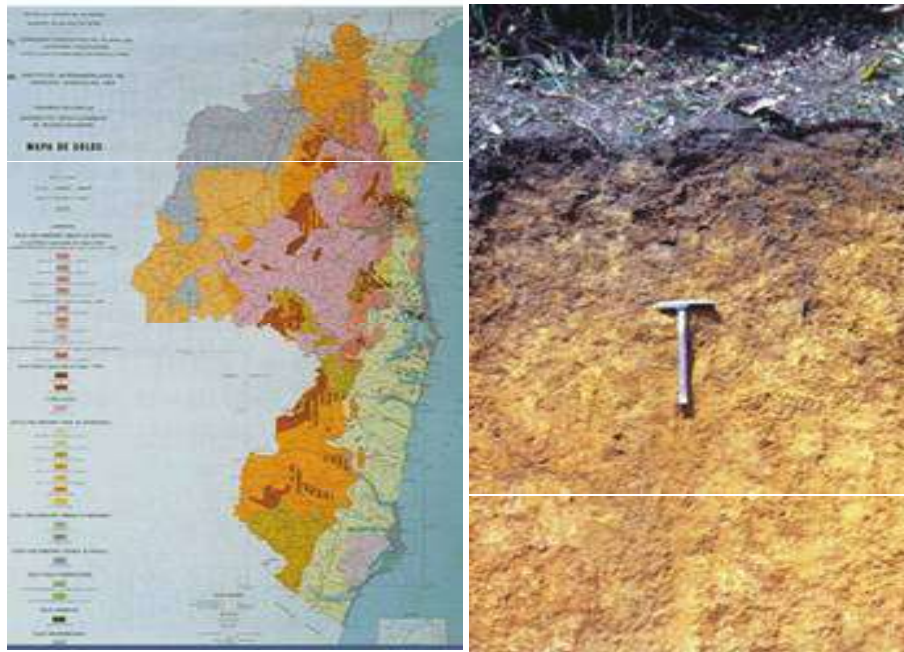
3. INTRODUÇÃO

A cacauicultura é reconhecida como atividade importante e vital para a economia e sustentabilidade de muitos países e populações no mundo. O Brasil, com produção aproximada de 230.000 t/ano é o sétimo produtor mundial e também importante consumidor, sendo cultivado em nove estados brasileiros com destaque para a Bahia e o Pará.

O uso de tecnologia é a melhor estratégia para elevar a produção e isso se efetivará com pesquisas e assistência técnica focadas no binômio: conservação ambiental e produtividade. Nesse contexto, se destaca o plantio de material genético produtivo e resistente às doenças, aliado ao adequado manejo geral do cultivo e o correto beneficiamento de amêndoas para atender o crescente interesse do mercado consumidor por “cacaos” de qualidade.

Demandas tecnológicas de novos produtores e regiões de cultivo do cacau deverão ser atendidas pelas pesquisas já realizadas por instituições públicas e privadas somando-se à imprescindível contribuição da agricultura familiar, que tem papel reconhecido na cadeia produtiva do cacau e agora se fortalece com o surgimento da agroindústria regional de cacau e derivados. Esses foram os grandes motivadores da reedição desse trabalho que na forma de perguntas e respostas se configura como ferramenta de suporte técnico para elevar a produção dessa secular atividade que é o cultivo do cacau.

4. EXIGÊNCIAS EDAFOCLIMÁTICAS DO CACAUEIRO



Mapa de solos do sul da Bahia

Perfil de solo cultivado com cacaueiros na Bahia

1. Quais fatores ambientais influenciam no crescimento e produtividade do cacaueiro e qual a faixa ideal de temperatura para o cultivo.

Os mais importantes são o clima e o solo. Sendo o cacaueiro um cultivo dos trópicos úmidos o clima deverá ser quente com temperaturas médias mensais em torno de 27°C.

2. Qual a temperatura mínima suportável pelo cacaueiro?

Para o crescimento e produção sustentável as temperaturas mínimas mensais devem ser superiores a 15°C.

3. Por que não se deve cultivar o cacaueteiro em locais onde ocorrem temperaturas inferiores a 15°C em muitos dias do ano?

Em temperaturas inferiores a 15°C o cacaueteiro tem forte redução de desenvolvimento vegetativo, florescimento e apresenta maturação desuniforme de frutos.

4. Quais os índices pluviométricos recomendáveis para o cacaueteiro em condições de sequeiro?

O total anual deve ser em torno de 1.600 mm e o mínimo mensal entre 100 e 130 mm. Quando houver períodos de 3 a 4 meses consecutivos com menos de 60 mm de precipitação é importante que nos meses subsequentes haja pelo menos 1.000 a 1.250 mm bem distribuídos.

5. Qual o limite mínimo de precipitação para o desenvolvimento da cultura do cacaueteiro em condições de sequeiro?

O mínimo anual de 1.200 mm, ressaltando-se que tem mais influência à distribuição mensal das chuvas do que a quantidade anual total.

6. Quais os efeitos de ventos e geadas na cultura do cacaueteiro?

Esses eventos climáticos provocam a queima e queda das folhas do cacaueteiro reduzindo a fotossíntese e a produção. A incidência direta de ventos provoca a dilaceração de folhas e queda de flores, afetando o desenvolvimento total do cacaueteiro. Uma maneira de minimizar esses inconvenientes é fazendo o plantio de quebra de ventos.

7. A altitude é um fator limitante para a cultura do cacaueteiro?

Em princípio não. O cacaueteiro é encontrado vegetando e produzindo razoavelmente bem desde o nível do mar até locais com 1200 m de altitude.

8. Qual a umidade relativa do ar ideal para o desenvolvimento do cacaueteiro?

Na maioria das regiões onde se produz cacau no mundo a umidade relativa do ar ao longo do ano varia entre 65 a 85%. Entretanto, têm sido verificadas novas áreas de produção ocorrendo em regiões semiáridas onde a umidade é baixa e em alguns meses não passa de 40%.

9. Qual a desvantagem do cultivo de cacauzeiros em locais com alta umidade e baixa temperatura?

A umidade relativa alta e acima de 80%, combinada com baixas temperaturas torna o ambiente propício à ocorrência de doenças.

10. O número de horas de sol exerce alguma influência sobre os plantios de cacauzeiros?

Sim. Principalmente para o desenvolvimento dos frutos, isso porque da abertura da flor até a colheita do fruto são necessários de 5 a 6 meses variando entre regiões com horas de sol diferentes. Como exemplo, foi observado no estado do Ceará e na região do vale do Rio São Francisco no estado da Bahia, regiões de alta insolação, que o fruto completa o ciclo de abertura da flor até a colheita em apenas 140 dias.

11. Que fatores estão estreitamente relacionados com o crescimento e a produção do cacauzeiro?

Dentre muitos fatores destacam-se o suprimento adequado de água e a proteção contra a incidência direta do vento.

12. Considerando a existência de condições climáticas favoráveis, que características devem apresentar um bom solo para o cultivo do cacauzeiro?

· **Profundidade** – o cacauzeiro exige, para seu pleno desenvolvimento, solos com profundidade efetiva mínima de 0,80m; a presença de piçarra e/ou cascalho, nessa faixa de profundidade, impede ou reduz o desenvolvimento da planta. Solos rasos, mesmo férteis, têm pequena capacidade de armazenamento de água, e, em seca prolongada, caso não sejam irrigados, não oferecerão condições hídricas adequadas para suprir o cacauzeiro.

· **Textura** – em geral, os solos recomendados para o cultivo do cacauzeiro devem apresentar textura variando de média a argilosa. Solos com essas texturas garantem maior retenção de água durante os períodos menos chuvosos do ano e também reduzem a lixiviação dos nutrientes. Os solos arenosos, se não forem irrigados, são inadequados à cultura por apresentarem, em geral, reduzida fertilidade natural e baixa retenção de umidade.

- **Fertilidade natural** – o cacauieiro requer solos de média à alta fertilidade natural com pH variando em 5,5 a 6,0. Tais solos, em geral apresentam bom teor de matéria orgânica e de minerais primários em decomposição; esses minerais originam-se da decomposição de rochas e são importantes na manutenção da fertilidade do solo. Os solos de baixa fertilidade podem também ser utilizados com uso de corretivos e fertilizantes.
- **Relevo** – o relevo na maioria dos casos, não constitui fator limitante para a implantação do cultivo, entretanto, áreas muito acidentadas dificultam a realização das práticas agrícolas de manejo e impedem a mecanização.
- **Drenagem** – o solo deve ser bem drenado, pois o excesso de água e a escassez de oxigênio favorecem a formação de horizontes com “hidromorfismo” característico de cor cinzenta, conhecidos na Bahia como “solos de baixada” ou “barro de telha”. O cultivo nesses solos pode reduzir o crescimento e produção do cacauieiro.

13. Quais os benefícios da matéria orgânica para o solo cultivado com cacauieiros?

A manutenção e ou elevação dos níveis de matéria orgânica no solo cultivado com cacauieiros é fundamental para manter / melhorar importantes funções do solo, com efeitos positivos sobre: estrutura e estabilidade do solo, retenção de água, equilíbrio dos gases, biodiversidade, fonte de nutrientes e estocagem de carbono. Portanto, a matéria orgânica afeta a qualidade do solo, com destaque para a biologia, a física e química do solo.

14. Uma área cultivada com cacauieiros tem alguma ação positiva para a captura de carbono, contribuindo para a redução dos gases de efeito estufa?

Sim. As plantações de cacau tanto na condição de cultivo sob a copa de plantas de florestas naturais “cacau cabruca” quanto de áreas em sistemas agroflorestais SAF’s contribuem para manter o solo coberto pelas copas das plantas e pela cobertura morta que forra o solo e representam, de modo geral, sistemas agrícolas conservacionistas com elevada capacidade de capturar carbono. Pesquisas mostraram que um cacau cultivado em um solo da classe Argissolo, em sistema de “cabruca”, com 35 árvores de sombra por hectare, estocou em 200 cm de perfil, o equivalente a 2089 toneladas de carbono por hectare – valor superior a muitos outros cultivos.

Observação: *A escolha da espécie usada no cultivo do cacaueteiro em Safs deve ser feita com muito critério e considerando as necessidades individuais de cada cultivo, assim como os efeitos interativos das espécies durante os seus ciclos.*

5. CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS E GENÉTICA DO CACAUEIRO



Plantio de cacaueiro em sistema adensado, com mudas clonais de estaquia, em solos de tabuleiro no Estado da Bahia



Inseto polinizador do cacauero. Foto Nakayama 2017.



Almofada floral no tronco do cacauero

1. Qual a diferença entre reprodução sexuada e assexuada em cacauieiro?

A reprodução sexuada é feita com uso das sementes. Por isso, cada planta originada de sementes é diferente geneticamente para uma ou mais características, mesmo quando a precedência da semente é de um mesmo fruto. Por outro lado, a reprodução assexuada é feita para obter um conjunto de plantas geneticamente idênticas.

2. A ocorrência de polinizadores pode limitar a produção do cacauieiro?

Sim. A falta dos agentes polinizadores resulta em perdas substanciais na produção especialmente quando se cultivam clones autoincompatíveis e também em plantios excessivamente sombreados onde a contribuição do vento para a polinização é reduzida. Estudos mostram que mosquinhas do gênero *Forcipomyia* são as principais polinizadoras da espécie *Theobroma cacao* L.

3. A criação de abelhas favorece o cultivo do cacauieiro?

Não. Pois em virtude do tamanho diminuto das flores do cacauieiro, as abelhas não as polinizam. Nesse contexto, destaca-se que a abelha “arapuá” pode atuar como praga do cacauieiro, uma vez que se alimenta das folhas novas e bilros (frutos novos).

4. Quais os principais grupos genéticos do cacauieiro?

Os cacauieiros cultivados no mundo estão divididos basicamente em três grandes grupos genéticos: Crioulo, Forasteiro e o Trinitário. Esses grupos são geneticamente distintos, sendo o grupo trinitário, cuja designação foi utilizada inicialmente para materiais provenientes de Trinidad e Tobago é uma variação híbrida dos dois primeiros grupos.

A maior parte do cacau comercializado no mundo pertence ao grupo Forasteiro; porém, algumas variedades de cacau Trinitário e principalmente o Crioulo produzem chocolates considerados de qualidade excelente e suave aroma e sabor.

Observação: Na literatura científica é comum encontrar os grupos genéticos escritos como “Forastero” e “Criollo”. Isso se deve ao fato de que esses grupos foram inicialmente descritos e publicados usando o idioma espanhol. Portanto, os termos Forasteiro e Crioulo são considerados como grafias adaptadas ao idioma português.

5. Como se distingue os três principais grupos genéticos do cacauero?

Os frutos são a melhor característica para diferenciar os grupos. Quando os frutos de cacau Crioulo estão maduros, podem apresentar coloração amarela ou vermelha, com superfície externa enrugada e cinco sulcos longitudinais profundos e cinco menos pronunciados. Os frutos de cacau Forasteiro têm, aproximadamente, 25 cm de comprimento e 10 cm de diâmetro e quando maduros, possuem coloração amarelada e forma mais arredondada, são mais curtos, com casca dura e superfície quase lisa, sem verrugas e com sulcos rasos. O cacau Trinitário é um cruzamento entre variedades do grupo Crioulo e Forasteiro, apresentando frutos com características híbridas, curtos ou longos, vermelhos ou amarelos.

6. Quais as principais características do cacauero comum e dos clones cultivados?

O cacauero comum (grupo genético Forasteiro) em geral é propagado por sementes, tem porte alto (até 12 m de altura) e início de produção a partir do terceiro ano, em ambiente favorável. A capacidade produtiva individual é alta (existem plantas que chegam a produzir individualmente mais de 15 kg de amêndoas secas por ano); a estabilidade de produção é alcançada a partir do 7º ano, após o plantio; vida média de aproximadamente 40 anos e ciclo produtivo anual em torno de dez meses. Entretanto, os cacaueros do tipo comum não têm sido recomendados para plantio no Brasil, especialmente em áreas tradicionais de cultivo, devido à elevada susceptibilidade desse material genético à doença vassoura de bruxa.

Os clones e variedades são geralmente produto de cruzamentos dos tipos comum e forasteiro, ou comum e trinitário. O biótipo ideal do cacauero clonal deve ser preferencialmente de porte baixo (até 3m de altura e 3m de diâmetro de copa); apresentar resistência às doenças, início de produção entre 12 e 24 meses de idade; ser autocompatível, peso das amêndoas fermentadas e secas acima de 1,0 g; ciclo produtivo de dez meses em cultivo de sequeiro, podendo ter produção contínua se mantido com irrigação e vida útil aproximada de 30 anos.

7. Quais as diferenças observadas nos clones de cacauero atualmente cultivados no Estado da Bahia?

Os clones diferem quanto às características gerais com destaque para: compatibilidade entre plantas, porte, resistência às pragas, rendimento e qualidade de amêndoas, sazonalidade de produção, facilidade de propagar, resistência à seca e ventos e níveis de tolerância a luminosidade.

8. Os clones produzem mais do que o tipo cacau comum?

Ainda hoje é comum encontrar plantas de cacauzeiros comuns que são muito produtivas e que, individualmente, até superam a produção de uma planta do tipo clonal. Entretanto, a ocorrência dessas plantas produtivas é geralmente, pouco frequente no total das plantas, o que contribui para a baixa produtividade (produção por hectare) das áreas. Por outro lado, os clones recomendados para plantio já passaram por um processo de intensa seleção e em geral, apresentam maior produtividade individual.

9. Qual a vida útil econômica de um cacauzeiro?

A vida útil econômica de uma plantação comercial está em torno de 40 anos, embora sejam encontrados no Brasil, especialmente nos estados do Pará, Bahia e Espírito Santo, plantios com mais de 80 anos, ainda em produção.

10. Qual o objetivo do melhoramento genético do cacauzeiro?

O objetivo do melhoramento genético do cacauzeiro é a seleção de plantas resistentes e produtivas e com isso satisfazer melhor a necessidade dos setores produtivo, industrial e principalmente dos consumidores.

11. Uma variedade de cacauzeiro pode ser multiplicada por sementes?

No Estado da Bahia, até os anos 1970, era muito frequente multiplicar por sementes as variedades de cacauzeiros do grupo genético forasteiro: Pará, Parazinho, Maranhão, Comum, Catongo e Almeida. No entanto, deve-se destacar que essas variedades ao serem multiplicadas por sementes mantêm apenas parte das suas características genéticas.

12. O que é um clone e qual sua importância?

Planta ou conjunto de plantas que têm o mesmo “conteúdo genético” da planta que lhe deu origem. Na cacaucultura, considera-se “clone de cacauzeiro” o conjunto de plantas originadas de uma única planta (matriz) considerada especial em relação a uma série de características.

Observação: *Os clones obtidos em programas de melhoramento do cacauzeiro, a exemplo do programa da Ceplac, passam por um longo processo de avaliação, até serem recomendados para o plantio, em nível comercial.*

13. Como se obtém um clone de cacaueteiro?

Existem vários métodos para obtenção de clones de cacaueteiro que vão desde a simples seleção individual, no campo, de plantas com características desejáveis, até métodos mais sofisticados, como o emprego de cruzamentos controlados, ensaios de avaliação de produção, resistência e qualidade de amêndoas e ainda de plantas geneticamente modificadas com uso da biotecnologia.

14. Quais os clones de cacaueteiro atualmente disponíveis no mercado?

Existem clones selecionados por produtores e outros recomendados pela Ceplac. Como exemplo citam-se: PH 16, CP 49, CCN 51, CCN 10, PS 13.19, SJ 02, BN 34, FA 13, Cepec: 2002, 2003, 2004, 2005. No ano de 2019 foram lançados os novos clones Cepec 2204 e Cepec 2176.

15. Um mesmo clone é recomendável para o plantio comercial em várias regiões brasileiras?

Os clones CCN 51 e PS 13.19, têm larga aptidão e já foram testados para plantio em várias regiões no Brasil. Entretanto, verifica-se que cada local tem características próprias de clima e solo e como o desenvolvimento da planta é resultante da interação com o ambiente, normalmente o comportamento de um clone pode não ser o mesmo em diferentes locais. O correto é testar, no local, diversas alternativas de material genético, antes de definir que clone plantar em escala comercial.

16. É recomendável o plantio de apenas um clone numa grande plantação comercial?

Grandes áreas plantadas com o mesmo clone tornam-se muito homogêneas, ou seja, todas as plantas terão as mesmas características favoráveis e também desfavoráveis. O Equador é um exemplo mundial de extensas áreas cultivadas com um mesmo clone, o CCN 51. Considerando que todas as plantas serão iguais na resposta aos fatores adversos do ambiente, essa uniformidade aumenta também a vulnerabilidade do plantio, principalmente ao ataque de pragas e doenças. O ideal, portanto, é cultivar um conjunto de três ou mais clones distribuídos em talhões monoclonais.

17. Quais as características desejáveis de um clone para extração de polpa?

As plantas devem apresentar porte baixo para facilitar a colheita, maturação uniforme, polpa com baixa acidez e sabor adocicado (Brix mínimo de 15°).

18. Quais as características de um clone para alta produção de amêndoas?

Alta capacidade produtiva e uniformidade de produção (mínimo de 2,0 kg de amêndoa seca/planta/ano).

19. O que é um cacauete híbrido e qual a sua importância?

A denominação de híbrido é dada a uma planta resultante do cruzamento entre dois ou mais progenitores. No híbrido simples uma planta funciona como mãe (recebe o pólen) e a outra como pai (doa pólen). O híbrido reúne num mesmo indivíduo as características favoráveis encontradas nos indivíduos separados. No caso do cacauete é importante reunir na mesma planta as características de maior produtividade e peso das sementes, precocidade, resistências às doenças e porte baixo.

20. O vigor híbrido (heterose) é explorado no melhoramento do cacauete?

Sim. Durante um programa de melhoramento são feitos cruzamentos entre plantas diferentes, denominadas parentais, visando identificar entre as plantas descendentes (plantas filhas híbridas) aquelas que tenham herdado as características favoráveis para que, posteriormente sejam avaliados os novos clones. As melhores plantas são selecionadas e clonadas, aproveitando-se as vantagens da propagação vegetativa na fixação dos caracteres.

21. Ocorre cruzamento entre diferentes clones de cacauete? Qual a consequência?

Sim. Mas comercialmente, o produto (amêndoas secas de cacau) colhido num talhão formado por mais de um clone não terá problemas em suas características.

22. Porque não é recomendável o plantio usando sementes, colhidas em plantas clonais?

Plantas oriundas de sementes colhidas em plantios clonais podem apresentar grandes variações de produção, peso de fruto e também defeitos genéticos (plantas albinas, sementes que não germinam e crescimento tortuoso do caule), que é o resultado da manifestação de um fenômeno chamado “depressão endogâmica” ou endogamia.

Observação: É importante fazer esse esclarecimento, porque alguns produtores, ao adquirirem mudas de clones para formação de plantios comerciais, podem ser tentados a utilizar as sementes produzidas na própria plantação para ampliá-la, em vez de adquirirem novas mudas clonais.

23. O efeito negativo da endogamia ocorre em todos os clones?

Sim, mas com intensidades diferentes. Em alguns clones os efeitos da endogamia são tão drásticos que se manifestam desde a germinação da semente, com redução de poder germinativo e redução na produção. Também é comum a ocorrência de plantas com anomalias e alto índice de mortalidade.

24. O que acontece quando um cacaueteiro é polinizado por outro cacaueteiro geneticamente diferente?

Ocorre o “fenômeno” da heterose ou vigor híbrido, que é o inverso da depressão por endogamia. Ou seja, as plantas resultantes desses cruzamentos podem apresentar características superiores às plantas parentais. Normalmente são mais vigorosas e ocasionalmente mais produtivas. Entretanto, também podem aparecer plantas com características deletérias que não se manifestavam nos pais.

25. Porque não se deve plantar o cacaueteiro da variedade “comum” na região Sul do Estado da Bahia?

Considerando a baixa resistência às doenças, o cacaueteiro comum não deve ser cultivado nessa região. Entretanto, devido a alta capacidade produtiva individual de algumas variedades de cacaueteiro “comum” é possível selecionar plantas com adaptação ao ambiente de regiões específicas onde se verifica menor ocorrência de doenças.

26. Plantas de cacaueteiros fora do padrão comercial devem ser eliminadas do plantio?

Sim. Especialmente em plantio de híbridos. Entretanto, as plantas que possuem características desejáveis para um programa de melhoramento genético deveriam ser registradas e mantidas em áreas denominadas Banco de Germoplasma. Por isso, é recomendável que os produtores, sempre que encontrarem algum tipo de planta com qualquer característica diferente notifiquem a uma instituição de pesquisa que deve fazer a catalogação e manutenção desse material em seus bancos de germoplasma.

*Observação: Deve-se destacar que a Ceplac possui bancos de germoplasma nos estados da Bahia, Rondônia e Pará que contam com centenas de diferentes materiais genéticos de cacaueteiro (acessos) e incluem-se entre os maiores do mundo na espécie *Theobroma cacao* L.*

27. Qual o modo de reprodução do cacaueteiro?

O cacaueteiro é uma planta alógama, ou seja, reproduz naturalmente por polinização cruzada. Nesse caso, a polinização ocorre com pólen de plantas diferentes ou flores diferentes da mesma planta. As flores são hermafroditas (possuem os dois sexos) e as variedades apresentam sistemas de compatibilidade e incompatibilidade em que a polinização poderá ocorrer, ou não, numa mesma flor, entre flores diferentes na mesma planta, entre flores de plantas de um mesmo clone ou variedade ou entre flores de plantas de clones ou variedades diferentes.

28. Como são realizados os experimentos para produzir novos clones de cacaueteiro?

Os experimentos são realizados para produzir e avaliar o comportamento de variedades ou clones de cacaueteiro em campo. Em geral, constam de planejamento para decidir quais os cruzamentos serão realizados, condução das pesquisas no campo, coleta e análise dos dados, interpretação e discussão dos resultados e conclusões. Isso é feito para que se possa recomendar novos clones que são disponibilizados para os cacaueteiros.

Observação: *Em geral, o tempo para produzir, avaliar e liberar um novo clone de cacaueteiro nunca é inferior a 15 anos.*

29. Quais características devem ser avaliadas para selecionar genótipos de cacaueteiros?

- Peso das amêndoas;
- Número de sementes por fruto;
- Número de frutos por planta;
- Porte da planta;
- Precocidade;
- Grau de compatibilidade;
- Época de predominância da produção (temporã ou safra);
- Resistência às pragas e doenças;
- Número de vassouras de bruxa verde e secas;

- Ocorrência de vassouras em frutos e almofada floral;
- Percentual de casca de fruto;
- Índice de frutos (IF);
- Relação fruto amêndoa seca (RFA);
- Interação com porta enxertos.

30. Os clones de cacauzeiros resistentes às doenças podem perder essa qualidade?

A resistência às doenças em plantas perenes em geral não é durável por longos períodos. No caso do cacauzeiro isso se deve a fatores como o ambiente e o manejo das plantas que podem influenciar na evolução e/ou coevolução das doenças em relação à espécie.

31. Quais plantas resistem mais a infecção de fungos de solos; as de origem seminal ou de estacas enraizadas?

A resistência a ação dos fungos não está relacionada à origem das mudas, mas sim as características de resistência genotípica das variedades que lhe deram origem.

32. Existem clones resistentes à doença monilíase?

Na Costa Rica e no Peru já são encontrados clones que apresentam alguma resistência, não só a monilíase como também a vassoura-de-bruxa. Nesse contexto, o Brasil mantém convênios com instituições internacionais para pesquisas diversas sobre a monilíase, com destaque para a pesquisa que avalia o comportamento dos clones brasileiros em regiões onde a doença já existe.

33. Quais clones são conhecidos como resistentes a doença monilíase?

Os clones peruanos da série Huallaga: H-32, H-35, H-37, H-38, H-40 e H-42 e os costarriquenhos UF-237, UF-296 e UF-676.

34. Qual técnica de propagação produz plantas com maior precocidade: mudas enraizadas ou mudas enxertadas?

As mudas enraizadas, em geral, apresentam maior precocidade e uniformidade de produção quando comparadas com mudas enxertadas. Isso ocorre porque não sofrem efeitos do porta-enxerto.

35. A enxertia de copa é uma solução para a incompatibilidade?

Sim. A enxertia de copa consiste em substituir a copa da planta adulta realizando o enxerto nos ramos superiores (quatro ramos) em cacauzeiros com apresentem idade máxima de 15 anos de campo. Isso possibilita reduzir o tempo para reinício da produção e corrigir a incompatibilidade, caso exista, entre plantas vizinhas. A enxertia de copa deve ser feita sempre utilizando clones autocompatíveis.

36. Por que nas plantas com enxertia de copa a floração não sincroniza?

Isso é decorrente da fenologia dos materiais genéticos em relação à frutificação (temporã ou safreira). Ao se realizar a enxertia de copa deve-se ter cuidado na seleção do clone que será usado e se possível o material deverá estar sincronizado, em termos fenológicos, com a planta adulta em campo.

37. Existe alguma prática que o produtor pode fazer para aumentar a população dos agentes polinizadores?

Sim. Manter algumas plantas epífitas nas árvores de sombra e a manutenção de algumas espécies frutíferas no interior da plantação, principalmente bananeira (*Musa spp*) e jaqueira (*Artocarpus integrifolia*). Essas práticas tem servido para multiplicação do polinizador que usa esses ambientes para reprodução.

38. O que fazer quando numa área de produção no estado da Bahia for encontrado um cacauzeiro com características diferentes e superiores aos demais?

Em áreas de cultivo no Estado da Bahia é possível encontrar, ainda hoje, antigas plantas, especialmente híbridos, com características superiores. Essas plantas, em geral são cruzamentos obtidos na década de 1970 e que foram largamente distribuídos aos produtores para plantio de aproximadamente 150.000 hectares.

A descoberta de plantas com características favoráveis como: baixo porte, alta produção e resistência às pragas e doenças é um acontecimento que implica contatar um técnico especializado que ajudará a decidir se essa planta tem potencial para ser inserida em programas de avaliação de híbridos e possibilidade de no futuro ser recomendada como clone.

39. Que fatores contribuem para aumentar o “erro experimental” em experimentos com clones de cacauzeiros?

- Heterogeneidade das parcelas experimentais, em decorrência de variações na fertilidade do solo, topografia, textura, drenagem e histórico de uso da área;
- Heterogeneidade do material genético que compõem os tratamentos;
- Tratos culturais desuniformes, como adubações, manejo de sombra, podas, controle de plantas invasoras, pragas e doenças;
- Competição entre plantas de parcelas vizinhas;
- Ataque de pragas, doenças e invasoras que ocorrem de forma localizada;
- Amostragem de forma não representativa da parcela.

40. Por que é importante avaliar os clones de cacauzeiro em diversos locais?

Os clones apresentam comportamento diferenciado em função do ambiente em que foram avaliados. O desempenho final de um clone é o resultado da ação do genótipo sob a influência do ambiente (fenótipo). Quando são considerados vários locais, além dos efeitos genéticos e ambientais é preciso ainda levar em conta o efeito da interação entre eles. Entende-se por efeito do ambiente as condições climáticas, condições do solo, sombreamento e outras.

41. Como um clone de cacauzeiro é recomendado para um determinado local?

Para se recomendar um clone para locais específicos, devem ser realizadas análises de adaptabilidade e estabilidade fenotípica. Esses estudos avaliam grupos de clones em vários locais. Com isso, é possível identificar clones de comportamento previsível e que respondam às variações de cada ambiente.

Observação: *É imprescindível que os trabalhos sejam acompanhados por um Engenheiro Agrônomo ou outro profissional com sólida formação em genética do cacauzeiro. Esse profissional será responsável pelo planejamento do experimento, condução em campo, coleta de dados e análises e interpretação dos resultados. Tudo para se chegar a melhor conclusão da pesquisa que é o próprio clone.*

6. IMPLANTAÇÃO E MANEJO DA CULTURA DO CACAUEIRO



Sistema Agroflorestal com cacauero e seringueira



Cacaueiro clonal produzido por estaquia de
ramo ortotrópico

Serra e Sodré



Sistema Agroflorestal com Mogno



Plantio a pleno sol em sucessão a cultura do coco

1. No preparo da área para o plantio do cacaueteiro porque não se deve realizar a queima da vegetação?

Até os anos 1990, antes da Lei da Mata Atlântica, realizar queima da vegetação para plantio de novas áreas era normal e até constava da recomendação oficial das agências de extensão rural no Brasil. A queima da vegetação causa prejuízos ao cultivo, pois reduz o teor de matéria orgânica e altera a qualidade e população dos microrganismos do solo. Mesmo em áreas sem limitações de natureza ambiental a queima da vegetação no preparo de áreas para cultivo do cacaueteiro não é mais recomendada.

2. Quais os espaçamentos recomendados para o plantio do cacaueteiro?

Diversos espaçamentos podem ser adotados para o cultivo do cacaueteiro e dependem basicamente de: sistema de cultivo, tipo de mudas, plantas usadas para sombreamento, se o plantio é em sistema agroflorestal (SAF), vigor do clone, uso de irrigação e/ou mecanização da área e outros. Destaca-se, no entanto, que no passado e para a maioria das atuais áreas em cultivo usou-se o espaçamento de 3,0 m x 3,0 m. Para plantio de clones de alto porte e solos com alta fertilidade natural existe a possibilidade de espaçamentos maiores. Por outro lado, nos plantios com mudas de estaquia em áreas mecanizadas é possível elevar entre 25 e 50% o número de cacaueteiros por hectare.

Observação: *O cacaueteiro pode ser implantado para uso de mecanização em Sistemas Agroflorestais – SAF's com seringueira, coco, espécies madeiráveis e outros cultivos. Nesse contexto, já foram testados com sucesso, no Estado da Bahia, o plantio em linhas duplas de seringueira (2,5 m x 3 m) espaçadas entre 18 e 21 metros com 5 linhas de cacaueteiros entre elas e também arranjos com o coco no espaçamento 8 m x 8 m com duas linhas de cacaueteiros entre as linhas de coqueiros.*

3. O espaçamento tem influência na produção do cacaueteiro?

Em geral sim. Espaçamentos adensados para clones de pequeno porte proporcionam maiores produtividades nos primeiros anos de cultivo, mas com redução a partir do oitavo ano; ao passo que espaçamentos maiores, implicam em baixa produtividade, por um longo período, até a estabilização da produção, período em que a produtividade tenderia a ser maior do que a do cultivo adensado.

Observação: *A fim de aumentar a eficiência de uso do solo é possível planejar plantios mais adensados para os primeiros oito anos de cultivo e a partir dessa idade fazer uma adaptação do stand (retirada de plantas) proporcional ao desenvolvimento dos cacauzeiros.*

4. Quais as vantagens e desvantagens do plantio de cacauzeiro adensado?

Vantagens:

- Maiores produções nos primeiros anos após a implantação do cacauzeiro;
- Maior aproveitamento da terra;
- Maior proteção do solo;
- Menor necessidade de replantio;
- Rápida cobertura do solo e conseqüentemente redução das roças.

Desvantagens:

- Maior competição por água, luz e nutrientes que, se não forem minimizadas com irrigação, adubação e manejo de sombra, poderão reduzir a produção;
- Entrelaçamento de copas, provocando o sombreamento dos ramos mais baixos, afetando a produção;
- Maior incidência de pragas e doenças;
- Necessidade constante de podas;
- Aumento nos custos de manutenção.

5. Qual prática agrícola deve ser aplicada no cultivo do cacauzeiro adensado para não haver redução na produtividade?

A poda. Isso porque cacauzeiros plantados com espaçamento adensado e que recebem muitas adubações, se entrelaçam logo nos primeiros anos de cultivo, prejudicando a produção. Para contornar esse problema faz-se necessário fazer podas frequentes a fim de elevar a luminosidade na área e reduzir a competição entre plantas.

6. Quais as dimensões das “covas ou berços” para plantio de mudas de cacaueteiro?

Em geral a textura do solo define as dimensões usando-se em solos leves (arenosos) 0,30 m x 0,30 m x 0,30 m e em solos pesados (argilosos) 0,40 m x 0,40 m x 0,40 m. Deve-se destacar que com o uso atual de brocas motorizadas para abertura de covas em novos plantios, essas dimensões vêm sendo alteradas com profundidades às vezes acima de 0,60 m.

7. Como é feito o preparo da cova para recebimento da muda de cacaueteiro?

O preparo deverá anteceder o plantio em aproximadamente 30 dias. Por ocasião da abertura, mistura-se a camada superficial do solo e, quando necessário, junto ao adubo fosfatado. Essa mistura é colocada no fundo da cova, invertendo sua posição com a terra da camada inferior, retirada anteriormente. O restante da cova será preenchido com terra de superfície e deverá ficar ligeiramente abaixo do nível do solo.

8. É possível semear o cacaueteiro no campo para posterior enxertia?

Ainda que o plantio direto da semente (porta enxerto) no campo, para posterior enxertia reduza os custos de implantação e garanta um bom enraizamento do porta enxerto, esse método deve ser evitado, principalmente devido aos riscos da muda morrer por falta de água, derivação da solução de herbicida ou mesmo vir a ser atacada por pragas e doenças, após um ano ou mais do plantio e com isso tornar-se imprópria para a enxertia.

9. Qual o período indicado para plantio do cacaueteiro no Estado da Bahia?

Depende da região onde se fará o cultivo. No Sul do Estado da Bahia, por exemplo, recomenda-se a combinação de estação chuvosa e temperaturas amenas (maio a agosto), podendo ser plantado em qualquer época do ano caso a área seja irrigada e também protegida de ventos.

10. Quais as vantagens do plantio com mudas enxertadas e/ou enraizadas?

As vantagens das mudas enxertadas e/ou enraizadas são: manutenção das características da planta mãe; frutificação precoce e maior uniformidade e produtividade da área.

11. Quais outras vantagens do plantio do cacaueteiro com mudas de viveiro certificado?

Ainda que seja possível e permitido ao cacaueteiro produzir mudas para uso próprio, que tem como principal vantagem reduzir o custo unitário da muda, o plantio do cacaueteiro com mudas oriundas de viveiros certificados garantirá ao produtor a qualidade genética da muda, que deverá ser fornecida pelo Agrônomo responsável pelo viveiro e também se verifica maior uniformidade do plantio, devido à criteriosa seleção das mudas.

12. Quais cuidados devem ser tomados por ocasião do plantio da muda de saco plástico no campo?

- Reduzir a irrigação da muda no dia anterior ao plantio;
- Transportá-la com cuidado;
- Verificar se as raízes passaram para o lado externo do saco; se isso tiver acontecido, realizar a “apara” rente com o fundo e/ou as laterais do saquinho, para evitar o “enovelamento”;
- Retirar o saco plástico, sem danificar o sistema radicular.

13. Qual percentual de mudas deve ser reservado para o replantio?

Mesmo considerando que o plantio das mudas de cacaueteiro deve ser realizado com cuidados técnicos e no início da estação chuvosa em áreas não irrigadas, estima-se até o segundo ano, entre 10 a 20% as perdas para mudas enxertadas e/ou enraizadas, principalmente em plantio de sequeiro.

14. O que vem a ser poda do cacaueteiro?

Consiste na eliminação de ramos improdutivos a exemplo das “palmas chupadeiras”, ramos doentes ou que crescem em direção ao solo ou para o interior da copa a fim de oferecer boas condições de produção da planta sem afetar o crescimento vegetativo. Em termos práticos a poda significa usar ferramentas adequadas para manejo do cacaueteiro, buscando a melhor arquitetura para captação da luz e, conseqüentemente, obter maiores produtividades.

Observação: *“Palmas chupadeiras” são ramos plagiotrópicos que se apresentam vigorosos e surgem na copa das plantas. Em geral são pouco produtivos e funcionam como dreno de fotoassimilados reduzindo a produção de frutos.*

15. Quais os tipos de podas necessárias ao cacaueteiro?

- Poda de formação;
- Poda de manutenção;
- Desbrota;
- Poda fitossanitária.

16. Em que consiste a poda de formação?

A poda de formação é realizada em cacaueteiros na fase inicial de desenvolvimento objetivando manter o crescimento de forma equilibrada. Deve-se destacar que em alguns casos a poda de formação deverá ser iniciada ainda na fase de mudas no viveiro.

17. Em que consiste a poda de manutenção e/ou limpeza fitossanitária?

É realizada em cacaueteiros safreiros, durante todo o período de cultivo. Essa poda tem por finalidade: retirar ramos mal formados, sombreados, atacados por pragas e doenças, ramos entrelaçados e os que crescem em direção ao centro da planta e também retirar frutos secos e doentes.

18. O que vem a ser desbrota?

Um tipo de poda simples, específica e mais frequente (duas a três vezes ao ano), tendo por finalidade retirar ramos chupões (de base e topo) e palmas chupadeiras que, por efeito de dreno de fotoassimilados afetam em muito a produção do cacaueteiro.

Observação: *“Chupões” são ramos de natureza ortotrópica que apresentam elevado vigor e, em geral, crescem na base e no caule do cacaueteiro de origem seminal inclusive nas plantas de mudas enxertadas em porta-enxertos seminais. Os chupões são também observados em plantas enraizadas quando se usa como material de enraizamento os ramos ortotrópicos.*

19. Quando se faz o corte de galhos durante a poda, qual o tempo para ocorrer à cicatrização?

A cicatrização vai ocorrendo lentamente a partir do décimo dia, completando até dez meses depois. Sempre que possível, a parte cortada deverá ser pulverizada com uma solução contendo 100g de oxicloreto de cobre ou hidróxido de cobre diluído em um litro de água.

20. A poda tem influência na produção do cacaueteiro ou apenas facilita os tratamentos culturais?

A poda, quando realizada com critérios, na época certa e por trabalhadores treinados é fundamental para o aumento da produtividade. Mas, se feita sem avaliar corretamente as condições do ambiente e específicas de cada planta, pode levar até a morte do cacaueteiro.

21. Qual deve ser o formato da copa do cacaueteiro?

O melhor formato desejável para a copa do cacaueteiro é o de taça, em que os ramos devem ser conduzidos no mesmo comprimento para que a planta mantenha o equilíbrio e, quando “carregada de frutos”, não sofra tombamento nem haja necessidade de fazer escoramento.

22. Quais as principais causas da baixa produtividade dos plantios de cacaueteiros cultivados de forma tradicional?

Plantios tradicionais são aqueles formados de plantas híbridas e/ou variedades de baixa resistência às doenças e que foram estabelecidos usando mudas de sementes (pé franco). Nesses plantios, em muitos casos verificam-se desenvolvimento de plantas com características agrônômicas inadequadas, principalmente quanto ao porte, produção, autoincompatibilidade e tolerância às doenças. Isso se agrava quando os plantios foram realizados em solos de baixa fertilidade, má drenagem, alta acidez trocável e teor de alumínio acima do que é tolerado pelo cacaueteiro (30%), sem a adoção de práticas de calagem e adubação regular, sem manejo cultural e/ou de medidas fitossanitárias protetivas.

23. O que se pode fazer para melhorar as áreas de cacauais tradicionais?

A área necessitará ser inicialmente diagnosticada quanto a real aptidão para ser novamente trabalhada com cacaueteiros e/ou não recomendada para novos plantios. Isso porque existem situações onde a atual população de plantas é inferior a 300 cacaueteiros/ha e a infestação por pragas atingiu níveis de difícil e oneroso controle. Em muitos locais o plantio foi realizado em áreas não aptas e, nesses casos têm-se verificado que por diversos motivos, não se consegue fazer adensamento ou renovação para atingir uma produtividade economicamente sustentável (acima de 750 kg/ha).

Quando a área tem idade inferior a 20 anos e apresenta bom stand de plantas e bom estado vegetativo, uma alternativa para melhorar o desempenho dos cacauais tradicionais é realizar a clonagem das plantas; para isso torna-se necessário fazer a seleção das plantas, em seguida, a enxertia, exclusivamente em brotos basais ou “chupões”. Plantas debilitadas não devem ser enxertadas, mas sim substituídas por mudas de grande porte “mudão”

Observação: *O mudão é um tipo de muda inicialmente produzida por estaquia ou enxertia em tubete de 288 cm³ durante 4 a 6 meses, e que posteriormente é transferida para viveiro onde permanecerá por um período de 6 e 8 meses crescendo em sacos de polietileno de 12 x 40 cm. Apesar do maior tempo necessário para se preparar um mudão, ressalta-se a vantagem da redução de mortalidade inicial com o uso dessas mudas, além de permitir levá-la ao campo, em alguns casos, com uma primeira poda já realizada. O mudão pode ser usado para recompor falha (adensamento) é também para implantação de áreas com alta tecnologia e de plantio a pleno sol, visando formação de áreas uniformes e produção precoce.*

24. Como é realizada a recuperação de cacaueiros pela “clonagem” de brotos basais?

A recuperação de cacaueiros pode ser feita pela enxertia em brotos basais, técnica denominada no Estado da Bahia de “clonagem” e que em geral é realizada com enxertia do tipo garfagem de fenda de topo ou lateral e deve ser realizada seguindo os critérios:

- As plantas devem ser estimuladas a lançarem brotos basais e se necessário usando adubação nitrogenada (100 g de uréia por planta);
- Nas brotações emitidas do solo efetua-se a enxertia por garfagem, usando garfos oriundos de plantas (clones) de alta produção e resistentes à doença vassoura de bruxa.

25. Como obter maior eficiência da área com cacaueiros enxertados?

Realizando-se o adensamento da área para ter aproximadamente 1000 plantas produtivas por hectare.

26. Quais as operações básicas que devem ser efetuadas após a realização da enxertia em brotos basais?

- Após 15 dias observar se houve sucesso na operação de enxertia;
- Retirar a “câmara úmida” a partir de 21 dias;
- Abrir a “câmara úmida” 24 horas antes de retirada definitiva;
- Retirar o saquinho e realizar o controle fitossanitário.

Observação: *Denomina-se “câmara úmida” ao saquinho plástico que é usado para cobrir e proteger o enxerto e que tem a função de manter a umidade do ambiente e também evitar danos, em geral, provocados por vento, pragas e doenças.*

27. Que produtos devem ser utilizados após a retirada da câmara úmida?

Deve ser usado, em pulverização, um inseticida preferencialmente do grupo dos piretróides e também fungicida à base de carbendazim®.

Observação: *Para uso dos produtos inseticida e fungicida, deve-se consultar um Engenheiro Agrônomo e seguir as orientações do rótulo do produto.*

28. Qual a produção esperada de amêndoas secas de cacau por cacaeiro no primeiro ano após a enxertia em brotos?

Quando se opta pelo plantio de clones autocompatíveis, espera-se de 100 a 200 g de amêndoas no primeiro ano após a realização da enxertia o que é conseguido com a colheita de 3 a 6 frutos por planta.

29. Por que fazer e quais as vantagens da eliminação e substituição seletiva de cacaeiros improdutivos?

É feita com objetivo de melhorar a produtividade da área, devendo-se eliminar as plantas com produção nula ou insignificante. A principal vantagem é o equilíbrio de receita/despesa com redução de gastos com tratamentos culturais e insumos que seriam aplicados nas plantas improdutivas.

30. Qual a função da roçagem e do coroamento de plantas e como deve ser feito no cacaeiro?

Tanto a roçagem quanto o coroamento são realizados para manejar plantas daninhas e competidoras, facilitar a aplicação e aumentar a eficiência dos fertilizantes e corretivos e ainda facilitar a coleta dos frutos no solo depois de

colhidos. Essa prática é realizada de forma manual (facão), quimicamente (uso de herbicidas) ou mecanicamente (roçadeiras)

Observação: *O número de coroamentos e roçagens vai depender da idade do plantio, clone cultivado, do porte das plantas, das espécies invasoras, incidência de luz e sombreamento, da espessura e qualidade da liteira, da fertilidade do solo entre outros.*

31. Qual prática é indicada para a retenção de água no solo após o plantio?

A cobertura morta ou “mulching” é indicada para melhor aproveitamento da água do solo. Essa prática é realizada logo após o plantio das mudas, aplicando a cobertura vegetal morta, resultante da roçagem, ou de outros resíduos disponíveis na propriedade a exemplo do pseudocaule de bananeira.

Observações: *Deve-se atentar para a relação carbono nitrogênio dos resíduos usados para cobertura morta, pois se essa relação for acima de 40:1 pode promover imobilização do N no solo e trazer prejuízos para as plantas de cacaueteiro. Destaca-se também que já existem no mercado materiais plásticos para uso como cobertura morta e têm efetividade de até 4 anos após a implantação.*

32. Em que época do ano tem início a floração do cacaueteiro na região tradicional da Bahia?

Na região Sul do Estado da Bahia, tradicionalmente o cacaueteiro inicia o florescimento a partir do mês de outubro, prolongando-se até o mês de junho do ano seguinte, período em que se iniciam as temperaturas mais baixas do ano e que influenciam diretamente a floração.

33. Como se distribui a produção comercial do cacaueteiro na região Sul do Estado da Bahia?

Isso depende das condições ambientais e climáticas ao longo dos anos e também do material genético, manejo da área, localização em relação ao sol (nascente ou poente) podas e outros. Em condições normais o cacaueteiro no sul do Estado da Bahia tem produção comercial distribuída ao longo de oito meses, da seguinte maneira: maio (10%), junho (13%), julho (13%), agosto (10%), setembro (14%), outubro (15%), novembro (15%) e dezembro (10%).

Observação: *Em áreas irrigadas e em regiões não tradicionais de cultivo a pleno sol, verifica-se que essa distribuição da produção é totalmente modificada.*

7. ADUBAÇÃO E NUTRIÇÃO DO CACAUEIRO





Folhas de cacaueteiro mostrando sintomas de deficiência de macronutrientes
Fonte: Marrocos et al., 2010

1. O que significa pH e como os solos são classificados em relação ao grau de acidez?

O símbolo pH significa potencial (p) de hidrogênio (H), indicando a concentração de íons livres desse elemento H^+ na solução do solo. A escala de pH é uma série que varia de 0 a 14. Quanto mais baixo o número, maior a quantidade de H^+ presente e, portanto, maior acidez. Crescendo o pH, diminui a acidez e aumenta a alcalinidade. Quando o pH for igual a 7,0 têm-se a neutralidade: Em termos práticos entende-se que o número de íons H^+ presente deva ser neutralizado por número igual de hidroxilas, OH^- . Os solos são classificados em: ácidos (pH abaixo de 7,0), neutros (pH igual a 7,0) e alcalinos (pH superior a 7,0).

2. Existe diferenciação entre os solos ácidos?

Sim. Os solos ácidos podem ser subdivididos nas seguintes classes:

- Fortemente ácidos (quando apresentam pH abaixo de 5,1)
- Medianamente ácidos (quando o pH está entre 5,2 e 5,9)
- Fracamente ácido (para solos de pH entre 6,0 e 6,9)

3. Além do pH existe outra característica comum aos solos ácidos?

Sim. Em geral nos solos ácidos verificam-se altos teores do alumínio trocável Al^{+++} que além de ser uma forma prejudicial às plantas, na hidrólise do alumínio geram-se íons H^+ que contribuem para reduzir o pH do solo.

4. Qual o efeito do pH sobre as plantas e porque a faixa de 5,5 a 6,5 é a mais indicada para a maioria das espécies?

O pH na faixa entre 5,5 e 6,5 é a mais indicada porque nessa faixa a disponibilidade de macro e micronutrientes é mais alta; também reduz-se a toxidez do alumínio e do manganês e por estar próximo à neutralidade, favorece a atividade microbiana no solo, proporcionando os seguintes benefícios:

- Maior eficiência na fixação do nitrogênio do ar;
- Transformação dos adubos para as formas assimiláveis pelas plantas.

5. Qual o pH ideal para a cultura do cacaueteiro?

O pH ideal do solo para a cultura do cacaueteiro situa-se entre 5,5 e 6,0. Além disso, as melhores produtividades são obtidas em solos com saturação por alumínio (m%) menor que 10%.

Observação: Deve-se destacar que em solos com pH acima de 6,5 a disponibilidade dos micronutrientes catiônicos (Cu, Fe, Mn e Zn) em geral é diminuída.

6. A acidez abaixo da camada arável pode afetar o rendimento do cacaueteiro?

Sim. A acidez em profundidade pode interferir tanto pela baixa disponibilidade de macro e micronutrientes como pelo aumento da concentração de alumínio, afetando o crescimento radicular e reduzindo o rendimento geral da planta.

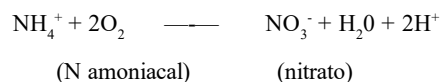
Observação: A presença do alumínio na forma tóxica para as plantas e deficiências de cálcio e magnésio têm sido verificadas nas camadas sub superficiais de alguns solos na região sul do Estado da Bahia.

7. Por que a maioria dos solos brasileiros apresenta acidez?

A acidificação dos solos é um processo químico que ocorre naturalmente na biosfera. Todos os solos “envelhecem”, ou sofrem intemperismo e a

acidificação é parte desse envelhecimento natural. O Brasil, por conter boa parte do seu território no clima tropical, em que se registram muitas chuvas e altas temperaturas quase o ano inteiro, possui solos mais velhos e, por isso, mais ácidos.

Os solos se tornam ácidos também porque as chamadas “bases trocáveis”, potássio (K^+), cálcio (Ca^{++}) e magnésio (Mg^{++}) principalmente, são substituídas pelos íons H^+ que vêm da água da chuva em condições naturais. Entretanto, pode ocorrer o aparecimento de hidrogênio iônico por outras causas, sendo a principal delas os adubos nitrogenados aplicado nos solos cultivados, contendo o elemento N na forma amoniacal (sulfato de amônio, nitrato de amônio, nitrocálcio, fosfato de amônio). Isso ocorre porque os microrganismos do solo oxidam o N amoniacal e nitrato no processo de nitrificação que gera íons hidrogênio.



Observação: *Quando a raiz absorve um elemento básico (potássio, cálcio, magnésio), verifica-se, em geral, a liberação de uma quantidade equivalente de íons hidrogênio.*

8. Que vem a ser acidez fisiológica?

É a acidez provocada por adubos nitrogenados. A medida dessa acidez é dada em quilogramas de calcário necessários para neutralizá-la.

Equivalente de acidez por tonelada de adubo	
Fertilizante aplicado (t)	Calcário necessário (kg)
Sulfato de amônio $SO_4(NH_4)_2$	1.100
Nitrato de amônio NO_3NH_4	620
Uréia $CO(NH_2)_2$	640
Fosfato monoamônio MAP	650
Fosfato diamônio DAP	700

9. Quais os procedimentos recomendados na coleta de amostra de solo para análise de fertilidade no cultivo do cacauzeiro?

Amostras de solo para fins de análise de fertilidade, recomendação de calagem e/ou gessagem e adubação devem ser representativas do solo cultivado. É recomendável dividir o terreno em áreas menores e o mais uniforme possível, selecionando as áreas de coleta (glebas) quanto à cor, profundidade e textura (arenoso, siltoso ou argiloso). O solo deve ser coletado em toda a área onde crescem as raízes, recomenda-se, no entanto, não coletar amostras de solo junto aos casqueiros de cacau, estradas, residências, currais e formigueiros.

10. Como proceder para amostrar o solo onde o cacauzeiro já está plantado e adubado?

As amostras devem ser coletadas com instrumentos adequados (trado, sonda, enxada ou pá reta) na área sob as copas das plantas (onde os fertilizantes são aplicados) sempre na mesma profundidade, colocando-as em recipientes limpos (baldes ou sacos). De cada 10 a 12 amostras simples se faz uma mistura e prepara uma amostra composta de aproximadamente 500 g que deverá ser identificada e enviada ao laboratório de análise. Caso se queira comparar áreas onde não se aplicou adubo, coletam-se amostras separadas, nessas áreas, nas mesmas profundidades.

Observação: Devido à heterogeneidade dos solos, em geral uma boa amostra composta de solo para áreas de cultivo do cacauzeiro na região Sul do Estado da Bahia corresponde a aproximadamente quatro hectares.

11. Existe uma época definida do ano para se coletar amostras de solo cultivado com cacauzeiros?

Não. Mas para facilitar os trabalhos a coleta deve ser feita quando o solo apresentar alguma umidade, pois, tanto no solo seco quanto úmido a coleta é mais difícil e demorada.

12. O que significa e como a calagem favorece as culturas?

Calagem é a prática de aplicar e quando possível, incorporar calcário ao solo. Calcário é o nome que normalmente se dá para a mistura moída de rochas ricas em carbonato de cálcio e/ou magnésio. A correção da acidez e o aumento do pH devido à calagem beneficia os cultivos pois proporciona uma melhor

absorção dos nutrientes pelas plantas. A calagem também fornece cálcio e magnésio, nutrientes muito importantes para as plantas e reduz o efeito tóxico do alumínio e do manganês para os cacauzeiros.

13. O que significa supercalagem

Trata-se da aplicação de dose excessiva de calcário, podendo diminuir a disponibilidade de diversos nutrientes no solo, como P, Zn, Fe, Cu, Mn, além de intensificar a mineralização de matéria orgânica. A supercalagem é tão prejudicial quanto à acidez elevada, com o agravante de ser mais difícil de corrigir. Na cultura do cacauzeiro a supercalagem pode ocorrer quando não se considera a profundidade de incorporação e a reação do calcário, pois quando o calcário é aplicado em superfície, em alguns solos pode manter-se a no máximo 20 cm de profundidade por muitos anos.

14. A calagem é uma prática rentável?

Sim. Se usadas doses calculadas por métodos consagrados na ciência do solo e com base nos resultados de análises realizadas por laboratórios credenciados e certificados, indiscutivelmente traz benefícios econômicos para o agricultor por um período que, a depender do solo, pode se estender de dois a quatro anos.

15. O que é corretivo de acidez e como é feita a sua aplicação?

É todo produto que contém substâncias capazes de promover a correção da acidez do solo. O principal corretivo de acidez utilizado no Brasil é o calcário agrícola. É importante que na escolha do calcário sejam observados os teores de Ca e Mg visando obter uma adequada relação Ca/Mg do solo, que para o cacauzeiro deve estar entre 2:1 e 4:1.

16. Quais as características de um bom corretivo e por que a correção da acidez dos solos é feita geralmente com calcário?

Existem muitos materiais que podem ser utilizados para corrigir a acidez do solo, entre os quais óxidos e/ou hidróxidos de Ca e/ou Mg, silicatos, carbonatos e outros. Os carbonatos, comumente denominados de calcários, são os mais empregados, por serem mais baratos e encontrados em quase todos os estados brasileiros. Ressalta-se, entretanto, que existe grande variação de qualidade entre os calcários disponíveis no mercado e para que um corretivo tenha boa qualidade é necessário que contenha elevados teores de cálcio e/ou de magnésio e um bom grau de moagem (finura).

17. Quais são os cuidados ao adquirir um corretivo?

Antes da compra deve-se observar:

- Laudo de análise do corretivo realizado em laboratório credenciado pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA);
- Poder relativo de neutralização total PRNT igual ou superior a 70%;
- Garantia individual dos teores de óxido de cálcio e óxido de magnésio;
- Para calcário dolomítico a soma dos teores de óxido de cálcio e óxido de magnésio deverá ser igual ou superior a 38%;
- Em relação ao grau de moagem, 100% deve passar por peneira com 2 mm (ABNT nº 10) de altura de malha, 70% em peneira de 0,84 mm (ABNT nº 20) e 50% tem de atravessar peneira com malha 0,3 mm (ABNT nº 50).

Observação: *ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas.*

18. Sob o aspecto econômico quais as vantagens da calagem?

Além do efeito marcante da calagem no aumento da produtividade das lavouras, seu custo pode ser considerado muito baixo em relação às demais práticas agrícolas (cerca de 2% do custo total de produção), o que propicia aos produtores, alto retorno em termos de benefícios econômicos. Entre outros benefícios da calagem podem ser citados os seguintes:

- Aumento da eficiência dos fertilizantes e adsorção de nutrientes pelas plantas;
- Aumento da disponibilidade de nutrientes do solo, como nitrogênio, fósforo, potássio e enxofre, além de suprimento de cálcio e magnésio, presentes no calcário;
- Melhoria das condições químicas do solo à medida que diminui a concentração de elementos tóxicos na solução do solo, permitindo assim, maior desenvolvimento do sistema radicular das plantas;
- Estímulo à atividade e ao aumento da população microbiana do solo, em consequência do aumento do pH e dos teores de Ca^{+2} e Mg^{+2} . Nessas condições, maiores quantidades de nitrogênio são fixadas pelos microrganismos e a decomposição dos resíduos vegetais é mais rápida.

19. Em que se baseia a recomendação de calagem?

As recomendações de calagem consideram vários fatores, alguns deles inerentes ao solo (como o grau de acidez trocável ou potencial, a textura e o teor de matéria orgânica), e outros, inerentes às características do próprio corretivo (como a granulometria e poder neutralizante) e ainda outros inerentes às espécies e variedades das plantas (como o grau de tolerância à acidez).

Observação: *A análise do solo é imprescindível no processo de recomendação da calagem. De posse das informações da análise o profissional, Engenheiro Agrônomo, estabelece a quantidade de corretivo a ser aplicada.*

20. Em que situações a calagem é recomendada em cacauzeiros?

Inicialmente, a calagem é recomendada sempre que o solo a ser cultivado apresente condição de acidez. O grau de acidez do solo é indicado no boletim de resultados da análise pelo valor do pH. Os valores de alumínio trocável (Al^{+++}) e de $H^+ + Al^{+++}$, são também indicativos da condição de acidez. Outra condição em que a calagem é recomendada é quando o solo apresenta naturalmente teores baixos de Ca^{++} e Mg^{++} , ou quando é necessária a reposição desses nutrientes absorvidos e exportados pelas culturas.

21. Como se calcula a necessidade de calcário?

No Brasil, existem atualmente três métodos para determinação da necessidade de calcário que se denominam:

- Neutralização do Al^{+++} trocável e elevação de Ca^{++} e Mg^{++} ;
- Elevação da saturação por bases;
- Solução tampão SMP.

Observação: *De acordo com o grau de intemperização do solo (ação de agentes atmosféricos e biológicos que causam alterações físicas e químicas no solo), um método pode ser mais adequado do que o outro.*

22. Em que consiste o método de recomendação de calagem, baseado na neutralização do Al^{+++} trocável e na elevação do Ca^{++} e Mg^{++} ?

Esse é o método mais usado em regiões onde predominam solos com CTC (capacidade de troca de cátions) efetiva e a saturação por bases (SB) muito baixas. Considera-se, nesse caso, que o Al^{+++} presente no solo é suficiente

para gerar acidez e causar toxicidade e que os teores de Ca^{++} e Mg^{++} estão em níveis abaixo das necessidades das plantas. Portanto, a necessidade de calcário aplicada deve ser suficiente para: reduzir esse Al^{+++} tóxico, fornecer Ca^{++} e Mg^{++} às plantas e elevar o pH do solo, sem afetar a disponibilidade de micronutrientes. O cálculo da necessidade de calcário por esse método é feito da seguinte maneira:

$$\text{NC(t/ha)} = \{(\text{Al trocável} \times 2) + [2 - (\text{Ca} + \text{Mg})]\} \times (100/\text{PRNT}) \times f$$

Onde: NC= necessidade de calcário em toneladas por hectare;

f = fator de profundidade (1 para 0-20 cm; 1,5 para 0- 30 cm);

PRNT = poder relativo de neutralização total do calcário.

23. Em que consiste o método de recomendação de calagem baseado na elevação da saturação por bases?

Esse método considera a relação existente entre pH e saturação por bases do solo e requer, para sua utilização, as determinações de bases trocáveis (soma de bases) e acidez potencial $\text{H}^+ + \text{Al}^{+++}$, é portanto, mais fundamentado do que o método de neutralização do Al trocável. Esse método tem sido mais recomendado para solos com capacidade de troca de cátions (CTC) efetiva e saturação por bases baixas e a necessidade de calcário deve ser suficiente para reduzir a atividade o Al tóxico e elevar a saturação das bases (V%) a um nível previamente estabelecido, que para o cacauero situa-se entre 55 e 65%. O cálculo da necessidade de calcário (NC) pelo método da elevação de saturação por bases é feito da seguinte maneira:

$$QC = \frac{(V_2 - V_1) \times T}{10 \times \text{PRNT}} \times \frac{p}{20}$$

QC = quantidade de calcário em toneladas por hectare (t/ha);

V_2 = saturação por bases desejada, em porcentagem (%)

V_1 = saturação por bases revelada na análise do solo, em porcentagem (%);

T ($\text{CTC}_{\text{pH}7}$) = Capacidade de troca catiônica (CTC) a pH 7,0, determinada pela soma de Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ , Al^{+++} e H^+ . Em alguns solos, especificamente em regiões áridas e sob irrigação, o teor disponível de sódio (Na^+) também deverá ser incluído na $\text{CTC}_{\text{pH}7}$.

PRNT = Poder Relativo de Neutralização Total do calcário, em porcentagem (%). Trata-se de um índice que mede a qualidade do calcário. O cálculo do PRNT se faz usando o grau de moagem da rocha (granulometria)

obtidas em diferentes peneiras e o Poder de Neutralização (PN) com base no teor total de CaO e MgO.

p = profundidade de incorporação do calcário no solo em centímetros.

24. Qual deve ser a saturação por bases em um sistema agroflorestal SAF com cultura de cacau e outros cultivos perenes (coco, seringueira e frutíferas)?

A rigor, seria praticamente impossível satisfazer todas essas espécies. Nesses casos, o bom senso indica o valor médio de 60%, na expectativa de atender num limite satisfatório à exigência das culturas consorciadas.

25. Como é calculado o poder de neutralização (PN) de um calcário?

A partir dos teores de óxido de cálcio CaO e óxido de magnésio MgO existentes no calcário. Para isso são feitas as seguintes operações:

% de óxido de cálcio (CaO) x 1,78¹ + % de óxido de magnésio (MgO) x 2,50²=

= % equivalente do carbonato de cálcio (CaCO₃), puro.

¹O fator 1,78 surgiu da expressão: $\frac{\text{peso molecular do CaCO}_3}{\text{peso molecular do CaO}} = \frac{100}{56} = 1,78$

²O fator 2,50 surgiu da expressão: $\frac{\text{peso molecular do CaCO}_3}{\text{peso molecular do MgO}} = \frac{100}{40} = 2,50$

Assim, um calcário com 30% de CaO e 18% de MgO tem o seguinte poder de neutralização (PN):

$$30 \times 1,78 = 53,4$$

$$18 \times 2,50 = 45,0$$

$$\text{PN} = 98,4\% \text{ equivalente ao CaCO}_3$$

26. A calagem visa sempre à correção da acidez?

É importante ressaltar que ocorrem situações em que o solo pode apresentar, em razão do alto grau de intemperização, pH relativamente baixo, deficiências acentuadas de Ca⁺⁺, Mg⁺⁺ e K⁺ e não apresentar o Al⁺⁺⁺ trocável em nível suficiente para causar toxidez (mesmo às culturas menos tolerantes). Como nessas condições não há Al⁺⁺⁺ em nível de toxicidade, a necessidade de calcário deve ser suficiente para manter uma relação adequada de Ca⁺⁺ e Mg⁺ para as culturas (aumentando seus teores no solo).

27. Depois de quanto tempo deve-se fazer novamente a calagem?

O efeito do calcário no solo não é permanente. Deve-se destacar que o processo de acidificação do solo continua mesmo depois que a calagem é

realizada, motivo pelo qual o termo “neutralização do alumínio” é menos apropriado para uso em química do solo e deveria ser substituído por redução da atividade do alumínio. Por essa razão, novas aplicações de calcário devem ser feitas, em geral depois de dois a quatro anos, para manter o pH do solo na faixa desejada. Para isso, a melhor maneira de determinar a necessidade de calagem é realizar outra análise do solo.

Observação: *Convém lembrar que dependendo do modo de incorporação, da umidade, textura e mineralogia do solo e da qualidade do corretivo, a reação do calcário com o solo será diferenciada e mais ou menos efetiva. Em geral, o tempo necessário para verificar o efeito da calagem varia entre 90 e 120 dias e a correção quase não ocorre caso o solo esteja seco.*

28. O que significa gessagem e como funciona o gesso agrícola?

O gesso agrícola ou simplesmente gesso é um produto obtido da extração em jazidas de gipsita ou então como subproduto das fábricas de superfosfato triplo e de fosfatos de amônio. Quimicamente, trata-se do sulfato de cálcio (CaSO_4) com moléculas de água. Apresenta 22% de óxido de cálcio (CaO) e 17% de enxofre (S).

Há muito tempo se sabe que o gesso é capaz de reduzir o excesso de alumínio (Al) subsuperficial nos solos cultivados. Diversos estudos já mostraram que as raízes das plantas cultivadas em solo previamente tratado com calcário e gesso conseguem atingir camadas mais profundas. Como consequência, elas passam a explorar mais intensamente um novo volume de solo, justamente onde o teor de água disponível é mais elevado nos períodos de estiagem.

Observação: *O gesso agrícola é considerado um condicionador de solo e, portanto, não corrige a acidez nem substitui o calcário. Em termos gerais pode se dizer que o gesso completa a calagem, reduzindo a atividade do alumínio, principalmente nas camadas subsuperficiais. Portanto, o gesso deve ser usado*

29. Existe algum problema decorrente da aplicação do gesso agrícola?

Ao descer no perfil o gesso pode atuar como carreador dos macronutrientes potássio e magnésio, na forma de sulfatos, o que poderá ser prejudicial para a cultura. Isso, no entanto, pode ser minimizado quando a calagem é feita antes ou juntamente com a gessagem. Em geral o gesso muda muito pouco o pH do solo, exceto se houver muito alumínio trocável, quando então se observa alguma redução na acidez.

30. Como e quando se deve aplicar o gesso agrícola?

Em conjunto com o calcário, ou isoladamente, após a calagem. As aplicações isoladas justificam-se quando existem diferenças muito grandes entre as quantidades dos dois materiais, pois, se aplicados juntos, poderia dificultar a homogeneização da mistura e a uniformidade de distribuição.

31. Qual a quantidade máxima de gesso agrícola que se pode aplicar ao solo?

Em geral, a dose de gesso corresponde de 25 a 30% da quantidade recomendada de calcário, observando certos limites, conforme as características do solo. As doses máximas recomendadas pela CEPLAC para o cacauieiro são as seguintes:

Textura do solo	Dose máxima (kg/ha)
Arenosa	700
Média	1200
Argilosa	2200
Muito argilosa	3200

Outras fórmulas para determinação de doses de gesso:

Profértil: $(2 - Ca^{+2}) = t/ha$ de gesso ou

$(Al^{+3} - 0,5) \times 2,5 = t/ha$ de gesso

Malavolta (1997): $(0,4 \times CTC \text{ efetiva}) - (cmol_c Ca^{+2}/100) \times 2,5$

ou $(cmol_c Al^{+3}/100 - 0,1 \times CTC \text{ efetiva}) \times 2,5$

A quantidade de gesso (QG) também pode ser determinada por meio da metodologia abaixo (Souza Júnior; Sodré; Neves, 2018), com base no teor e saturação de alumínio.

$$QG = \left[Al^{+++} - \left(\frac{m_t \times t}{100} \right) \right] \times \frac{0,2 \times EC}{\%Ca_{gess}}$$

QG = quantidade de gesso, em toneladas por hectare (t/ha);

Al^{+++} = teor de Al^{+++} na camada de interesse, em $mmol_c/dm^{-3}$;

m_t = saturação por Al^{+++} tolerável pelo cacauieiro (sugere-se entre 20 e 30%);

t = CTC efetiva na camada de interesse, em $mmol_c/dm^{-3}$

EC = espessura da camada, em cm - sugere-se camada de 20-60 cm, ou seja, EC de 40 cm

$\% Ca_{ges}$ = porcentagem de Ca no gesso agrícola (entre 16 e 20%).

$\% Ca_{dt}$ = porcentagem de Ca desejável na CTC efetiva (entre 50 e 60%).

Ca^{++} = teor de Ca^{++} na camada de interesse, em $mmol/dm^3$

32. Que quantidade de gesso agrícola é possível aplicar como fonte de enxofre no cacaueteiro?

Considerando o teor de enxofre no gesso (17 %) e a necessidade desse elemento da maioria dos solos cultivados com cacaueteiros recomenda-se de 200 a 400 kg/ha/ano.

33. Como o cacaueteiro responde à aplicação do gesso agrícola?

Pesquisas com uso de gesso foram realizadas no ano de 2000 por pesquisadores do MAPA/CEPLAC/CEPEC em Ilhéus- BA, usando um solo Argissolo Alítico onde se verificou elevados teores de alumínio em subsuperfície. Os resultados mostraram que a massa de raízes finas nos cacaueteiros, das parcelas com aplicação de gesso, foi maior em comparação aos tratamentos sem adição de gesso.

34. Por que mudas de cacaueteiros adubadas com esterco bovino podem apresentar folhas amareladas?

Isso muitas vezes ocorre devido a não observância do estágio de decomposição do esterco, que quando fresco pode provocar a morte de raízes e também pela presença de sal de cozinha (NaCl) geralmente fornecido junto ao suplemento mineral aos animais. Parte do sal se mistura no esterco que quando aplicado contribui para elevar a salinidade do solo, induzindo o amarelecimento das folhas.

35. Como se prepara a adubação da cova para o plantio da muda de cacaueteiro?

Recomenda-se preparar a cova 30 dias antes do plantio. Para uma cova de 40 cm x 40 cm x 40 cm quando análise de solo identificar a presença de altos teores de Al^{+++} recomenda-se, além da calagem em cobertura no solo, também usar calcário misturado com a terra superficial de enchimento da cova na dose de 100 g de para cada tonelada de calcário indicada para a área de plantio. Para uma boa solubilização do calcário a cova deve ser mantida úmida por um período mínimo de 30 dias antes do plantio.

Observação: *Deve-se destacar que quando se faz adubação da cova com fertilizantes fosfatados, como o superfosfato simples, o fertilizante e o calcário devem ser colocados em locais diferentes. Nesse caso o fosfato deve ser misturado com o solo da parte inferior da cova e o calcário com o solo da parte superior.*

36. Qual a recomendação de adubação em cobertura no primeiro ano de cultivo do cacaueteiro?

Considerando já ter sido realizada a adubação fosfatada no plantio, no primeiro ano é recomendável adubação com nitrogênio e potássio. Recomenda-se fracionar o nitrogênio e o potássio em quatro parcelas iguais e doses de 6, 6, 8 e 8 kg por hectare de N, e K₂O aplicadas respectivamente aos 90, 180, 240 e 360 dias após o transplante da muda para o campo.

37. Existe alguma vantagem em usar o fertilizante superfosfato simples em relação ao superfosfato triplo em cacaueteiros?

A vantagem do superfosfato simples é conter, além do fósforo (18% de P₂O₅), cálcio (18%) e enxofre (12%), enquanto o superfosfato triplo contém maior teor de fósforo (44% de P₂O₅), cálcio (12 a 13%) e não contém de enxofre.

38. O manejo do solo e a cobertura morta têm influência no replantio de mudas de cacaueteiro?

Sim. A morte de plantas jovens no campo está relacionada, na maioria das vezes, às condições incorretas de transporte das mudas, do ambiente no momento do plantio, pragas em geral e também à temperatura superficial, umidade e compactação do solo. A mortalidade pode chegar a níveis de 20 % nas áreas de cultivo sem sombra inicial, solos com camada superficial arenosa, baixa capacidade de retenção de umidade e baixo teor de matéria orgânica e ainda submetidos a elevado número de horas de insolação diária. Destaca-se que manejo do solo por meio de cobertura morta poderá contribuir para a diminuição em até 50% a mortalidade de mudas no campo.

Os principais benefícios da cobertura morta, tanto para a planta de cacaueteiro quanto para o solo, são:

- Proteção do solo contra o impacto da chuva;
- Redução da evaporação e escoamento ao redor da muda;
- Armazenamento de água na zona de cobertura;
- Controle da germinação de sementes de plantas daninhas.

39. Por que a adubação verde não é utilizada para o cacaueteiro na Bahia?

A principal restrição refere-se à falta de espécies testadas e de sementes para as condições de clima e solo da região cacaueteira da Bahia, aliado à falta de divulgação ampla dos benefícios que a adubação verde propicia ao cultivo, especialmente nos dois primeiros anos.

40. Quais as características desejáveis de uma leguminosa empregada como adubo verde?

Deve caracterizar-se por:

- Rápido crescimento inicial e produção de grande quantidade de massa verde;
- Baixa exigência em tratamentos culturais;
- Resistência às pragas e doenças;
- Disponibilidade de sementes no mercado;
- Boa capacidade de fixação de nitrogênio;

41. Quais espécies são recomendadas como sombra provisória e/ou adubo verde para o cacaueteiro?

Na região cacaueteira da Bahia, as plantas mais utilizadas para sombra provisória são: Banana, Gliricídia, Mandioca e Milho. Estudos recentes mostraram bons resultados com uso de adubo verde e cobertura de solo com feijão guandú, *Cajanus cajan* L. Milheto, *Pennisetum* sp. e crotalária *Crotalaria* sp. Essas espécies devem ser semeadas, antes do plantio das mudas de cacaueteiros e além de proteger as plantas, também melhoram as condições físicas e químicas do solo.

42. Para que serve e como deve ser feita a amostragem de folhas de cacaueteiro para análise foliar?

A análise de teores de nutrientes nas folhas indica o estado nutricional da planta de cacaueteiro. Para coleta destinada à análise foliar, devem-se considerar os seguintes critérios:

- Número de hectares para formar um talhão homogêneo (2 a 5);
- Número total de plantas por talhão homogêneo (10 a 20);
- Número de folhas coletadas por cacaueteiros (4);
- Coletar a folha em área não sombreada da planta nos 4 quadrantes (N, S, L, W)

- Época: Oito semanas após o lançamento foliar;
- Tipo de folha: 2ª ou 3ª folhas madura, a partir do ápice do ramo, na altura média da planta.

Observações: *A amostragem deverá ser feita preferencialmente entre 8 e 10 horas da manhã, evitando coletar em dias chuvosos.*

43. Quais cuidados devem ser observados na coleta e preparo da amostra para análise foliar?

A área deve ser amostrada caminhando-se em zigue-zague, selecionando cacauzeiros que representem o mesmo bloco clonal e idade. As folhas não devem apresentar sintomas de clorose, ataque de pragas e doenças e queimaduras nas pontas e não devem ter sido pulverizadas com produtos químicos ao menos 15 dias antes da coleta. Após a amostragem, as folhas são acondicionadas em sacos de papel identificadas e enviadas ao laboratório no mesmo dia. Caso isso não seja possível, colocá-las num refrigerador até o envio.

44. É fácil identificar sintomas de deficiência nutricional no cacauzeiro?

Não. Isso por ser uma espécie em que as folhas não caducam de uma única vez, ou seja, permanecem na planta até a senescência natural. Visto ser comum confundir os sintomas por deficiência nutricional com outros causados por lesões mecânicas, danos de pulverização, pragas e doenças, somente um técnico com vivência de campo é capaz de caracterizá-los com precisão.

45. Quais os nutrientes minerais mais exigidos pelo cacauzeiro em produção?

Em termos de macronutrientes, o nitrogênio (N) e o potássio (K) são os mais exigidos pelo cacauzeiro em produção. Tomando como exemplo o potássio, na composição do fruto encontram-se 4,5% do K na matéria seca. Quanto aos micronutrientes, destacam-se o zinco e o manganês.

46. Qual a localização do adubo em relação à planta de cacauzeiro?

Considerando que aproximadamente 80% das raízes absorventes em plantas adultas do cacauzeiro estão concentradas nos primeiros 20 cm de profundidade do solo e que 71% dessas raízes encontram-se a uma distância radial de 1,50 m da planta, a aplicação de fertilizantes nas camadas mais superficiais do solo e num raio de 1,50 m pode proporcionar melhor aproveitamento dos fertilizantes aplicados.

47. Quais são os teores de nutrientes encontrados nas folhas do cacaueteiro?

Na tabela a seguir se encontram os teores médios de macro e micronutrientes em folhas de cacaueteiros adultos.

Nutriente	g/kg	Nutriente	g/kg	Nutriente	mg/kg	Nutriente	mg/kg
Nitrogênio	20 – 25	Cálcio	08/dez	Boro	25 – 60	Manganês	50 - 450
Fósforo	1,8 - 2,5	Magnésio	3 – 7	Cobre	8 – 15	Molibdênio	0,5 - 1,5
Potássio	13 -21	Enxofre	1,6 - 2,0	Ferro	60 – 200	Zinco	30 - 80

Fonte: (Sodré, 2017).

48. Qual a ordem de absorção de nutrientes pelo cacaueteiro e quais as quantidades exportadas por uma tonelada de amêndoas secas?

A quantidade extraída de nutrientes pelo cacaueteiro depende do solo das condições do ambiente, do clone e do nível de produtividade alcançada. Em ordem decrescente, de acordo com as quantidades absorvidas os macronutrientes, são: K = ou > N > Ca > Mg > P > S. Os micronutrientes, também em ordem decrescente, são: Mn > Fe > Zn > Cu > B > Mo.

Revisando diversos trabalhos sobre nutrição mineral e produção, encontrou-se que para produzir uma tonelada de amêndoas secas e casca de fruto o cacaueteiro necessitará aproximadamente de: 40 kg de N, 4,0 kg de P, 50 kg de K, 5,5 kg de Ca, 4,7 kg de Mg, 1,0 kg de S, 45 g de B, 50 g de Cu, 110 g de Zn 150 g de Fe e 95 g de Mn.

49. Existe alguma adubação geral para o cultivo do cacaueteiro e como se devem calcular as doses de fertilizantes?

Uma adubação adequada é aquela em que os agricultores tomam a decisão correta, levando em conta os aspectos agrônômicos (maior eficiência dos fertilizantes) e econômicos (maior renda líquida para o agricultor). Portanto, a recomendação de adubação para o cacaueteiro, bem como para qualquer cultura, depende da análise cuidadosa desses fatores. Não existe uma regra geral nas recomendações de adubação do cacaueteiro, no entanto, a adubação sempre deverá ser fundamentada em:

- Resultados de análises do solo complementadas pela análise da planta;
- Fase fenológica da planta (lançamentos, floração, frutificação)
- Análise do histórico produtivo da área;
- Avaliação do estado fitossanitário das plantas;

- Conhecimento agronômico da cultura;
- Comportamento do tipo do cultivar (clone);
- Época, dose, fonte e local de aplicação do fertilizante;
- Reação dos fertilizantes no solo;
- Disponibilidade de capital para aquisição de fertilizantes;
- Expectativa de produtividade.

50. Qual a importância da adubação nitrogenada para a cultura do cacauieiro?

A adubação nitrogenada além de promover aumentos consideráveis de produtividade é indispensável porque o nitrogênio faz parte da molécula de clorofila e, portanto, necessário para a realização da fotossíntese. Também é componente das moléculas de aminoácidos essenciais formadores de proteínas.

51. Quais as fontes de nitrogênio mais usadas na adubação do cacauieiro?

O sucesso da adubação nitrogenada depende, basicamente, da eficiência do adubo nitrogenado, do estágio de desenvolvimento da cultura e da capacidade do cacauieiro em absorver nitrogênio. A uréia e o sulfato de amônio são os fertilizantes mais usados. Entretanto, ambos apresentam média eficiência de utilização pela cultura, variando, geralmente, de 50 a 60%. A uréia por suas características e reação no solo, apresenta grande potencial de perda na forma de amônia por volatilização.

O sulfato de amônio, além da possibilidade de perda, apresenta alta capacidade de acidificação do solo. Por outro lado, resultados de pesquisas indicaram boas respostas do cacauieiro à aplicação do fertilizante nitrogenado nitrato de cálcio.

Observação: *Qualquer que seja a fonte deve-se alertar que o uso de fertilizantes nitrogenados em cacauieiros sempre requer cuidados no manejo (época de aplicação, dose, umidade do solo etc.) para obter o máximo benefício econômico de sua utilização.*

52. Quais cuidados devem ser tomados na adubação nitrogenada do cacauieiro?

As possibilidades de perda de nitrogênio aplicado em cobertura são grandes, sendo a perda por volatilização a mais comum, principalmente se o solo estiver seco, apresentar textura arenosa e baixa CTC. Por essa razão, o nitrogênio em cobertura deve ser aplicado no solo úmido, na dose adequada e imediatamente antes do lançamento das folhas novas.

Outra maneira de aumentar a eficiência da adubação nitrogenada de cobertura é fazer a incorporação do adubo ao solo.

53. Que dose de nitrogênio deve ser aplicada no cacauzeiro?

A dose de N varia de acordo com a idade da planta, a quantidade de matéria orgânica e resíduos deixados na superfície do solo e também com a expectativa de rendimento da área. A quantidade média de N em kg/ha/ano varia entre 30 a 90, sendo recomendada, especialmente para altas doses, a aplicação fracionada em no mínimo duas épocas.

54. O potássio também pode ser aplicado em cobertura?

Em certas condições o potássio também pode ser parcelado. Por exemplo, em condições de solos muito arenosos e que apresentem baixa capacidade de retenção de potássio (baixa CTC). Em cultivos intensivos e a pleno sol recomenda-se aplicar o potássio em no mínimo duas épocas, juntamente com o nitrogênio. No caso de áreas com fertirrigação o parcelamento além de necessário é recomendado fazer de acordo com as fases fenológicas da planta (lançamento foliar, floração, bilração e enchimento de fruto).

55. Qual a importância da adubação fosfatada para a cultura do cacauzeiro?

Na vida da planta o fósforo participa direta ou indiretamente do metabolismo geral e da transferência e uso de energia. Assim como o nitrogênio, o fósforo atua na fotossíntese e no crescimento e desenvolvimento das raízes das plantas e também na formação dos frutos.

O fósforo é considerado o elemento mais deficiente nos solos brasileiros. Os teores naturais desse nutriente encontrados nos solos cultivados com cacauzeiros são geralmente baixos. Portanto, a adubação fosfatada é essencial para elevar os teores disponíveis e conseqüentemente aumentar a produtividade da cultura.

Pesquisas recentes do MAPA/CEPLAC mostraram que num total de 50.000 amostras de solos coletadas em áreas cultivadas com cacauzeiros na região Sul do Estado da Bahia, mais de 90 % apresentaram teores de P inferiores a 9 mg/dm³ que é o nível crítico para esse elemento na cultura do cacauzeiro.

Observação: *Nível crítico é definido como o valor da concentração do nutriente que permite separar classes de solos com alta probabilidade de resposta dos de baixa probabilidade às adições do nutriente estudado.*

56. Como deve ser feita a adubação fosfatada no cultivo do cacaueteiro?

Para a aplicação de adubos fosfatados, são recomendados alguns cuidados cuja finalidade é aumentar a eficiência da adubação. Se no caso do nitrogênio a maior limitação é a perda por volatilização, no caso do fósforo o fator mais limitante é a alta capacidade dos solos em fixar esse elemento. A fixação do fósforo é um fenômeno capaz de transformar o fósforo solúvel dos fertilizantes em formas não disponíveis para as plantas.

Na maioria dos solos onde se cultiva o cacaueteiro no Estado da Bahia, o teor de fósforo no solo é muito baixo e a eficiência de absorção pelas raízes das plantas não passa, na maioria das vezes, de 20%. Em razão disso a recomendação de adubação fosfatada tem sido baseada em dois princípios e com objetivos distintos: o primeiro é o da adubação corretiva, ou fosfatagem, que visa elevar o nível de fósforo disponível no solo e o segundo é o da adubação de manutenção, que é feita a lanço na projeção da copa do cacaueteiro, visando suprir as necessidades da planta a cada período de produção.

A adubação fosfatada corretiva é indicada para solos argilosos com teores de fósforo inferior a 2,0 mg/dm³ e arenosos com teores abaixo de 6,0 mg/dm³. Essa recomendação serve tanto para áreas em cultivo quanto implantação, onde o adubo poderá ser aplicado de uma só vez a lanço, utilizando-se preferencialmente os fosfatos naturais reativos ou ainda os termo fosfatos.

57. Qual a dose média e a fonte de fósforo recomendada para a adubação corretiva na cultura do cacaueteiro?

Dependendo do teor de fósforo disponível e da textura do solo, em geral é possível aplicar a lanço, doses que variam de 60 a 120 kg/ha de P₂O₅. Nesse caso, as fontes de fósforo mais indicadas são o termofosfato Yoorin® (17 a 18% de P₂O₅ total), hiperfosfato Gafsa, (29% de P₂O₅ total) e fosfatos naturais “Bayovar”, “Marrocos”, “Norte Carolina” e/ou outros desde que sejam parcialmente solubilizados.

Observação: *Não se recomenda usar em adubação corretiva fontes naturais fosfatadas de baixa solubilidade e que representam a maioria dos fosfatos encontrados no território brasileiro.*

58. Quais doses de fósforo devem ser aplicadas na adubação de cacauzeiros?

Numa adubação de produção com fertilizantes formulados (NPK) as doses podem variar de 30 a 90 kg/ha/ano de P_2O_5 . Isso dependendo do teor disponível de fósforo no solo e da expectativa de produção das áreas.

59. O potássio também deve ser aplicado na forma de adubação corretiva?

A adubação corretiva de potássio, conhecida por “potassagem”, por analogia como o fósforo, poderá ser indicada somente para as áreas onde os solos apresentem teores de potássio disponível abaixo de $0,1 \text{ cmol/dm}^3$ e teor de argila acima de 20%. As quantidades variam de 50 a 100 kg/ha de K_2O , dependendo sempre da textura e da capacidade do solo de reter o potássio aplicado.

Observação: *As condições dos solos em muitas áreas no Brasil predispõem a grandes perdas de nutrientes por lixiviação, entre eles o potássio. O que se pode fazer para evitar perda de potássio por lixiviação e aumentar a eficiência da adubação é adotar práticas que aumentam a CTC do solo, a exemplo da adubação orgânica, e ainda aplicar menores doses de K, mas com maior frequência.*

60. Qual a importância da adubação potássica para a cultura do cacauzeiro?

O potássio é o nutriente mais demandado pelo cacauzeiro em fase de produção, principal nutriente para formação de casca do fruto. O potássio exerce muitas funções na planta, embora não participe de nenhum composto orgânico.

A importância do potássio na cultura do cacauzeiro é grande, pois participa da fotossíntese, ajuda a regular a abertura e fechamento dos estômatos (importante para reduzir as perdas de água) e também responsável pelo transporte dos carboidratos solúveis dentro da planta (importante para aumentar o peso das amêndoas de cacau). Um dos efeitos mais conhecidos do potássio é a capacidade de fortalecer as paredes celulares do caule, conferindo maior resistência ao tombamento ou a quebra e também aumentando a resistência das plantas às pragas e doenças.

61. Qual a dose de potássio recomendada para a cultura do cacauzeiro?

As doses de potássio são recomendadas com base no teor disponível verificado na análise química do solo. Em geral, numa adubação de cacauzeiro em produção a dose de potássio varia de 30 a 90 kg/ha/ano de K_2O e a fonte, na maioria das vezes, é o fertilizante cloreto de potássio (60% de K_2O).

62. É possível usar a casca do fruto do cacaueteiro como fertilizante potássico?

Sim. Mas a casca do fruto precisa ser submetida à compostagem antes de ser usada como fertilizante orgânico para os cacaueteiros. A casca é uma excelente fonte de potássio, contudo, não deve ser deixada na área de produção em montes (casqueiros) porque se torna fonte de inóculo para diversas doenças. Estudos mostraram que o composto de casca na dose de 6 kg/planta/ano, pode substituir em até 50% a adubação mineral do cacaueteiro.

Observação: *O composto de casca de cacau é produzido com a casca picada em pedaços de um a dois centímetros, sem adição de água e com revolvimentos a cada dez dias, estando o composto em condições de uso, a partir dos 100 dias. É também possível realizar uma lavagem no composto de casca para obtenção do Extrato de Casca de Cacau (ECC) que é um fertilizante líquido escuro, rico em potássio e micronutrientes e que apresenta potencial para uso via foliar e em fertirrigação.*

63. Como escolher qual adubo deve ser adquirido?

Para escolher uma “fórmula comercial” ou “mistura de fertilizantes” para adubação do cacaueteiro o primeiro passo é determinar a relação entre as quantidades de nutrientes recomendada pela análise de solo e as fórmulas existentes no mercado. Por exemplo, se a quantidade de nutriente recomendada em kg/ha for 30-90-60 respectivamente para N, P₂O₅ e K₂O, a relação é 1-3-2.

Isso significa que qualquer fórmula encontrada no mercado de fertilizantes que apresente essa relação pode ser adquirida pelo produtor interessado. Assim, para atender a recomendação de 30-90-60 kg/ha de N- P₂O₅ - K₂O pode-se usar, por exemplo, a fórmula 10-30-20, aplicando-se 300 kg/ha. Se não existir essa fórmula no mercado, qualquer outra pode ser usada, desde que apresente a mesma relação. Outra fórmula que satisfaz a relação 1-3-2 é a 8-24-16. O que se altera, nesse caso, é apenas a quantidade de adubo a ser aplicada por planta e o total em cada hectare.

Observação: *Nos anos 1980 a Ceplac fez um trabalho de Marketing para divulgar a adubação em cacaueteiros com N, P e K e nomeou fórmulas de adubação ou misturas de fertilizantes com as letras A, B, B1 e C. Essa estratégia marcou tanto os cacaueteiros da Bahia, que até hoje continuam a denominar misturas comerciais a exemplo das misturas N, P, K 16-24-16 de fórmula A e 18-27-09 de fórmula B. Deve-se, no entanto, informar que ainda muito procuradas e encontradas no mercado regional, não se trata*

de recomendação oficial e que o agricultor, deverá atentar para questões diversas na hora de decidir qual o fertilizante e dose aplicar para: realizar análise de solo, qualidade física da matéria prima, teores de nutrientes totais e disponíveis, custos por unidade de nutriente, eficácia e eficiência dos fertilizantes, entre outras.

64. Como calcular a quantidade de adubo a ser aplicado por hectare quando se usa uma mistura de grânulos ou “fórmula de adubação”?

Para calcular a quantidade a ser aplicada por hectare, procede-se da seguinte maneira: divide-se a quantidade recomendada de qualquer um dos elementos pela quantidade do elemento equivalente na fórmula, multiplicando-se o resultado por 100, obtendo assim a quantidade da fórmula a ser aplicada por hectare. Por exemplo, se a quantidade de nutrientes indicada pela análise do solo (em kg/ha) for 30-90-60 e com base na fórmula 8-24-16, tem-se:

$$N = (30/8) \times 100 = 375 \text{ kg/ha}$$

$$P_2O_5 = (90/24) \times 100 = 375 \text{ hg/ha}$$

$$K_2O = (60/16) \times 100 = 375 \text{ kg/ha}$$

De onde concluímos que a quantidade recomendada da fórmula 8-24-16 deverá ser de 375 kg/ha.

65. Como calcular a quantidade de adubo a ser aplicado por planta?

Depois de escolhida a fórmula comercial do fertilizante e determinada a quantidade total a ser aplicada por hectare, calcula-se a quantidade, em gramas do fertilizante a ser aplicado por planta, dividindo-se a quantidade de adubo a ser aplicado por hectare, pelo número de plantas existente. Por exemplo: quantos gramas de adubo da fórmula 8-24-16 devem ser aplicados por planta, numa adubação em que se recomenda 375 kg/ha para a cultura do cacauzeiro, com espaçamento de 3m x 3m (1.111 plantas por hectare)?

$$375 \text{ kg} = 375.000 \text{ g}$$

$$q = 375.000/1.111 = 337 \text{ g}$$

Nesse caso a quantidade a ser aplicada será de 337 g de adubo por planta.

66. Qual a melhor época para aplicação dos fertilizantes?

No século passado, a adubação do cacauzeiro na região Sul do Estado da Bahia era realizada no período de agosto a março. Entretanto, muitas pesquisas e observações de campo, especialmente em plantios de clones, têm demonstrado que fatores como intensidade de floração e frutificação, sanidade da planta, umidade do solo, clones, tipo de manejo e região de cultivo, entre outros,

determinam mudanças, com épocas diferenciadas para adubação do cacaueteiro. Isso também se aplica aos parcelamentos e doses dos fertilizantes.

67. O que se conhece sobre o nutriente enxofre na cultura do cacaueteiro na região Sul do Estado da Bahia?

A deficiência de enxofre não é muito comum nas áreas cultivadas com cacaueteiro nessa região o que se atribui ao uso de fertilizantes contendo esse elemento em sua composição e a presença de matéria orgânica nos solos que é fonte natural de enxofre. Fertilizantes como o sulfato de amônio, por exemplo, contêm 24% de enxofre e o superfosfato simples, 12%. Outros fertilizantes na forma de sais de micronutrientes também contêm enxofre em concentrações variáveis.

A maior parte do enxofre no solo encontra-se na matéria orgânica, cuja relação N:S é de aproximadamente 10:1. Assim, quando ocorre a mineralização da matéria orgânica e que geralmente aumenta o nitrogênio disponível às plantas, espera-se, também que ocorra a liberação de enxofre. Entretanto, não se deve desprezar a possibilidade de ocorrer deficiência de enxofre, principalmente onde há substituição de superfosfato simples pelo superfosfato triplo e do sulfato de amônio pela uréia, agravando-se as deficiências em solos com baixo teor de matéria orgânica.

68. A deficiência de zinco é muito comum na cultura do cacaueteiro na Bahia?

Sim, entre os micronutrientes, a deficiência de zinco é a mais comum. Isso ocorre especialmente quando o plantio é feito em solos da classe Latossolos. O dano causado pela falta de zinco é enorme, chegando a quase matar a planta em condições de extrema carência.

69. Em caso de deficiência de zinco na cultura do cacaueteiro, que fertilizantes e doses devem ser recomendados?

A deficiência de zinco em solos cultivados com cacaueteiro é facilmente corrigida com a utilização de sais solúveis e fritas silicatadas, mais conhecidas como FTE (Fried Trace Element), entretanto, também tem sido recomendado os sulfatos e quelatos. Em geral, os sais solúveis são considerados os mais vantajosos por serem mais baratos e mais facilmente encontrados no mercado. A eficiência desses produtos pode variar conforme o modo de aplicação e as condições de acidez no solo. As fritas são silicatos de solubilidade lenta e, por isso, são menos eficientes do que as fontes de sais solúveis, principalmente quando aplicadas em solos com pH mais elevados.

O sulfato de zinco (23% de Zn) é muito indicado para corrigir a deficiência de zinco, devendo ser preferencialmente aplicado no solo na dose de 3 a 5 kg de zinco por hectare, se possível, juntamente com o formulado NPK. A vantagem da aplicação do sulfato de zinco junto com fertilizantes formulados é a possibilidade que tem o produtor de adquirir a mistura pronta na indústria NPK+ Zn. É extremamente importante, nesses casos, que seja usada uma fonte solúvel de zinco e que haja compatibilidade do tamanho dos grânulos da mistura NPK com a fonte do micronutriente. Isso para evitar o problema de segregação dos grânulos na mistura fertilizante e má distribuição do zinco no campo.

70. Quais providências o produtor deverá tomar antes da adubação foliar em cacauzeiros?

Para aumentar a eficiência da adubação foliar, as seguintes providências deverão ser tomadas antes da compra do fertilizante foliar.

- Coletar e analisar solos e folhas;
- Fazer adubação e calagem;
- Controlar pragas;
- Adensar stand;
- Manejar sombra;
- Escolher áreas com resposta potencial à adubação foliar.

71. É possível corrigir a deficiência de zinco no cacauzeiro por aplicação foliar?

Sim. A aplicação foliar pode ser usada para corrigir deficiência de zinco, embora seja menos recomendada que a aplicação no solo. Isso porque, dependendo do grau de deficiência, poderão ser necessárias várias aplicações elevando os custos, além de não apresentar efeito residual no solo, que é um dos aspectos mais importantes a ser considerado na prática da adubação com micronutrientes. Quando for necessária a adubação foliar, recomenda-se uma solução de sulfato de zinco a 0,5%, usando-se 400 litros da solução por hectare. Também existem no mercado produtos comerciais “quelatados” para aplicação foliar tanto do Zn como de outros micronutrientes.

Observação: *Para decidir sobre a adubação foliar recomenda-se ao agricultor, consultar um Engenheiro Agrônomo a fim de discutir a melhor fonte, dose e época de aplicação e com isso evitar aplicar doses elevadas que podem elevar os custos e causar fitotoxidez às plantas.*

72. Se ocorrerem deficiências de boro, cobre, ferro, manganês e molibdênio na cultura do cacauieiro, quais fertilizantes e respectivas doses devem ser aplicadas no solo?

As deficiências desses micronutrientes em cacauieiros no Estado da Bahia não são muito comuns. Entretanto, ocorrem em alguns solos Latossolos e também se a calagem for realizada inadequadamente, resultando em deficiência de ferro e manganês, além do zinco.

Deficiências de boro e cobre podem ocorrer em condições específicas, como em solos orgânicos. Quando necessária, a aplicação de boro pode ser feita no solo juntamente com o fertilizante NPK, utilizando-se para mistura, o bórax ou ácido bórico, na base de 1 a 4 kg/ha de boro. O mesmo procedimento pode ser recomendado para cobre e molibdênio, também aplicados no solo junto com a mistura NPK. As doses de cobre variam de 4 a 8 kg/ha de sulfato de cobre e as de molibdênio, de 0,5 a 1,0 kg/ha de molibdato de amônio.

A correção das deficiências de ferro e manganês exigem mais cuidados, pois, esses nutrientes ao serem aplicados ao solo, sofrem transformações de formas solúveis para insolúveis que são menos disponíveis às plantas, pela oxidação do sulfato ferroso e do sulfato manganoso. Assim sendo, o ferro e o manganês devem ser preferencialmente aplicados via solo e complementados por via foliar.

73. Os micronutrientes podem ser aplicados junto com defensivos agrícolas?

Sim. Mas essa nem sempre é a melhor opção. Existem, no mercado, muitas marcas de produtos com micronutrientes, mas, dependendo das fontes usadas nas formulações, pode ocorrer formação de compostos insolúveis e também incompatibilidade com os defensivos, em razão, geralmente, da alteração do pH e da presença de outros íons, afetando negativamente a eficiência dos produtos. As fontes a base de quelatos de micronutrientes, evitam em parte esse problema e, portanto, são as mais adequadas para formulações de misturas e aplicação junto com defensivos.

Observação: *Quelatos são moléculas formadas a partir da ligação de um íon metálico a um carregador orgânico (aminoácidos, carboidratos ou proteínas). Na agricultura, são usados na formulação de fertilizantes com o objetivo de aumentar o aproveitamento pelas plantas, protegendo os nutrientes contra reações químicas que ocorrem na água de pulverização, nas folhas e no solo.*

8. MÉTODOS E TÉCNICAS DE PROPAGAÇÃO DO CACAUEIRO



Preparo de porta-enxerto seminal



Corte do ramo para enxertia por garfagem



Enraizamento de ramo plagiotrópico



Muda obtida por enraizamento de ramo ortotrópico

1. Quais as vantagens e desvantagens do uso de mudas seminais no cultivo do cacauieiro?

Vantagens:

- Baixo custo;
- Sistema radicular bem desenvolvido e raiz pivotante.

Desvantagens:

- Alta variabilidade genética;
- Desuniformidade da plantação, principalmente quando usa sementes de híbridos;
- Riscos de usar material com baixa resistência às doenças vasculares como a Murcha-de-Ceratocystes (mal do facão).

2. Em que condição se recomenda o plantio de mudas seminais em cacauicultura?

Excetuando-se o Equador e a Malásia, países que no século passado estabeleceram grandes áreas clonais com mudas de estaquia e enxertia, até os anos 1990 todo plantio de cacauzeiros no Brasil e no mundo eram formados por mudas seminais e, ainda hoje muitos países da África continuam propagando o cacauzeiro por muda seminal. No Brasil, o Estado do Pará, por falta de pesquisas locais com clones ainda implanta áreas com uso de plantas híbridas seminais, enquanto na Bahia, Espírito Santo e em novas áreas de cultivo a pleno sol em outros estados (Minas Gerais, São Paulo, Ceará) a quase totalidade das mudas é de propagação vegetativa e as sementes são usadas apenas na formação de porta-enxerto.

3. Quais as vantagens e desvantagens do plantio da muda seminal no campo para posterior enxertia?

Vantagens:

- Reduz etapas de implantação;
- Maior adaptação da muda porta-enxerto ao campo no momento da enxertia.

Desvantagens:

- Risco de redução do índice de pegamento da muda e necessidade de replantio;
- Maior susceptibilidade a patógenos e dificuldade de realizar controle de pragas e doenças;
- Desuniformidade do stand de plantas e baixa produtividade da plantação;
- Menor pegamento da enxertia se comparado com o viveiro.

4. Há diferença entre plantas de muda enxertada e muda seminal?

Sim. No plantio formado com plantas enxertadas, o crescimento é mais uniforme e as plantas iniciam a produção mais cedo e quase na mesma época. Verifica-se também que as plantas enxertadas produzem quase as mesmas quantidades de frutos/ano. Por sua vez, plantações formadas por mudas originadas de sementes são mais desuniformes, tanto em relação as característica da planta (altura e diâmetro do tronco) quanto à produção individual de frutos. Essa desuniformidade se acentua mais se a muda seminal for oriunda de sementes coletadas em plantios de híbridos e/ou plantas com elevado vigor natural.

5. Quais as características de uma boa muda clonal de cacaueteiro?

Deve apresentar as seguintes condições:

- Altura de enxertia acima de 15 cm a partir do colo do porta-enxerto;
- Boa cicatrização entre as partes enxertadas;
- Mínimo 20 cm de altura e seis folhas bem formadas;
- Seis a oito meses de idade, contados a partir da semente da semente do porta-enxerto;
- Sem sintomas de deficiências nutricionais e/ou ataque de pragas e doenças.

6. Do ponto de vista comercial, recomenda-se o plantio de mudas de cacaueteiro formadas com sementes oriundas de plantas clonais?

Não. Sementes de materiais específicos são usadas somente para a formação de porta-enxertos.

7. Como pode ser feita a propagação do cacaueteiro?

Pelos métodos sexuado e assexuado. A propagação sexuada é feita por meio do plantio da semente enquanto a assexuada usa partes vegetativas da planta, como garfos, gemas e estacas. No caso de muda enxertada isso se faz semeando o porta-enxerto seminal e posteriormente realizando a enxertia usando material genético de um clone específico.

8. Por que a propagação assexuada ou vegetativa tem sido muito recomendada para o cacaueteiro?

Porque assegura a obtenção de plantios uniformes, com características desejáveis dos clones e de interesse para a indústria chocolateira e plantas efetivamente produtivas, além da precocidade de produção.

9. É possível realizar a propagação do cacaueteiro por meio da alporquia?

Esse método, também conhecido como mergulhia aérea, consiste em se envolver parte do ramo (previamente anelado), com substrato, a fim de induzir a formação de raízes e a constituição da nova planta. Apesar de ser um processo bastante rudimentar, a multiplicação do cacaueteiro por alporquia é possível de ser realizada, entretanto, apresenta baixo rendimento, maior custo por muda e pouco prático no que se refere à sobrevivência das plantas em campo em condições de sequeiro, devido ao tipo de sistemas radicular adventício não adaptado às condições de solo com baixa capacidade de sustentação, especialmente em solos rasos.

10. Quais cuidados se devem ter no plantio comercial de clones de cacauzeiros?

Na formação de plantios comerciais do cacauzeiro, especialmente com utilização de clones, deve-se seguir uma metodologia que mantenha a uniformização genética, mas sem riscos de perder a capacidade de produzir e resistir às doenças. Assim, recomenda-se que os agricultores cultivem apenas clones autocompatíveis plantados em glebas monoclonais de 3 a 5 ha.

11. Quais métodos de propagação vegetativa e quais tipos de ramos são usados para o cacauzeiro?

Estaquia e enxertia. A estaquia, ou enraizamento de estacas, tem sido o método mais recomendado para implantação de cultivos mecanizados em áreas planas ou de pequeno declive e irrigadas. As mudas de enxertia podem ser recomendadas em áreas de implantação em cultivos tradicionais, sistemas agroflorestais e também para substituir plantas mortas e adensamento.

Observação: *Deve-se destacar que o cacauzeiro apresenta crescimento dimórfico, podendo produzir ramos com crescimento ortotrópico e plagiotrópico. Essa característica possui grande relevância, pois esses ramos apresentam hábitos de crescimento distintos, influenciam na arquitetura da copa da planta e no fornecimento de material para ser propagado de forma vegetativa.*

12. Existe diferença entre uma muda clonal enraizada com ramo ortotrópico ou plagiotrópico?

Quanto à qualidade genética da muda não há diferença. Em geral, os cacauzeiros provenientes de mudas de ramos plagiotrópicos desenvolvem um denso dossel e requerem repetidas podas para formar a copa. Entretanto, quando se usa material ortotrópico na propagação do cacauzeiro produz-se plantas com crescimento inicial vertical com formação de “jorquette ou forquilha” e arquitetura semelhante à árvore seminal e que facilita o manejo geral, especialmente a necessidade das podas de formação e a colheita.

Observação: *Devido maturidade da haste usada para produzir a planta enraizada por ramos plagiotrópicos, essas mudas em geral iniciam a produção um ano mais cedo, do que as plantas de haste ortotrópica, às vezes a floração e frutificação são verificadas até no primeiro ano. No entanto, exceto pelo formato da copa das plantas, a partir do quarto ano as diferenças entre os tipos de muda praticamente deixam de existir.*

13. Em que consiste a enxertia no cacauieiro?

É um método de propagação assexuada que consiste em se obter uma planta a partir da combinação de partes de duas plantas chamadas de enxerto e porta-enxerto.

14. Quais as vantagens e desvantagens da enxertia em cacauieiros?

Vantagens:

- Assegurar a manutenção das características genética dos clones, incluindo resistência às doenças;
- Precocidade da frutificação;
- Reduzir o porte da planta, facilitando a colheita e os tratos culturais;
- Restaurar cacauieiros improdutivos pela substituição de copa;
- Garantir áreas com produções estáveis.

Desvantagens:

- Menor longevidade da planta em relação às plantas oriundas de semente;
- Transmitir agentes patogênicos – a enxertia pode ser um meio de transmissão de doenças – quando os garfos ou borbulhas são retirados de cacauieiros doentes ou devido ao manuseio inadequado durante a prática do enxerto.
- Riscos de incompatibilidades entre porta-enxerto e copa.

15. O que é um jardim clonal e jardim de sementes e qual a importância na formação de mudas de cacauieiro?

Jardim clonal refere-se a um grupo de plantas propagadas vegetativamente, com a finalidade de fornecer propágulos (estacas, garfos e borbulhas) necessários para a formação de mudas. Deve ser instalado próximo ao viveiro e receber tratos culturais, nutricionais e fitossanitários adequados para oferecer propágulos em menor prazo, maior quantidade e boa qualidade.

O jardim de sementes é uma área que tem por finalidade fornecer frutos para retirada de sementes isentas de pragas e doenças, usadas na formação de porta-enxertos e preparo de mudas em plantios comerciais.

Observação: *Alguns viveiristas no Sul do Estado da Bahia e em São Paulo já implantaram jardins clonais em ambiente protegido e com plantas matrizes de cacauieiros cultivadas em vasos, para coleta de hastes, semelhante ao que já ocorre na produção de mudas cítricas.*

16. O que é porta-enxerto e enxerto e quais as variedades e clones indicados para porta-enxertos?

Porta-enxerto é a parte receptora e que serve de suporte para o enxerto, fornecendo o sistema radicular da planta. Enxerto é uma porção vegetal (ramo, haste garfo ou borbulha) retirada de um cacaueteiro específico, a qual é superposta em fenda ou janela aberta no caule do porta-enxerto e que, após a regeneração dos tecidos (pegamento), forma uma única planta. O enxerto é especificamente a parte que forma a copa (parte produtiva) da nova planta.

No Estado da Bahia são recomendadas para porta-enxertos as variedades “tipos cacau forasteiro” a exemplo de: cacau comum, Pará e Parazinho e também o clone: VB 1151 (Cepec 2002).

17. O porta-enxerto tem influência no desenvolvimento da copa (clone)?

Em princípio sim. Ainda que em cacauicultura, essa é uma área de pesquisa que precisa ser mais investigada. Como a planta enxertada é a combinação de enxerto e porta-enxerto, este pode influenciar produzindo padrões de crescimento diferentes, alterando o formato da copa, a precocidade, a produtividade, a capacidade de absorção e translocação de nutrientes e até na qualidade do fruto.

Observação: *A escolha do porta-enxerto é uma etapa importante no processo de produção de mudas de cacaueteiro. Em geral, os porta-enxertos seminais formados de híbridos e/ou plantas autoincompatíveis, apresentam alto vigor, porém com elevada variabilidade entre as mudas que pode ser transmitida para as plantas no campo, sobretudo se comparado com variedades autocompatíveis (cacau comum e outras variedades do tipo forasteiro).*

18. Quais os cuidados na colheita e seleção das sementes para formação do porta-enxerto ?

Os frutos devem ser colhidos maduros e depois da quebra, feita uma seleção para eliminação de sementes defeituosas, chochas e/ou que apresentem sintomas de ataque de pragas. Atendendo a esses critérios já se consegue lotes de sementes com mais de 90% de germinação não sendo necessário descartar as sementes da ponta e/ou da base dos frutos.

19. Quais os métodos de enxertia recomendados para mudas “clonadas” de cacaueteiro?

Os métodos de garfagem em fenda de topo, fenda lateral e borbulhia são os mais recomendados para a formação de mudas de cacaueteiro.

20. O que é garfagem?

A garfagem é um método de enxertia onde o enxerto é inserido numa fenda no topo ou lateralmente no porta-enxerto. Inicialmente faz-se um corte acima de 20 cm do colo da planta porta-enxerto, em seguida, usa-se uma haste (enxerto) com aproximadamente 8 cm de comprimento na qual faz-se uma cunha para inserção na fenda do porta-enxerto. Em seguida, faz-se o amarrio com fita de plástico transparente ou fita biodegradável e cobre-se o enxerto com saco de plástico transparente (câmara úmida), mantendo a muda em viveiro coberto com 50% de sombra.

Observações: *É importante que o diâmetro do enxerto e porta-enxerto seja o mais próximo possível. E também é necessário aplicar no local da enxertia produtos defensivos a fim de prevenir danos causados principalmente por fungos.*

21. O que é enxertia por borbulhia e como deve ser feita?

É um método de enxertia que consiste na justaposição de uma gema (borbulha) numa incisão feita no porta-enxerto. A gema é fixada com fita plástica transparente ou do tipo biodegradável e o amarrio é feito de baixo para cima, deixando a gema livre.

A borbulhia é um método de fácil operação e maior aproveitamento de material propagativo, apesar de exigir mais cuidados com a sanidade da gema e também permite a “reenxertia”, em caso do não pegamento.

22. Quais tipos de podas se recomendam nas plantas do jardim clonal?

Recomendam-se dois tipos de poda: a poda de limpeza, para retirada de material impróprio para enxertia (com sintomas de pragas, doenças e desnutrição) e a poda para escalonar e sincronizar a produção de novos propágulos vegetativos (garfos).

23. O que significa poda de escalonamento em jardim clonal de cacaueteiros?

É feita para induzir fluxos de brotação a fim de obter material de boa qualidade para enxertia. As brotações ocorrem entre 30 e 60 dias após a poda. Quando o objetivo é retardar a floração e evitar a frutificação, recomendam-se duas podas, sendo a primeira para eliminar as flores existentes e a segunda, para retirar

flores e frutos. Para condições do Estado da Bahia é desejável que ocorra boa disponibilidade dos ramos para enxertia entre os meses de outubro e abril.

Observação: *Para garantir a boa qualidade das brotações recomendam-se adubações frequentes, especialmente com nitrogênio e potássio.*

24. Quantos “garfos” ou “hastes de enxertia” uma planta matriz pode produzir?

A partir dos dois anos no campo uma planta matriz de cacauero produz anualmente entre 30 a 40 garfos ou hastes de enxertia. Esse número pode chegar a mais de 60 a depender do manejo da planta.

25. Após a coleta do material propagativo, qual o tempo recomendado para a realização da enxertia?

Deve ser realizada logo após a coleta dos propágulos, evitando-se deixar que as partes cortadas fiquem expostas ao ar, para não haver oxidação e “enxugamento” da seiva. O material propagativo deve ser coletado de preferência no dia da enxertia. Caso seja necessário transportar o material por longas distâncias e por mais de 48 horas, inicialmente faz-se tratamento com fungicida e em seguida, envolver os garfos em cobertor de lã ou vermiculita levemente umedecida, armazenando-os em caixas de isopor.

Observação: *Deve-se evitar colher material propagativo em períodos de forte estiagem, especialmente em plantas sem irrigação.*

26. O local do viveiro tem importância para a qualidade das mudas produzidas?

Sim. Para a formação de uma muda de qualidade o viveiro deve ser instalado em local arejado e de fácil acesso, construído em solo com boa drenagem e próximo à água de boa qualidade. É também importante proteger o viveiro de ventos, manter 50% de luminosidade e construir na direção leste/oeste.

27. Como é feita a semeadura do porta-enxerto?

É feita diretamente no saco plástico ou tubete preenchido com substrato, utilizando-se apenas uma semente, na posição vertical, com a ponta (parte mais fina) para cima, enterrando-a a profundidade máxima de 2 cm. Para evitar dúvidas sobre a posição correta da semente, tem sido recomendado que se faça a pré-germinação usando como substrato areia lavada, vermiculita ou serragem e após 5 a 7 dias, quando o primórdio de raiz já pode ser observado, faz-se a repicagem para o saco plástico.

28. Qual o tempo necessário e quais as características para que o porta-enxerto esteja pronto para a enxertia?

Entre 120 e 180 dias após a sementeira. Em termos práticos o porta-enxerto deve apresentar as seguintes características: haste única e ereta, altura mínima de 25 cm e máxima de 40 cm a partir do colo da planta; diâmetro de 1,0 a 1,5 cm na região do enxerto e no máximo 10 folhas verdes, normais e isentas de pragas, doenças e deficiências minerais.

29. Qual a influência da temperatura na germinação das sementes de cacaueteiro?

O tempo decorrido entre a sementeira e a germinação varia com a temperatura, umidade do substrato e condições ambientais e naturais da semente. Sementes novas, de tamanho médio, são as mais indicadas, pois precisam de menos tempo para germinar, podendo alcançar índices de germinação de 98 a 100 %. Resultados de pesquisa mostram que as sementes têm maior percentagem de germinação e emergem mais rapidamente a uma temperatura ambiental entre 25°C e 35°C. A 10°C as sementes não germinam e acima de 40°C ocorre diminuição acentuada de germinação e do vigor da plântula.

30. Na garfagem lateral quando deve ser feita a eliminação “decepagem” da parte aérea do porta-enxerto?

A decepagem (retirada da parte aérea do porta-enxerto) deve ser feita após o pegamento do enxerto. Essa operação é realizada a 10 cm acima da região enxertada a partir de 25 dias após a enxertia. Aos 45 dias faz-se uma segunda decepagem, para estimular a brotação.

31. Em quanto tempo se produz uma muda enxertada de cacaueteiro?

São necessários de 180 a 210 dias. Entre 90 a 120 dias da sementeira até o porta-enxerto encontrar-se pronto para a enxertia e outros 90 a 120 dias para pegamento do enxerto, desenvolvimento da parte aérea e aclimação da muda.

32. Quais os cuidados básicos para a produção de mudas enxertadas de cacaueteiro?

· Irrigação diária, com lâmina d'água suficiente para manter o substrato com aproximadamente 70% da máxima capacidade de retenção de água;

- Controle de plantas invasoras, principalmente quando o substrato contém alto percentual de solo;
- Controle de pragas e doenças;
- Adubação de acordo com as análises do substrato e ou ocorrência de sintomas foliares de deficiência;
- Eliminação de brotações no porta-enxerto;
- Retirada de plantas mortas;
- Separação de lotes de mudas na medida em que atingem o ponto de transplante.

33. A retirada da testa ou “casca da semente” melhora a germinação?

A retirada da casca da semente não é prática realizada rotineiramente em viveiros comerciais. Essa prática necessita de mão de obra e eleva os riscos de morte de plantas, especialmente em substratos que receberam muita adubação potássica. Por outro lado, pode-se reduzir em mais de 50% o tempo de emergência da plântula, antecipando os estágios iniciais de desenvolvimento da muda.

34. Um garfo de tecido lenhoso pode ser enxertado em porta enxerto de tecido herbáceo?

É desejável que o porta-enxerto e o enxerto apresentem a consistência “madura” nos tecidos onde as camadas cambiais estarão em íntimo contato. Contudo, é possível aumentar a disponibilidade de material para enxertia com uso de tecido com características herbáceas (mais verde), nesse caso, deverão ser tomados maiores cuidados sanitários, especialmente durante o processo de enxertia.

35. Como se prepara um substrato de solo terroso (mistura solo e matéria orgânica) para a formação de mudas de cacaueteiro?

Recomenda-se sempre fazer análises químicas do solo e/ou de outras misturas de substrato que se vai usar a fim de determinar ajustes na acidez, fertilidade e doses dos fertilizantes. O pH do substrato terroso para cacaueteiro deve situar-se entre 5,0 e 6,0 e cada metro cúbico da mistura pode ser enriquecido com 5,0 kg de superfosfato simples e 0,5 kg de cloreto de potássio.

36. Pode-se usar esterco de gado em mistura para substrato na formação de mudas de cacauzeiros?

Sim. Entretanto, o esterco deve ser previamente curtido e compor no máximo um terço do volume final do substrato. Outro cuidado com o uso do esterco se refere à presença de sementes de espécies competidoras, especialmente os capins braquiárias.

37. Quais as características dos sacos usados na produção de mudas de cacauzeiro?

A muda porta-enxerto pode ser formada em sacos plásticos de 15 cm de largura, 30 cm de comprimento e 0,010 cm de espessura. Recomenda-se uso de sacos de polietileno escuro, não reciclado, sanfonados e perfurações no terço inferior (máxima de doze furos). Para facilitar a drenagem é importante que tenha um furo de 1 cm de diâmetro no centro da base do saco.

38. Como deve ser feito o transporte de mudas de cacauzeiro produzidas em sacos?

Preferencialmente usando caixas plásticas “engradados” ou material similar, cujas dimensões devem ser arrançadas de tal forma que cada caixa comporte aproximadamente 20 mudas. O transporte em caminhão deve necessariamente conter uma cobertura na carroceria para proteger as mudas do vento e da insolação direta.

39. O que significa sistema rocambole de transporte de mudas de cacauzeiro?

Trata-se de um método para transporte de porta-enxertos e mudas produzidas em tubetes com uso de substratos e que tem como vantagens economizar espaço no transporte e não necessitar devolver os tubetes. No sistema rocambole as mudas são retiradas dos tubetes, com o substrato ainda aderido e enroladas a partir da base do coleto, usando lonas de polietileno preto em feixes de 50 unidades.

40. Que cuidados devem ser tomados no preparo do substrato para minimizar o aparecimento de doenças?

O substrato deve receber tratamento com fungicidas para eliminar a ocorrência de patógenos que causam doenças nas fases de germinação e no desenvolvimento inicial das mudas, especialmente fungos dos gêneros *Pythium*, *Fusarium*, *Rhizoctonia* e *Phytophthora*.

41. Que tratamentos são feitos nos substratos?

Sob a supervisão e recomendação de um Engenheiro Agrônomo, pode-se empregar o produto dazomet ®, na dose de 150 a 300g/m³ de substrato ou solução de 0,2% de Carbomax® (carbendazim). É ainda possível usar a solarização do substrato, processo que elimina microrganismos patogênicos pela ação do calor proporcionado pelo sol.

42. Para a produção de mudas em tubetes, pode ser utilizado substrato à base de solo?

Não. Devem-se utilizar substratos leves, sem adição de solo, preferencialmente de marcas registradas no MAPA e formados pela mistura de resíduos orgânicos e minerais, como turfas, vermiculita, perlita, esterco, composto de casca de árvores e vermicompostos. Nesses casos, por ser o volume do tubete muito pequeno, será necessário a complementação mineral com fertilizantes de liberação lenta a exemplo do Osmocote ® (3-4 meses) e PG mix ® com macro e micronutrientes.

43. Quais as vantagens e desvantagens da produção de mudas de cacauero em tubetes?

Vantagens:

- Maior facilidade de transporte;
- Menor gasto de substrato;
- Ocupa menos espaço no viveiro;
- Utiliza menos mão de obra;
- Tubetes são reutilizáveis e recicláveis;
- Tubetes possuem sistema interno de raíes que conduzem as raízes para o fundo;

Desvantagens:

- Necessita investimento inicial para compra dos tubetes;
- Risco maior de salinização;
- Dificuldade de fazer adubação e irrigação localizada.

Observação: *No transplante do tubete para o campo ou para sacos recomenda-se verificar se a muda encontra-se bem enraizada para permitir sua retirada com o substrato aderido às raízes.*

44. Como os viveiros devem ser construídos?

No passado, a construção dos viveiros para mudas de cacaueteiro era muito simples e quase sempre a céu aberto. Os viveiros atualmente são feitos com cobertura alta, usando tela plástica ou tipo sombrite com 50% de luminosidade, altura de 2 m, canteiros individuais e, para atender normas legais de produção de mudas do MAPA, alguns viveiros já possuem cobertura plástica, irrigação automatizada e sistema de climatização.

45. Que quantidade de luz solar deve penetrar pela cobertura do viveiro?

Qualquer que seja a cobertura utilizada é necessário que as mudas recebam um mínimo de 50% de radiação solar.

46. Qual deve ser o tamanho dos canteiros?

Devem medir de 1,00 m a 1,20 m de largura e ter comprimento variável, dependendo das dimensões do viveiro. Entre os canteiros, deve-se deixar um corredor medindo de 0,50 a 0,60 m, que permita aos operadores o deslocamento necessário à realização dos tratamentos culturais e fitossanitários.

47. Quantas mudas excedentes devem ser produzidas para compensar as perdas no plantio de cacaueteiro?

Considerando que mesmo com todos os cuidados ainda ocorre a morte de mudas é recomendado um excedente de aproximadamente 15% em relação ao plantio previsto. Isso para compensar perdas no viveiro e replantio no campo no primeiro ano.

48. Quantas vezes por dia os viveiros devem ser irrigados?

As irrigações dependem basicamente do tipo de substrato e do ambiente de produção, mas em geral devem ser diárias e sem excessos. Para evitar danos às mudas devem-se usar sistemas de irrigação que causem baixo impacto, a exemplo dos irrigadores com crivos finos ou sistemas de micro

9. CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS



Área onde se verifica cacauzeiros competindo com plantas daninhas



Uso de mulching plástico no controle de plantas daninhas



Detalhe de bromélias crescendo no tronco do cacauero



Resultado do uso de herbicida para controle de plantas daninhas em cacauero

1. Que são plantas daninhas e como prejudicam o cacauero?

São espécies de plantas que por crescerem, em geral, de forma descontrolada em área de cultivo do cacauero prejudicam a cultura nas fases de crescimento e produção. Concorrem na absorção de água e nutrientes do solo, algumas são hospedeiras de pragas e doenças, dificultam as práticas agrícolas e reduzem a receita da propriedade.

2. Como são classificadas as plantas daninhas?

São classificadas em Terrestres: Anuais, Bianuais e Perenes e, ainda Epífitas e Parasitas

3. Existe diferença entre plantas daninhas terrestres?

Sim. De acordo com o ciclo biológico, as plantas daninhas podem ser anuais, quando completam seu ciclo em 12 meses ou menos; bianuais, quando vegetam no primeiro ano de vida, florescendo e frutificando no segundo, ao fim do qual encerram seu ciclo; perenes, quando vivem indefinidamente, com vários ciclos de produção de sementes, podendo se reproduzir também por meios vegetativos.

4. Que são plantas daninhas epífitas do cacauero?

São plantas que vivem nos cacaueros, principalmente nas antigas plantações, contudo, usam a planta apenas como suporte e não são parasitas. Prejudicam a produção ao recobrir as almofadas florais, dificultando a emissão de novas flores no tronco e nos galhos do cacauero.

5. Quais as principais epífitas encontradas no cacauero?

Musgos ou limo, orquídeas, líquens e bromeliáceas.

6. Que são plantas daninhas parasitas?

São plantas que vivem absorvendo água e nutrientes diretamente do cacauero, podendo levá-lo à morte.

7. Quais as principais plantas parasitas do cacauero?

Erva-de-passarinho *Struthanthus* sp e cipó chumbo *Cuscuta racemosa*.

8. Como controlar as plantas daninhas do grupo das epífitas e parasitas?

São controladas e ou eliminadas por processos manuais e químicos.

9. Como controlar as daninhas terrestres?

São controladas por métodos:

- Manual: Uso de facão ou enxada.
- Mecânicos: Com roçadeira motorizada, enxadas rotativas e roçadeira com tração mecânica.
- Químicos: Com uso de herbicidas.

10. Que cuidados são necessários no uso dos métodos manuais e mecânicos?

O uso desses métodos implica em condições de manejo e cuidados para não danificar as raízes do cacauieiro. Também é necessário verificar a legislação no que se refere à saúde do trabalhador e quanto aos cuidados com uso de equipamentos, além de treinar os operadores e fornecer equipamentos de proteção individual (EPIs).

11. Como são divididas as plantas daninhas terrestres para fins de controle?

Para efeito de controle as plantas são genericamente divididas em plantas de folhas largas e de folhas estreitas. Folhas largas são aquelas pertencentes à classe das dicotiledôneas. As espécies mais comuns em áreas com cacauieiros são as seguintes:

Espécie	Nome comum
<i>Ageratum conyzoides</i>	mentrasto
<i>Amaranthus viridis</i>	caruru ou bredo
<i>Borreria verticillata</i>	carqueja
<i>Euphorbia heteriphyla</i>	leiteira
<i>Mormodica charantia</i>	melão de são Caetano
<i>Heliconia</i> sp.	bananeirinha do mato
<i>Jatropha urens</i>	cansação
<i>Leonorus sibiricus</i>	chá de burro
<i>Solanum americanum</i>	erva de Santa Maria
<i>Wedelia paludosa</i>	mal me quer

12. Que são plantas daninhas de folhas estreitas?

São as plantas genericamente agrupadas e representam monocotiledôneas e ciperáceas, sendo as mais comuns:

Espécie	Nome Comum
<i>Commelina nudiflora</i>	marianinha
<i>Cyperus rotundus</i>	tiririca ou dandá
<i>Imperata brasiliensis</i>	capim sapé
<i>Melinis minutiflora</i>	capim gordura
<i>Paspalum conjugatum</i>	capim papuã
<i>Setaria poiretiana</i>	capim canoão

13. O que se denomina herbicida de amplo espectro?

São herbicidas que matam, indistintamente, plantas daninhas de folhas estreitas e de folhas largas.

14. Que cuidados devem ser tomados para que os herbicidas aplicados para controle de plantas daninhas, não prejudiquem o cacaueteiro?

Deve-se evitar o contato do herbicida com as partes verdes da casca ou das folhas, pois o cacaueteiro é altamente sensível a diversos herbicidas, em especial aos sistêmicos, que são translocados junto com a seiva. É também necessário calibrar o pulverizador antes da aplicação para garantir a dose recomendada, evitando fitotoxicidade às plantas e riscos a saúde do aplicador. As pulverizações devem ser feitas com cuidado e atenção, especialmente se houver ocorrência de ventos e chuvas no momento da aplicação.

15. Entre as plantas daninhas de folhas estreitas, quais são as mais problemáticas para o cacaueteiro?

Observações de campo têm registrado que as plantas daninhas de folhas estreitas mais problemáticas, em ordem decrescente, para o cacaueteiro são: capim canoão (*Setaria poiretiana*), tiririca ou dandá (*Cyperus rotundus*) e capim sapé (*Imperata brasiliensis*).

16. O que se denomina efeito alelopático?

É o efeito causado direta ou indiretamente por uma espécie vegetal sobre outras ou sobre si mesma, pela liberação no meio de substâncias químicas com função de “autodefesa”. Os efeitos variam e vão desde a inibição do crescimento de raízes ou da germinação de sementes até o retardamento do desenvolvimento de outros indivíduos. Tais substâncias são liberadas pelos próprios sistemas radiculares, com a planta viva, ou durante a decomposição dos resíduos vegetais.

17. A cobertura morta tem efeito sobre as plantas daninhas?

Sim. O principal efeito da cobertura morta é o impedimento físico à germinação das sementes, mas, dependendo da composição do material usado, pode ocorrer durante a decomposição, liberação de substâncias alelopáticas que atuam sobre as sementes das plantas daninhas.

Observação: *Experimentos recentes com cacauzeiros verificaram que o plástico como cobertura morta “mulching” do solo, instalado no momento do plantio, tem vida útil de quatro anos e pode reduzir o efeito das plantas daninhas em mais de 50%. Deve-se destacar que são polímeros especialmente desenvolvidos para a cobertura do solo não sendo recomendado usar plásticos desenvolvidos para outras finalidades.*

18. Que critérios devem ser observados na escolha de um herbicida?

Deve-se conhecer o modo de ação, o período mínimo entre a aplicação e o plantio de mudas, se for o caso, e a dose recomendada pelo fabricante para cada espécie ou grupo de planta daninha.

19. Qual a estratégia para o controle de bananeirinha, jasmin do brejo e viuvinha no cultivo do cacauzeiro?

Na dessecação dessas plantas daninhas, o produto glifosato® apresenta baixa eficácia, sendo necessária à mistura com 2,4-D para que se obtenha controle satisfatório.

20. Como se controla o capim colônia (*Panicum maximum*) e o capim canoão (*Setaria poiretiana*) por dessecação?

Se o capim estiver adulto, com algumas folhas secas ou em florescimento, faz-se uma roçagem e, após rebrota, aplica-se o herbicida glifosato® em doses 100% mais elevadas, em geral de quatro a cinco litros por hectare, do produto comercial.

21. Qual a recomendação para a dessecação de capins *Brachiaria*?

Deve ser usado glifosato® na dose de 3 a 3,5 litros do produto comercial, por hectare. Para melhor eficiência da aplicação, recomenda-se que o capim encontre-se em pleno desenvolvimento vegetativo.

22. A aplicação sequencial de produtos pré-emergentes e de contato é viável?

Sim. A aplicação sequencial de herbicidas pré-emergentes, resulta na eliminação do primeiro fluxo correspondente à germinação de plantas daninhas, reduzindo as doses dos herbicidas pós-emergentes.

23. Quais os cuidados com o uso de 2,4-D?

Deve-se observar criteriosamente as recomendações descritas na bula do produto, especialmente quanto ao período de carência para colheita de frutos, que é de sete dias. Quando se usa a dose de 600 g do p.a/ha, caso ocorram chuvas acima de 40 mm após a aplicação, o referido período pode ser reduzido para três ou quatro dias, já que o herbicida é facilmente lixiviado.

24. É possível usar o Paraquat ® para controle de plantas daninhas?

Não. No Brasil a partir do dia 22 de setembro de 2020, a diretoria colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA, decidiu manter a proibição do uso e comercialização do herbicida paraquat®

25. Que cuidados devem ser tomados na aplicação dos herbicidas trifluralin e pendimethalin?

Do que se conhece até o momento, trata-se de herbicidas contraindicados para uso na cultura do cacaueteiro, especialmente em áreas recém-implantadas, foi observado em campo comprometimento do sistema radicular de cacaueteiros com sintoma de amarelecimento das folhas e raízes curtas e grossas.

26. Que fatores devem ser considerados na escolha dos herbicidas no cultivo do cacaueteiro?

A escolha do herbicida deve estar condicionada a vários fatores, como forma de ação, espécies infestantes, época da aplicação, características físico-químicas do solo, tipo de preparo do solo, disponibilidade do produto no mercado e custos de compra e aplicação.

Observação: *É necessário que tanto a escolha quanto a recomendação do herbicida sejam feitas pelo Engenheiro Agrônomo responsável, principalmente considerando as resoluções do MAPA no que se refere à proibição, liberação e/ou extensão de uso de produtos herbicidas.*

27. Como o tipo de solo influencia a eficiência do herbicida aplicado?

O conhecimento da textura do solo e do teor de matéria orgânica é importante para definir o efeito do herbicida. A matéria orgânica e as partículas de argila tendem a adsorver “prender ou quelatar” o herbicida e torná-lo menos disponível para absorção pelas plantas e/ou reduzindo a mobilidade no solo. Esse processo apresenta alta relevância na determinação das doses aplicadas via solo, que tendem a serem maiores, quanto mais matéria orgânica e argila esteja presente no solo.

28. Qual o efeito da umidade do solo nos herbicidas?

O teor de umidade afeta principalmente a eficiência dos herbicidas aplicados diretamente o solo em pré-plantio, incorporados ou pré-emergência. Para os herbicidas que necessitam incorporação, devido à volatilização e sensibilidade à luz no momento da aplicação, o solo deve encontrar-se apenas pouco úmido, pois, com alto teor de água, o produto terá menor adsorção, ou seja, menor capacidade de aderir às partículas do solo e, com isso, voltar à superfície sendo perdido por volatilização.

Na aplicação em pré-emergência, a umidade do solo é essencial para dispersão desses produtos, atingindo, desse modo, as sementes das plantas daninhas. À medida que aumenta o tempo entre a aplicação e a ocorrência de chuvas ou irrigações, a efetividade do produto diminui. Se as plantas daninhas germinarem antes da ocorrência de chuvas, o controle poderá ser comprometido.

Os herbicidas usados em pós-emergência têm eficiência máxima de controle quando aplicados nas plantas com elevada atividade metabólica. Desse modo, se usados em plantas que estão sob estresse hídrico, tornam-se pouco eficientes (baixa absorção e translocação), sendo necessárias maiores doses dos produtos.

29. Qual a influência da umidade relativa do ar na aplicação de herbicidas?

A umidade do ar é um dos fatores que mais influenciam a eficiência de herbicidas usados em pós-emergência, pois, quando a umidade encontra-se em valor inferior a 60%, pode comprometer a eficiência dos produtos. A baixa umidade relativa do ar, durante e/ou logo após a aplicação dos produtos, causa a desidratação da cutícula da folha, reduzindo a penetração do herbicida. Além disso, a evaporação mais rápida da gotícula de água pode deixar o herbicida cristalizado, na superfície foliar, sem condições de ser absorvido.

30. Existem efeitos da temperatura sobre a eficiência dos herbicidas?

Sim. A temperatura elevada afeta a atividade metabólica das plantas, além de favorecer a evaporação de gotículas de água e também a volatilização dos herbicidas prejudicando sensivelmente a absorção. Baixas temperaturas também podem influenciar o comportamento de alguns produtos, bem como o comportamento da própria planta daninha que pode apresentar-se em forte estresse na época de controle com reduzida absorção do produto herbicida.

10. IRRIGAÇÃO E FERTIRRIGAÇÃO DO CACAUEIRO



Sistema de drenagem para cacaueiros irrigados



Cacauero irrigado por sistema de micro aspersão



C a c a u e i r o
irrigado pelo sistema
de gotejamento



C a c a u e i r o
propagado por muda
de estaquia e irrigado
por gotejamento

1. O que justifica ao agricultor adotar a irrigação como tecnologia no cultivo do cacaueteiro?

A emissão de gás carbônico na atmosfera, dentre outros fatores, têm contribuído para o aumento da temperatura do planeta e, como consequência, há previsões de aumento na duração e intensidade das estações secas até mesmo em áreas localizadas em regiões úmidas. Essas incertezas climáticas têm levado alguns cacauicultores a adotar a irrigação. Por outro lado, na última década têm-se verificado muitos plantios em áreas não tradicionais, inclusive na região semiárida do Brasil, nas quais a irrigação é condição indispensável para o cultivo do cacaueteiro.

2. Em regiões onde a precipitação supera 1.500 mm/ano, ainda assim é necessária a irrigação de cacaueteiros?

Quanto ao regime pluviométrico, deve-se considerar não o total anual da precipitação, mas a distribuição durante o ano. Nas regiões de alta evapotranspiração, mesmo com bom nível de precipitação anual, em alguns casos ainda é necessário irrigar, principalmente se houverem meses onde a precipitação for inferior a 70 mm/mês e/ou com elevado déficit hídrico.

3. Quais são as vantagens da irrigação nos plantios de cacaueteiros?

A irrigação favorece a manutenção da umidade do solo em níveis adequados à planta em todo seu ciclo e com isso, evita-se a dependência das incertezas climáticas. A irrigação corrige o déficit hídrico do solo, permitindo que a planta mantenha ininterrupto o fluxo de água e nutrientes do solo para as folhas, tornando-a mais vigorosa, com frutos de maior tamanho e peso e com maior cobertura de folhas. Todas essas vantagens são traduzidas em aumento de produtividade e na melhor qualidade dos frutos. Outra vantagem é a distribuição de adubos via água de irrigação.

4. Qual o método de irrigação mais adequado na cultura do cacaueteiro?

O método de irrigação localizada tem sido o mais indicado pela maior eficiência de irrigação, menor uso de mão de obra, menor dispêndio de água e por ser um método que mantém o solo com altos níveis de umidade e, também por ser adaptável a qualquer tipo de solo e topografia.

5. Que outros métodos de irrigação pressurizados podem ser utilizados na cultura do cacaueteiro?

Além da irrigação localizada, os métodos de aspersão podem ser utilizados, a exemplo do sistema de pivô central. Contudo, independente do método, antes de decidir irrigar, é sempre necessário avaliar as condições da área (dimensões e forma), topografia do terreno, capacidade de retenção e infiltração de água no solo, licenciamentos diversos, outorgas, custos de implantação, disponibilidade de água e efeito da irrigação no surgimento de doenças.

6. Porque os métodos de irrigação por superfície (inundação, sulcos) atualmente são pouco recomendados no cultivo do cacaueteiro?

Porque são de baixa eficiência técnica quando comparados com a aspersão, demandam grandes quantidades de água, recurso natural cada vez mais limitado e exigem maior contingente de mão de obra.

Observação: *A baixa eficiência, em geral, ocorre por problemas de dimensionamento e manejo do sistema (33 a 40%), porém se bem dimensionado e manejado a eficiência pode variar entre 70 a 85%.*

7. Que cuidados devem ser observados na implantação de um sistema de irrigação por superfície?

Aos sistemas de irrigação por superfície deve ser dada atenção especial à disponibilidade de água, textura do solo e sistematização do terreno. Vale ressaltar que o sistema de irrigação por superfície deve estar associado a solos de textura média e argilosa.

8. Como tem sido utilizada a aspersão convencional em cacaueteiros?

Em geral, a aspersão convencional é encontrada funcionando tanto com aspersores de média pressão como aspersores sobre copa, espaçados de 12 m em 12 m, com pressão de 200 a 350 kPa, e aspersores sub copa (ângulo máximo de 7°). Esse esquema garante uma área molhada de 100%, mas perde em uniformidade de distribuição em virtude do impacto do jato no caule e copas dos cacaueteiros.

Observações: *A aspersão sobre copa é menos indicada para o cacaueteiro devido à perda de pressão na elevação do tubo de subida do aspersor, necessitando fornecer mais energia ao sistema e da menor eficiência em relação aos métodos de irrigação localizada. Também pelo risco de criar*

ambiente para o desenvolvimento de doenças fúngicas, especialmente podridão parda, vassoura de bruxa, cancos e antracnose.

9. Por que tem sido comum substituir o sistema de aspersão convencional por métodos localizados (gotejamento e microaspersão)?

Por suas características, o sistema localizado implica em menor área molhada, porém com alta umidade pela maior frequência de irrigação, tem pouca interferência no microclima local, menor efeito do impacto dos jatos de água nos caules das plantas e boa uniformidade de distribuição. Por serem sistemas fixos, requerem um mínimo de mão de obra e são de alta eficiência.

10. Quais as pressões e vazões de funcionamento quando se usa a microaspersão?

O sistema de microaspersão pode funcionar com pressões que variam de 100 a 300 kPa e vazões variando de 20 a 175 l/h.

11. A disposição do micro aspersor é normalmente destinada a quantas plantas?

A disposição mais comum para o cacaueteiro é de um micro aspersor para quatro plantas.

12. O sistema de gotejamento é aconselhado para o cacaueteiro?

O gotejamento tem sido usado em plantios de cacaueteiros, mas é necessário avaliar criteriosamente o tipo de solo, o número e o espaçamento dos gotejadores por planta. Isso para garantir o desenvolvimento adequado e suficiente das raízes e atender a necessidade hídrica da cultura.

13. O sistema de irrigação por gotejamento normalmente funciona a que faixa de pressão e vazão?

Na faixa de pressão de 50 a 250 kPa, emitindo água a vazões que variam de 1 a 12 l/ha.

14. Entre o gotejamento e microaspersão, qual o sistema mais indicado para o cacaueteiro?

Ambos promovem boas condições nas relações solo-água-planta para o desenvolvimento e a produção do cacaueteiro, embora a microaspersão apresente uma desvantagem em relação ao gotejamento que é o impacto do jato de água no tronco da planta aumentando os riscos de doenças a exemplo do cancro do tronco do cacaueteiro.

15. Qual o consumo diário de água por uma planta de cacaueteiro?

Varia em função de fatores climáticos locais, do manejo e características do solo e do estágio de desenvolvimento da planta. Em condições de baixa evapotranspiração temperatura baixa, número reduzido de horas de céu claro e alta umidade relativa, o consumo de água pela cultura varia de 0,5 a 2,0 mm/dia. Sendo que 1 mm/dia equivale a um l/m²/dia.

Em geral, verifica-se na região Sul do Estado da Bahia que no estágio vegetativo inicial, até os 12 primeiros meses de plantio, em condições de céu nublado e ar úmido a cultura consome de 0,8 a 1,6 mm/dia. Dos 12 aos 24 meses, nas mesmas condições de 2 a 4 mm/dia e em dias ensolarados e secos de 4 a 6 mm/dia.

Observação: *Em plantios de cacaueteiro na região semiárida têm-se observado valores diários de consumo de água elevados. Em condições de alta evapotranspiração com temperatura alta e baixa umidade relativa, por exemplo, o consumo varia de 6 a 8 mm/dia. Assim, pode-se dizer que o consumo de água pelo cacaueteiro, entre outros fatores, será sempre determinado pela região onde se realiza o cultivo.*

16. Em que período de desenvolvimento vegetativo o cacaueteiro é mais sensível ao déficit hídrico?

Nas fases de floração e no enchimento das sementes dos frutos.

17. Que sintomas o cacaueteiro apresenta quando submetido a estresse hídrico?

Os sintomas comuns nesse caso são o murchamento e amarelecimento das folhas que podem ficar retidas ou cair ao solo. As plantas submetidas a constante deficiência hídrica têm diâmetro de caule reduzido, aumento do número de bilros pecos e frutos pouco desenvolvidos.

18. Que sintomas o cacaueteiro apresenta quando a aeração do solo é reduzida em virtude do excesso de água?

Amarelecimento geral e queda das folhas, diâmetro de caule mais fino que o normal, produção reduzida, tombamento e morte das plantas.

19. Quanto tempo, de solo saturado com água, o cacaueteiro pode suportar?

Ainda que existam registros do cacaueteiro sobrevivendo em condições de alagamento total por dias ou semanas, como se verifica nos vales dos rios Jequitinhonha e Mucuri no estado da Bahia, em condições potenciais de encharcamento do solo, o ideal é que o excesso de água superficial (0-20 cm) fosse drenado em no máximo duas horas.

20. Como saber o momento adequado de irrigar o cacaueteiro?

Corresponde à situação de necessidade vital da planta devido à redução na disponibilidade de água. Esse momento pode ser detectado por sensores de umidade ou de potencial de água do solo, como os tensiômetros.

21. Que quantidade de água deve ser aplicada ao cacaueteiro irrigado?

A água aplicada (lâmina d'água) será sempre a diferença entre a água que entra no solo (precipitação ou irrigação) e a que deixa o solo (evapotranspiração) num dado período de tempo.

22. Quais os métodos usados para determinação do momento de irrigação?

Existem diversos métodos, mas aqueles facilmente acessíveis ao produtor são:

- Monitoramento da água do solo (umidade %);
- Turno de rega fixo;
- Determinação da evapotranspiração de referência associado ao coeficiente de cultura.

23. O que é e como o produtor pode determinar o potencial matricial do solo?

É a força com que a água está retida no solo. Conhecendo-se a força de retenção da água pelo solo, estabelece-se a umidade mínima para início de irrigação.

24. Quais os valores de potencial matricial que correspondem ao teor de água no solo adequados ao desenvolvimento do cacaueteiro?

Os valores médios de potencial matricial do solo recomendados para cacaueteiros em áreas irrigadas situam-se entre -20 kPa e -45 kPa, para camadas de solo de até 25 cm e entre -35 kPa até -50 kPa, para profundidades até 40 cm.

25. Que aumento de produtividade se obtém em áreas irrigadas?

A produtividade média histórica do cacauzeiro cultivado no estado da Bahia na década de 1970 foi de 750 kg/ha/ano. Pesquisas recentes demonstraram que em áreas irrigadas essa média pode atingir valores acima de 3.550 kg/ha/ano.

26. Que cuidados o produtor deve ter para decidir adotar ou não a irrigação no cacauzeiro?

Deve ser respaldada em diagnósticos e projetos realizados por profissionais com reconhecida experiência em irrigação, considerando também o clima, o solo, o sistema de irrigação, a variedade cultivada, o manejo e a qualidade da água. Só assim é possível o uso racional da irrigação em níveis que resultem em alta produtividade física, ambiental e econômica da cultura.

27. Quais os tipos de sistema de gotejamento?

Podem ser superficiais ou enterrados, ou seja, as mangueiras de irrigação podem ser estendidas na superfície ou enterradas nas laterais das fileiras de plantas.

28. Caso se opte pelo gotejo enterrado, quais as recomendações para os gotejadores?

Recomenda-se o uso de gotejadores de fluxo turbulento, de vazão igual ou próxima a 2 l/h, enterrados a 20 ou 30 cm de profundidade, que garantam uma distribuição de água que facilite o desenvolvimento das raízes, mantendo adequada a relação ar/água no ambiente radicular.

29. Por que o plantio durante o período chuvoso é recomendável para o sistema de gotejamento?

O objetivo dessa recomendação é dar tempo suficiente para o desenvolvimento inicial e vigoroso do sistema radicular das plantas. A partir daí o sistema de gotejamento deverá fornecer água disponível no volume que será molhado pelos gotejadores formando o “bulbo molhado” durante todo o período produtivo da planta.

30. Com que frequência o cacaueteiro deve ser irrigado?

Depende do solo, da evaporação de água para a atmosfera, da fase do ciclo da cultura, da variedade cultivada e de práticas culturais adotadas a exemplo do uso de quebra ventos nos plantios a pleno sol. Entretanto, o momento da irrigação pode ser determinado por equipamentos como o tensiômetro, sensores eletrônicos (digitais) de solo e o tanque USWB Classe A.

31. Qual a melhor época para irrigar o cacaueteiro?

O cacaueteiro é mais sensível ao estresse hídrico no período que tem início na plena floração indo até 120 dias após o pegamento da flor. Portanto, é imprescindível que não falte água para as plantas nesse período. As demais fases da cultura, apesar de menos sensíveis à deficiência hídrica, também são afetadas por ela. Assim, deve-se lançar mão de equipamento para monitoramento da umidade do solo, de maneira que a irrigação seja efetuada sempre no momento adequado.

32. Que instrumento é mais recomendado para indicar o momento de fazer a irrigação do cacaueteiro?

Pode ser determinado pelo equipamento denominado tensiômetro. Hoje, no mercado existem muitos sensores eletrônicos, porém o tensiômetro, ainda é o mais barato e acessível e porque sinaliza o momento de se irrigar o cacaueteiro.

33. De que são constituídos os tensiômetros?

São aparelhos que medem diretamente a tensão de água e, indiretamente, o conteúdo de água do solo. Valores baixos indicam solo úmido e altos indicam solo seco. São constituídos de um tubo plástico, de comprimento variável, em cuja extremidade inferior há uma cápsula de porcelana porosa. São fechados hermeticamente na extremidade superior, onde se encontra um vacuômetro metálico tipo Bourdon, como elemento indicador do vácuo existente dentro do aparelho, quando em operação. Atualmente, existem no mercado aparelhos digitais chamados tensímetros digitais de punção, que podem substituir os vacuômetros na leitura da tensão da água do solo.

34. Como os tensiômetros devem ser instalados, no solo, nos cultivos irrigados de cacaueteiros?

Preferencialmente instalados em duas profundidades no solo, 0 a 20 cm e 20 a 40 cm. Para uma condição de solo homogêneo e topografia regular recomenda-se instalar em pelo menos três locais da área irrigada.

35. O que é tanque USWB Classe A e como é usado no cultivo irrigado do cacaueteiro?

É um tanque evaporimétrico, isto é, ele mede a evaporação da água. Como existe relação entre evaporação da água medida no tanque e a evapotranspiração máxima da cultura do cacaueteiro o tanque pode ser utilizado para estimar a lâmina de irrigação a ser aplicada e o momento de fazer a irrigação.

36. Como é estimada a quantidade de água a ser aplicada em cada irrigação, na cultura do cacaueteiro?

O requerimento de água pode ser estimado a partir de tanques evaporimétricos como o tanque USWB Classe A. A lâmina líquida de irrigação a ser aplicada é estimada com base na evapotranspiração da água do tanque, corrigida pelo coeficiente de cultura a partir da evaporação do tanque.

37. Existe outra maneira de se calcular a quantidade de água a ser aplicada na irrigação?

Sim. Associando o uso do tensiômetro com a curva de retenção da água no solo. A diferença entre o conteúdo de água na capacidade de campo e na tensão recomendada para irrigação do cacaueteiro, observada na curva, multiplicada pela profundidade da camada de solo que se quer corrigir, corresponde à lâmina líquida a ser aplicada.

38. O que é coeficiente de cultura – kc?

É um índice obtido da relação entre a evapotranspiração máxima de uma determinada cultura (ET_m) e a evapotranspiração de referência (ET_o). No caso, usa-se a cultura da grama batatais (*Paspalum notatum*, Flugge).

39. Qual a vantagem prática do coeficiente de cultura – kc para o manejo da irrigação?

O coeficiente de cultura – kc, baseia-se no fato de existir uma estreita correlação entre a água evaporada de um tanque Classe A (ECA) e a evapotranspiração que ocorre numa cultura. Portanto, os dados médios da evaporação de um tanque Classe A, que pode ser instalado ao lado da área de cultivo, multiplicados pelos coeficientes do tanque (k_p) e da cultura “kc do cacaueteiro” podem estimar a demanda de água para a cultura irrigada. (ETC = ECA x k_p x kc).

40. Como devem ser utilizados os valores do coeficiente de cultura – kc, para calcular a lâmina de irrigação a ser aplicada em cultivo de cacaueteiro?

Quando o controle da irrigação é feito com auxílio do tanque USWB Classe A, a evaporação do tanque deve ser corrigida pelos coeficientes do tanque e de cultura – kc, para resultar na lâmina líquida de irrigação a ser aplicada. Valores de kc variam com os diferentes estágios de desenvolvimento da cultura de modo que para cada estágio deve-se considerar o kc correspondente.

41. É verdade que o manejo de plantas de cobertura diminui o número de irrigações do cacaueteiro?

Sim. Tanto o manejo de plantas de cobertura quanto cobertura morta diminuem o número de irrigações e a quantidade total de água aplicada. Entretanto, a intensidade da redução depende, entre outros fatores, da espessura da cobertura sobre a superfície do solo sendo a redução é mais significativa obtida a partir de 50 % de cobertura.

42. Qual a influência da irrigação sobre a toxidez do ferro para o cacaueteiro?

Em condições de deficiência de oxigênio, decorrente da inundação do solo, ocorre a transformação de Fe^{+3} para Fe^{+2} , que é a forma química mais solúvel e mais disponível. Dessa maneira, aumenta a concentração de Fe^{+2} na solução do solo, com conseqüente aumento de absorção podendo atingir níveis de toxidez para o cacaueteiro.

Observação: *A manutenção do solo úmido, porém drenado e arejado, pode reduzir a toxidez do ferro em solos que apresentem esse problema a exemplo dos “solos de baixada” onde se cultiva o cacaueteiro na região Sul do Estado da Bahia.*

43. O que significa subirrigação e como pode ser recomendada para o cultivo do cacaueteiro?

A subirrigação funciona como um tipo de drenagem controlada. É recomendada para solo de várzea e baixada alagada, que possuem lençol freático elevado. São sistemas conjugados de irrigação e drenagem. Na subirrigação, a água atinge as raízes das plantas por meio da ascensão capilar.

44. Já existem informações suficientes para o manejo adequado da irrigação do cacaueteiro?

Os parâmetros necessários e adequados à irrigação do cacaueteiro, como coeficiente de cultura (kc), fração da água disponível no solo e tensão da água do solo já estão determinados e à disposição dos agricultores.

45. O uso dos dados de consumo de água durante o ciclo da planta é uma estratégia eficiente para o manejo da irrigação do cacaueteiro em qualquer local/região?

Não. Porque o consumo de água do cacaueteiro varia com o estágio de desenvolvimento, a variedade, o local, as condições de solo, clima e a época de plantio. Por isso, as informações sobre o consumo de água, obtidas num dado local, basicamente só devem ser utilizadas para aquele local e para a época de plantio considerada.

46. Existem programas e software para o controle da irrigação?

Sim. Um bom exemplo é o sistema de Suporte à Decisão Agrícola – Sida (Manejo dos Cultivos e dos Recursos Hídricos), aplicativo desenvolvido pelo Ministério do Meio Ambiente, por meio da Secretaria dos Recursos Hídricos com cooperação técnica da Universidade Federal de Viçosa. Nesse sistema, no módulo “Manejo” o usuário fornece as informações climáticas ao programa e o sistema calcula a disponibilidade atual de água para a cultura e orienta quando irrigar e qual a lâmina de água a ser aplicada.

47. Qual deve ser a vazão de uma fonte hídrica para irrigar 01 hectare de cacaueteiro?

Utilizando-se a irrigação localizada, e considerando o consumo diário de 36,7 litros/planta/dia a vazão mínima na fonte hídrica para irrigar 01 hectare de cacaueteiro plantado no espaçamento de 3 m x 3 m, deve ser aproximadamente 1.700 litros por hora, considerando o tempo de uso da fonte durante 24 horas por dia.

48. Que área deve ser molhada para suprir as necessidades hídricas do cacaueteiro?

Para o suprimento adequado de água do cacaueteiro a área molhada deve representar, no mínimo, 30% da área total para cultivo em região semiárida e 20% para áreas úmidas. Isso para um plantio adulto com espaçamento de 3 m x 3 m, o que significa irrigar pelo menos 2,7 m² por planta ou um raio de 0,94 m a partir do tronco.

49. Qual a produtividade do cacaueteiro irrigado?

O valor da produtividade do cacaueteiro irrigado é muito variável, pois depende de fatores como clone, solo e manejo geral das plantas. Nas condições da região cacaueteira da Bahia, espera-se que entre o terceiro e quarto ano após plantio irrigado de clones, sejam produzidos em média 1.000 kg de amêndoas secas por hectare.

50. Qual o custo de implantação de um sistema de irrigação em cacaueteiro?

Variável com o sistema adotado, as condições da área, fonte de energia, reserva hídrica e nível de automação do sistema. Em geral, o custo médio para implantação de um sistema de irrigação localizada (gotejamento ou microaspersão) para cacaueteiro, no espaçamento 3 m x 3 m, varia de US\$1.300,00 a US\$2.000,00 por hectare.

51. Qual o clone de cacaueteiro que melhor tem respondido à irrigação?

Resultados preliminares de experimentação nas regiões Sul e Oeste do estado da Bahia apontam que clones formados por plantas do grupo genético trinitário, como os mais produtivos em condições de irrigação. Como exemplo citam-se os clones CCN-51 e PS 13.19.

52. Um cacaueteiro com um ano de idade deve receber a mesma quantidade de água que uma planta em plena produção?

Não. A quantidade de água requerida pelo cacaueteiro varia de acordo com o clima do local onde a cultura está implantada, o sistema de irrigação usado, a fase de desenvolvimento da cultura (desenvolvimento, floração e frutificação) e aumenta com o crescimento da área foliar. Genericamente pode-se dizer que o volume de água a ser aplicado por planta durante o primeiro ano varia de cinco a doze litros dia.

53. Com que frequência a cultura do cacaueteiro deve ser irrigada?

A frequência de irrigação ou turno de rega varia de acordo com o sistema de irrigação adotado, tipo de solo (capacidade de retenção de água), condições climáticas (temperatura, insolação, vento), época do ano e fase fenológica da cultura (floração, frutificação e lançamento foliar). Na região cacaueteira do Sul da Bahia em média, quando se usa irrigação localizada, verifica-se intervalos máximos entre irrigações de três a quatro dias.

Observação: *A irrigação localizada se caracteriza por alta frequência diária de irrigação, ou seja, muitos pulsos de irrigação durante o dia. Isso para a maioria das espécies frutíferas, onde também se inclui o cacaueteiro.*

54. Em que consiste a fertirrigação e a nutr irrigação?

Fertirrigação consiste na aplicação de fertilizantes via água de irrigação. A fertirrigação aumenta a eficiência da adubação e permite o uso racional dos fertilizantes na agricultura irrigada. A nutr irrigação visa à aplicação de fertilizantes sempre que cada irrigação se efetiva.

55. Que critérios devem ser seguidos para se utilizar a fertirrigação?

- Uniformidade de distribuição do sistema de pelo menos 95%;
- A água deve ser de boa qualidade físico-química e biológica;
- Os nutrientes devem apresentar alta solubilidade;
- Não deve haver reação entre os nutrientes, evitando precipitados na solução;
- Os nutrientes devem ser compatíveis entre si e com os sais existentes na água de irrigação.

56. Quais as vantagens da fertirrigação?

- Atender as necessidades nutricionais da cultura de acordo com a demanda de absorção;
- Aplicação dos nutrientes restrita ao volume molhado onde se encontra maior atividade das raízes, evitando desperdício e prejuízo à cultura;
- Possibilitar a aplicação fracionada dos adubos, fornecendo uniformemente os nutrientes;
- Possibilitar a aplicação conjunta de defensivos;

- Aplicar quantidades e concentrações dos nutrientes adaptados à necessidade da planta em função do seu estágio fenológico e condições climáticas;
- Quando feita de forma localizada o dossel das plantas é mantido seco, reduzindo a incidência de patógenos e queima das folhas;
- Economia de mão de obra e maquinário para aplicação do fertilizante;
- Reduzir riscos de contaminação de fontes de água potável;
- Reduzir quantidades de adubo elevando a eficiência da adubação.

57. Existem riscos na fertirrigação?

Alguns riscos devem ser considerados como:

- Retorno do fluxo de solução à fonte de água;
- Possibilidade de entupimentos de tubulações e bicos por excesso ou falta de nutrientes;
- Risco de fitotoxidez devido ao uso de produtos ou misturas incompatíveis;
- Possibilidade de contaminação do manancial aquífero subterrâneo por nitratos.

58. Por que a eficiência de uso dos fertilizantes via aspersão convencional e sobre a copa é menor?

Porque a área molhada representa 100% de cobertura da área significando aplicação de nutrientes em zonas com menor concentração de raízes e com isso, favorecer o desenvolvimento de plantas daninhas além dos riscos de fitotoxidez por excesso de fertilizantes, especialmente na época de lançamento foliar, quando as folhas do cacauieiro são mais sensíveis.

59. Quais os sistemas de irrigação são mais adequados para a fertirrigação?

Os mais adequados para fertirrigação são o gotejamento e a microaspersão, que limitam a aplicação de água à zona radicular da planta.

60. Qual deve ser o pH da solução para fertirrigação?

Deve ser mantido entre 5,0 e 6,3. Em solução com pH acima de 6,3 deve-se evitar a mistura de produtos contendo cálcio com soluções fosfatadas.

61. O que pode ocorrer com uso de solução com pH acima de 7,5?

Precipitação de Ca e Mg na forma de carbonatos, causando entupimento nos bicos emissores e gotejadores e nas linhas laterais de irrigação.

62. Qual a recomendação em relação à condutividade elétrica (CE) da solução fertilizante?

Deve ser mantida entre 1,40 e 2,0 dS/m, para evitar risco de salinização.

63. O que deve ser feito caso a condutividade elétrica de água de irrigação apresente CE superior a 1 dS/m indicando risco de salinidade?

A ocorrência de salinidade na água de irrigação deve ser detectada na fase de elaboração do projeto a fim de evitar problemas operacionais ou até abandono do projeto.

64. Qual a frequência de aplicação dos nutrientes em fertirrigação no cultivo do cacaueteiro?

Depende basicamente do clima, da textura do solo e qualidade da água, mas, principalmente da fase fenológica do cacaueteiro. Como sugestão o intervalo de aplicação pode ser inicialmente a cada 15 dias, fazendo-se os ajustes conforme o desenvolvimento das plantas.

65. Qual a época para aplicar as maiores doses de nitrogênio via água de irrigação?

Considerando a elevada demanda de nitrogênio no período de lançamento foliar do cacaueteiro, recomenda-se aplicar 10 a 15 % da dose total de N antes de cada lançamento de novas folhas.

66. Como deve ser parcelado o potássio, via água de irrigação, durante o ciclo do cacaueteiro?

Deve ser aplicado aos 20% da dose total 30 dias após a primeira floração, 70% durante os primeiros 4 meses de desenvolvimento dos frutos e 10% após esse período.

67. Como se faz a aplicação de fósforo?

Em geral o P é aplicado prioritariamente (70%) no início da implantação da cultura, mas deve também ser aplicado via água de irrigação, na forma de fosfato monoamônico (MAP) ou ácido fosfórico. É também possível fazer o parcelamento com base no nitrogênio e no potássio.

68. Por que a concentração de fertilizantes na água de irrigação, na saída dos emissores, não deve ser superior a 700 mg/l?

Principalmente devido à ocorrência de entupimentos decorrente da precipitação de sais. Em geral a concentração de fertilizantes na água de irrigação deve ficar entre 200 e 400 mg/l, principalmente nos sistemas de gotejamento que são mais sujeitos a entupimentos nos emissores.

69. Quais são as regras básicas para realizar uma fertirrigação?

Definir a quantidade de nutrientes e o seu parcelamento; selecionar as fontes utilizadas, atentar para a compatibilidade entre as fontes, caso houver misturas; preparar a solução e injetar somente após a pressurização do sistema e fazer a limpeza do sistema após a fertirrigação.

Observação: *Todo sistema de irrigação e fertirrigação deverá ser dotado de um eficiente sistema de limpeza (filtros), os quais poderão ser acionados de forma manual ou automatizados.*

70. Em que momento da operação deve ocorrer à injeção de fertilizantes?

Quando for realizada apenas a fertirrigação, esta deve ser iniciada quando o sistema de irrigação já estiver pressurizado finalizando quando chegar a $\frac{1}{4}$ do tempo antes do término da irrigação, para a lavagem da tubulação. Quando houver a necessidade de irrigar, o sistema deve funcionar por 25% do tempo de irrigação, depois a fertirrigação deve ser feita em 50% do tempo de irrigação e os 25% do tempo de irrigação restantes serão utilizados para a lavagem da tubulação.

71. Quais os métodos e sistemas de injeção dos fertilizantes?

Existem diversos métodos e sistemas, porém o injetor “Venturi” apresenta como vantagens o menor custo, simplicidade de funcionamento, maior durabilidade e dispensa fonte de energia extra para o funcionamento.

11. PRAGAS DO CACAUEIRO



Sintoma do ácaro da gema no cacauero



Sintoma do ataque de vaquinhas no cacauero



Cacauero atacado por cigarrinha do ramo



Monalonion atacando fruto do cacauero

1. O que são pragas entomológicas do cacaueteiro?

São insetos ou ácaros que atacam tronco, ramos, folhas e frutos do cacaueteiro. Essas pragas diminuem a vitalidade e a capacidade produtiva da planta.

2. O que se entende por pragas temporárias do cacaueteiro?

São insetos ou ácaros que atacam o cacaueteiro durante determinadas épocas do ano. O ataque é normalmente associado ao início da frutificação, lançamentos de folhas e/ou estações do ano.

3. Quais as principais pragas temporárias do cacaueteiro?

Tripes, monalunion, vaquinhas e lagartas.

4. O que vem a ser o tripes?

Tripes da cinta vermelha – *Selenothrips rubrocinctus*. Esse inseto é quase invisível a olho nu, o adulto mede de 1,1 a 1,4 mm de comprimento, com coloração de preta a castanho escuro, tendo a cabeça e tórax translúcidos e asas franjadas e é bastante ágil, fugindo rapidamente quando se toca a folha ou o fruto. A fêmea introduz os ovos sob a epiderme da folha e dos frutos do cacaueteiro cobrindo-os com uma secreção que se torna marrom escuro ao secar. As partes atacadas tornam-se, em principio, cloróticas, passando posteriormente para a cor bronzeada, ferruginosa, podendo ocorrer necrose e queda de folhas. O inseto vive em colônias na face abaxial das folhas, preferindo aquelas parcialmente maduras. Quando o ataque é intenso, provoca a desfolhação parcial ou total do cacaueteiro que se denomina “emponteiramento”.

5. Quais os sintomas apresentados pelas plantas atacadas pelo tripes?

- As folhas apresentam, inicialmente, manchas amareladas que com o decorrer do tempo tornam-se necrosadas;
- Em ataques intensos ocorre o desfolhamento total da planta;
- Os frutos apresentam-se cobertos por uma camada de cor marrom claro denominada ferrugem. Esse dano pode levar à colheita de frutos verdoengos ou excessivamente maduros.

6. Quais condições intensificam o ataque do tripes?

Os principais são a presença de folhas parcialmente maduras (completamente expandidas, mas ainda não endurecidas), frutos verdoengos, temperaturas elevadas, ausência de chuvas e de sombreamento. Também em áreas pouco sombreadas em épocas de estiagem prolongada.

7. Como é realizado o controle do tripes?

É realizado com pulverização nas áreas-foco com Malathion® a 0,6% e Deltametrina® a 0,2%.

8. O que vem a ser monalunion ou chupança?

São percevejos do gênero *Monalunion*, conhecidos vulgarmente como “monalônio” ou “chupança” que provocam sérios danos ao cacauieiro. São sete as espécies de chupanças que ocorrem no Brasil, sendo *Monalunion bondari* a predominante nos cacauais da Bahia. Os adultos são insetos medindo de 7 a 13 mm, dependendo da espécie. Normalmente, apresenta coloração castanho a castanho-escuro, com manchas amareladas nas asas e partes do corpo com coloração avermelhada. O abdômen apresenta-se avermelhado, as ninfas são de coloração alaranjada e com faixas vermelhas a depender do estágio de desenvolvimento.

9. Quais sintomas são apresentados pelas plantas atacadas pelo monalunion?

As ninfas e os adultos atacam os frutos do cacauieiro sugando a seiva que lhes servem de alimento. Quando se alimentam, injetam toxinas que necrosam os tecidos com formação de pústulas, resultando no fruto “bexigado”. O ataque nos frutos com 8 cm ou mais de diâmetro não afeta as sementes; no entanto, os frutos novos não completam o ciclo e apodrecem. As brotações atacadas apresentam, inicialmente, mancha escura ao redor do local onde o inseto se alimenta e que se transforma em lesão pelo aprofundamento e necrose do tecido. Os brotos e as folhas secam quando o ataque é intenso, apresentando sintomas conhecido como “queima” ou “emponteiramento” dos ramos terminais. Em consequência, tem-se a redução na área foliar e de produção da planta. Outros danos associados são a presença de fungos nos frutos e ramos. O ataque é mais intenso em áreas com sombreamento deficiente e também nas épocas de novas brotações (lançamento foliar).

10. Quais fatores favorecem a sobrevivência e a multiplicação do monalunion?

Os principais fatores são: presença de frutos novos e brotações que são os locais de ovoposição e alimentação, umidade relativa alta e temperaturas com variações acima de 8°C entre as máximas e mínimas. O monalunion tem sido

observado com frequência em cacauais a pleno sol, sugerindo que a presença do sombreamento é, também, importante para evitar a proliferação desses insetos. Temperaturas elevadas e baixas precipitações pluviométricas também favorecem a proliferação da praga.

11. Como é realizado o controle do monalonion?

Recomenda-se como medida geral de controle manter os cacauais livres de ramos chupões e parcialmente sombreados. Fazer pulverização com Malathion® a 0,6% e Deltametrina® a 0,2%, alternadamente, somente nas áreas-foco, em intervalos de 21 dias entre as aplicações. Suspendê-las tão logo seja diagnosticada a redução populacional.

12. O que são cigarrinhas do ramo?

São insetos sugadores que se alimentam de seiva. Na fase inicial, os cacaueiros apresentam os ramos amarelados, murchos e com secamento das folhas. Cigarrinhas podem até causar a morte da planta se a quantidade de ramos atacados for superior a 50%.

As principais espécies que atacam o cacaueiro são:

Cigarrinha do ramo - *Hoplophorion pertusum*. Os adultos medem 11 mm e são de coloração castanha. A fêmea introduz os ovos no tecido vegetal, logo abaixo da extremidade apical do ramo ou abaixo da inserção dos pecíolos das folhas mais velhas do ramo. As ninfas são esbranquiçadas e vivem em colônias próximas aos locais das posturas. As folhas ficam amarelas e caem, ocorrendo o “emponteiramento”. O ciclo dessa espécie é de 15 a 20 dias.

Cigarrinha do fruto - *Horiola* sp. Os adultos são pequenas cigarrinhas de 4 mm de comprimento, coloração castanha, com desenho no dorso na forma de “x” no hemiélitro. As ninfas são de coloração branco-leitosa e os adultos vivem no fruto.

Cigarrinha do pedúnculo - *Tragopa* sp. Os adultos medem 4 mm de comprimento e apresentam coloração castanho-escura. As ninfas são de coloração branco-leitosa, vivem em colônias, associadas a formigas, na superfície e nos pedúnculos dos frutos. A ovoposição é endofítica e recoberta de substância gelatinosa branca.

Cigarrinha da almofada floral - *Clastoptera* sp. - Os adultos são insetos pequenos com 5 a 6 mm de comprimento e coloração castanha, com três listras transversais castanhas, próximas à margem anterior. As ninfas são de coloração branco-leitosa e atacam a almofada floral, protegida por uma espuma viscosa de coloração esbranquiçada. A ocorrência dessa cigarrinha tem sido frequente em cacauais da região de transição climática úmida para seca, com sintomas típicos de queda das flores.

13. Quais medidas devem ser tomadas para reduzir os riscos de infestação e danos provocados pela cigarrinha no cacauero?

- Manter o interior e as bordaduras das áreas livres de gramíneas hospedeiras de cigarrinhas;
- Pulverização nas áreas-foco com Malathion® a 0,6% e Deltametrina® a 0,2%.
- Realizar a poda dos galhos atacados incinerando-os em seguida para destruir os ovos e evitar reinfestação.

14. O que são soldadinhos ou zebrinha do cacauero (*Membracis* sp.)?

São insetos com 11 mm de comprimento, aspecto foliáceo, coloração preta, com 3 faixas verticais brancas. A ovoposição é endofítica, efetuadas no caule, na região de inserção dos pecíolos das folhas, onde também se localizam as colônias de ninfas de coloração esbranquiçada. É comum encontrar formigas grandes associadas às colônias e o controle é o mesmo recomendado para o monalonion.

15. O que são piolhos do cacau ou cochonilha farinhenta da laranja (*Planococcus citri*)?

São insetos com 5 mm de comprimento, de forma elíptica, com o corpo recoberto de secreção branca e pulverulenta, que também recobre os frutos e as brotações novas nas áreas próximas às colônias. A essas colônias associam-se formigas pixixica, que dificultam o manejo das plantas pela agressão aos trabalhadores. Infestação de cochonilha farinhenta também tem sido observada em viveiros e o controle é o mesmo recomendado para o monalonion.

16. Quais as características do ataque da cochonilha rosada *Maconellicoccus hirsutus* (Green)

As fêmeas se alimentam da seiva dos meristemas em desenvolvimento (gema apical, fruto jovem, inflorescência e almofada floral). Durante a alimentação, ninfas e fêmeas adultas injetam toxinas que geram hipotrofias no limbo foliar, inflorescência e fruto jovem. A ninfa, ao colonizar a gema vegetativa do cacaueteiro, induz o meristema apical a curvar-se perdendo a dominância e, na folha, observam-se vários graus de crestamento do limbo. A continuidade do ataque pode induzir a formação de um ramo vegetativo com aparência de espinha de peixe ou de “envassouramento”, podendo levar o ramo à morte.

17. O que são cochonilhas de escamas (*Coccus* sp)?

São insetos de forma arredondada, medindo até 3 mm de diâmetro, achatados e de coloração verde-clara a castanha, que se encontram ao longo das nervuras dos dois lados da folha e nas partes verdes dos ramos. Ocorrem principalmente em viveiros.

18. Existem registros do pulgão dos citrus (*Toxoptera aurantii*) atacando o cacaueteiro?

Sim. São pequenos insetos medindo 1,25 mm de comprimento, coloração variando de verde-clara a escura. Apresentam formas aladas e ápteras e vivem em colônias nas folhas de ramos chupões e em lançamento foliar. As folhas, devido à sucção de seiva, ficam deformadas e retorcidas.

19. Existe registro da mosca branca (*Bemisia* sp.) atacando cacaueteiro?

Sim. São insetos pequenos, medindo aproximadamente 2 mm de comprimento. Os adultos são brancos e alados e as ninfas são sedentárias, vivendo em colônias, na superfície abaxial (parte inferior) das folhas. O corpo desses insetos é recoberto por substância pulverulenta branca. Sobre suas dejeções desenvolve-se um fungo escuro (fumagina), que recobre o limbo foliar, diminuindo a atividade fotossintética da planta.

20. Quais insetos se alimentam das folhas do cacaueteiro?

Insetos chamados de filófagos, principalmente vaquinhas e carneirinhos.

21. O que são vaquinhas?

São pequenos besouros de diversas espécies que ocorrem no cacauieiro. As mais abundantes são:

Percolaspis ornata. Medem de 6 a 7 mm de comprimento, asas de cor verde metálico, cabeça e protórax alaranjados, antenas longas, pernas e abdômen castanho-claros.

Taimbezinha theobromae. Medem de 3 a 5 mm de comprimento, élitros lisos, de cor preto-metálica a verde escuro-metálica, antenas curtas, pernas e abdômen de castanho-escuro a preto-brilhante.

Gênero *Colaspis*. Apresentam espécies medindo de 4 a 11 cm de comprimento, possuem élitros sulcados longitudinalmente, pernas castanhas e pretas e insetos de diversas cores.

22. Quais são os estragos causados pela vaquinha?

Esses insetos se alimentam das folhas do cacauieiro, principalmente as novas, deixando-as rendadas, diminuindo a área foliar. As vaquinhas também atacam as mudas enviveiradas e em alguns casos pode ser encontrada causando estragos em ramos verdes da planta além de bilros e frutos.

23. Como é realizado o controle da vaquinha?

Com uso de inseticidas a base de Imidacloprido® e Deltametrina®.

Observação: *Todas as prescrições de produtos para controle de pragas do cacauieiro deverão ser realizadas pelo Engenheiro Agrônomo, após diagnosticar a praga e emissão de Receituário Agrônômico.*

24. O que são carneirinhos?

Carneirinhos, bicudos ou gorgulhos são pequenos besouros que apresentam um bico ou “rosto”, compondo o aparelho bucal. Esses insetos destroem o limbo foliar e perfuram as partes ainda tenras dos caules. Apresentam o hábito de fingirem de mortos quando tocados. São insetos que ocorrem associados à renovação foliar, destruindo, também, a gema apical da planta. O controle é o mesmo recomendado para as vaquinhas. As principais espécies que ocorrem no cacauieiro são:

Lasiopus cilipes, besouro de 20 mm de comprimento, de coloração escura com protórax e pernas de cor vermelho-escuro;

Lordops aurora, besouro de 15 mm de comprimento, coloração verde-azulada brilhante, sendo o protórax escuro e élitros com manchas verde-azuladas e verde-amareladas e pernas marrom-avermelhadas;

Naupactus bondari, besouro com 10 mm de comprimento, coloração verde, pouco brilhante e finamente pontuado de preto. Apresenta uma linha azulada longitudinal do bordo anterior de cada asa anterior (élitro).

25. O que são brocas do cacauzeiro?

São insetos xilófagos, ou seja, que se alimentam da madeira do cacauzeiro. O *Xyleborus* é conhecido como broca da muda do cacauzeiro, mas ocorre também em cacauzeiros adultos no campo, todavia, tem causado maiores danos em mudas recém-transplantadas. A ocorrência desse inseto tem sido associada a regiões com solos pobres e ácidos, manejo nutricional inadequado, ou quando as plantas são submetidas a algum tipo de estresse. A deficiência hídrica é um fator que também favorece o ataque e colonização das brocas.

O ataque à mudas debilitadas pode levá-las à morte. Os sintomas de ataque caracterizam-se pela presença de galeria circular que a fêmea constrói no início da colonização, na região entre a medula e a casca do caule da muda, esse ataque também proporciona a invasão dos fungos *Fusarium* sp. e *Lasiodiplodia theobromae*. A espécie *Theoborus villosulus* ocorre em ramos e plantas adultas com diâmetro entre 2 a 6 cm e em mudas de maior idade.

26. Quais os sintomas dos cacauzeiros atacados por brocas?

Apresentam folhas amareladas e o caule com orifícios na região entre a medula e a casca, com espessura de um alfinete e que foram causados pela fêmea no início da colonização. Verifica-se ataque mais intenso nos períodos de estiagem prolongada, principalmente em áreas recém-implantadas. O inseto pode causar a morte de cacauzeiros desde a fase de muda em viveiro até a idade produtiva, devido à atividade alimentar das larvas, que são encontradas em grande quantidade, perfurando o interior do caule. Em corte longitudinal observam-se duas perfurações e necrose do tecido devido e presença dos fungos *Fusarium* spp., *Lasiodiplodia theobromae* e também o *Ceratocystis cacaofunesta*, que é o agente causador da doença conhecida como do mal do facão.

27. Existe controle profilático das brocas?

Sim. Consiste na poda de limpeza e eliminação dos ramos debilitados e doentes. Essas medidas na maioria das vezes são suficientes na prevenção e redução do ataque, sendo desnecessário o uso de inseticida.

28. Qual o controle químico recomendado para as brocas?

Recomenda-se fazer o tratamento pulverizando os inseticidas sistêmicos a base de Imidacloprido (NORTOX®), Metamidophós (STRON®) ou Monocrotophos (AGROPHOS 400®). As plantas devem ser pulverizadas uma a uma, até às 9 horas da manhã e feitas três aplicações intervaladas de 15 dias. A aplicação do inseticida nas mudas deve ser efetuada apenas quando for encontrado mais de 1% das plantas atacadas.

29. Quais lagartas atacam o cacauzeiro?

As principais são:

- Mede palmo ou de compasso (*Poesina mexicana*)
- Janaúba ou Janaíba (*Rhescyntis armida*)
- Enrola folhas (*Sylepta prorogata*)
- Estenoma (*Stenoma decora*)
- Lagarta da corindiba (*Halysidota* sp.)
- Lagarta ou broca-do-olho-da-eritrina (*Terastia meticulosalis*)

30. Quais os estragos causados pela lagarta mede palmo ou de compasso?

O adulto da lagarta de compasso é uma mariposa de 45 a 55 mm de envergadura apresentando asas de cor marrom escuro com faixa branca transversal. As lagartas atingem até 60 mm de comprimento, têm coloração variando de castanho claro a escuro e se locomovem “medindo palmo”. Essas lagartas, quando pequenas, raspam os frutos pequenos (bilros) e se alimentam de folhas tenras do cacauzeiro; quando maiores perfuram os bilros e frutos grandes, fazendo cavidades que podem atingir as amêndoas. Os bilros que evoluem resultam em frutos deformados.

31. Qual a forma correta de controle das lagartas mede palmo ou de compasso?

Em geral, as lagartas são mantidas em equilíbrio por seus inimigos naturais, especialmente os pássaros. O controle químico dessa espécie e das demais, quando necessário, deve ser realizado com cautela, para evitar a destruição dos inimigos naturais, bem como dos insetos polinizadores do cacaueteiro.

32. Quais produtos químicos e respectivas doses são recomendados para o controle das lagartas que atacam o cacaueteiro?

Os produtos recomendados são Malathion® 0,6% e Deltametrina® 0,25%, usados alternadamente, somente nas áreas infestadas, durante o período de surto. Se forem constatados cacaueteiros infestados, especialmente em “reboleiras”, apresentando folhas, brotos e bilros atacados e com lagartas em plena atividade, recomenda-se o uso imediato dos produtos mencionados.

33. Quais os danos causados pela lagarta janaíba ou janaúba?

Danificam as folhas, os brotos e frutos do cacaueteiro. A lagarta janaúba ataca com bastante intensidade e tem a característica de danificar tanto frutos novos quanto aqueles mais desenvolvidos.

34. Quais os estragos causados pela lagarta enrola folha?

Os adultos são mariposas de 23 a 25 mm de envergadura, com asas delicadas, de coloração amarelo-parda com desenhos de cor marrom. As lagartas são verdes e atingem até 25 mm de comprimento. A lagarta danifica o limbo de folhas novas e encontra-se enrolada ou justaposta a outras por meio de fios de seda. As folhas ficam rendilhadas de forma irregular. A lagarta enrola folha ocorre em mudas enviveiradas e em cacauetes adultos e a época de maior incidência é por ocasião da renovação foliar.

35. Quais os estragos causados pela lagarta estenoma (*Stenoma decora*)?

O adulto é uma mariposa com 25 mm de envergadura e coloração variando de branca a castanho. A lagarta consome o tecido da casca do caule, principalmente nas bifurcações, protegendo a área de abertura de galerias, que constrói usando fezes e fios de seda.

A copa da planta pode secar inteiramente quando o ataque é intenso e localizado no tronco. Os prejuízos são mais acentuados quando ocorre contaminação das lesões com fungos, principalmente pelo *Lasiodiplodia theobromae*. No local de ataque, podem ser encontrados casulos de fios de seda com pupa de cor castanho avermelhado no interior. A lagarta atinge até 6 cm de comprimento, sendo amarela com manchas roxas.

Tem sido comumente observada atacando cacauzeiros na região de transição de clima úmido para mais seco, em cacauzeiros de 3 a 7 anos de idade e sombreamento reduzido. Em períodos secos observa-se que o ataque de estenoma intensifica-se, enquanto nos períodos chuvosos, verificam-se muitas galerias inundadas o que reduz a intensidade de ataque. Dessa forma, a inspeção das plantações deve ser concentrada nos períodos secos e em cacauais pouco sombreados.

36. Quais os estragos causados pela lagarta corindiba (*Halisidota* sp.)?

Foi registrada como praga, pela primeira vez, provocando grave desfolhamento do cacauzeiro na Bahia no ano de 1979. Observações de campo mostraram que essa lagarta ataca inicialmente a planta corindiba (*Trema micrantha*), quando essas se encontram totalmente desfolhadas, passam para os cacauzeiros e podem alimentar-se até das bananeiras.

37. O que são ácaros do cacauzeiro e quais os prejuízos para a cultura?

Ácaros são animais microscópicos com hábito fitófago e potencial para causar grandes prejuízos ao cacauzeiro. Dentre muitas espécies que já foram identificadas algumas merecem destaque.

Ácaro mexicano (*Tetranychus mexicanus*). Mede 0,6 mm de comprimento, apresentando coloração variável do verde a pardo-avermelhada. Localiza-se, principalmente, na parte abaxial (inferior) da folha, ao longo das nervuras e produzem abundante quantidade de teia.

Os sintomas de ataque são caracterizados pelo aparecimento de pontuações amareladas e manchas descoloridas e cloróticas no limbo foliar. Essas manchas podem evoluir para a tonalidade bronzeada. Finalmente, as áreas lesionadas racham e secam, surgindo perfurações. Tem sido mais frequentemente observado em viveiros, mas também ocorrem em cacauais adultos, sem sombreamento, durante as estações secas.

Ácaro da gema – (*Aceria reyesi*) é microscópico, medindo 0,2 mm de comprimento, vermiforme, de coloração amarelo-alaranjada, com apenas dois pares de pernas. Foi constatado na Bahia, pela primeira vez em 1979, atacando cacauais e pastagens. O ácaro se localiza nas gemas e o ataque é caracterizado por provocar, inicialmente, o aparecimento de folhas cloróticas, retorcidas e alongadas e internódios curtos. O ramo afetado emite inúmeras gemas laterais que, no entanto, não se desenvolvem.

38. Como é feito o controle dos ácaros?

É feito com uso de acaricidas específicos cuja aplicação deverá ser realizada sob a orientação de um Engenheiro Agrônomo.

39. Qual a importância das formigas para a cultura do cacaueteiro?

Formigas causam danos severos por cortarem as folhas dos cacaueteiros cultivados, de gramíneas e espécies daninhas presentes na área e das plantas de sombreamento. No cacaueteiro, as lâminas das folhas atacadas por formigas “cortadeiras” são carregadas para as panelas (local de organização da colônia no interior do formigueiro), onde são utilizadas para o cultivo de fungos que lhes serve de alimento.

40. Quais as principais formigas que atacam o cacaueteiro?

A saúva da mata, saúva de mandioca, formiga quenquem, formiga de enxerto, formiga caçarema e formiga pixixica.

41. Qual o modo de ação da formiga saúva da mata (*Atta cephalotes*)?

É a mais adaptada ao ecossistema cacaueteiro, especialmente onde os solos são mais úmidos e, por vezes, sujeitos à inundação. A saúva da mata não tem predileção pelo cacaueteiro, no entanto, por ser este o cultivo dominante, pode causar danos consideráveis, principalmente, quando ataca plantas novas.

42. Quais são os hábitos da formiga de mandioca (*Atta sexdens*)?

É típica de área onde a vegetação é menos densa, arbustiva e muitas vezes associada ao plantio de mandioca, construindo seus ninhos em terrenos bem drenados. Pesquisas demonstraram que uma colônia (formigueiro) pode consumir de 100 a 400 kg de folhas por ano.

43. Como atua a formiga quenquém (*Acromyrmex suterraneus bruneus*)?

Apresenta hábito e organização social semelhante às saúvas, embora sejam menores e construam ninhos de menor dimensão na superfície do solo, cobrindo-os com detritos vegetais, ou mesmo nas árvores usando o ambiente das bromélias. Os ninhos podem também estar localizados entre raízes tubulares de árvores de sombra ou troncos caídos. As formigas quenquéns, além de cortarem as lâminas das folhas e dos renovos, removem também flores e até “roem” a casca de frutos do cacauieiro.

44. Quais os cuidados no controle das formigas saúvas e quenquém?

O controle químico de saúvas e quenquéns deve ser conduzido seguindo sete orientações gerais.

- 1- Localizar o ninho, murundus (monte de terra solta ou de detritos vegetais);
- 2- Identificar a espécie de formiga a ser controlada;
- 3- Dimensionar o tamanho do formigueiro, medindo a área dos murundus (terra solta) incluindo as rosetas e discos dos olheiros adjacentes (saúvas) ou de detritos (quenquém);
- 4- Um dia antes da aplicação do formicida identificar os olheiros mais ativos e livrá-los da terra solta (saúvas) ou fazer limpeza em torno dos ninhos de quenquém;
- 5- Calcular a dose do formicida em função do tamanho do formigueiro;
- 6- Os formicidas em forma de iscas granulados devem ser aplicados diretamente da embalagem, sem contato manual e em uma única operação, ao lado dos carreiros e dos olheiros de maior atividade, geralmente ao entardecer;
- 7- Evitar aplicar em dias chuvosos e/ou em horários de alta umidade relativa.

45. O que são formigas de enxerto (*Azteca paraensis bondari*)?

Conhecida como formiga de mangue ou formiga jardineira causam danos diretos e indiretos ao cacauieiro. Os danos diretos pela destruição dos ramos terminais, dos quais obtém substância gomosa que é utilizada na construção dos ninhos. Como consequência, a planta emite novos lançamentos que são também danificados induzindo a má formação da planta, uma vez que os ramos passam a apresentar aspecto “envassourado”. A ação continuada da formiga sobre os ramos terminais enfraquece a planta, que pode vir a morrer.

Os danos indiretos ocorrem porque próximos aos ninhos instalam-se marimbondos, que amedrontam e atacam os operários, dificultando as operações de poda, colheita e limpeza e manejo geral do cacauieiro.

46. O que são formigas caçarema (*Azteca charifex*)?

São formigas que constroem ninhos aproveitando partes mortas e secas de galhos, folhas e frutos. A presença da caçarema pode ser identificada porque esses insetos exalam odor ocre e característico e também porque os ninhos apresentam forma cônica e alongada, semelhantes a cupinzeiros arbóreos e localizados nos galhos mais grossos do cacaueteiro.

É considerada praga por ser criadora de insetos sugadores que produzem excreções açucaradas, das quais as formigas se alimentam; estes por sua vez, vivem sugando a seiva do cacaueteiro e, quando alojados no pedúnculo dos frutos, podem provocar o “peco”.

A caçarema é também associada à disseminação de esporos dos fungos causadores das doenças vassoura de bruxa e da podridão parda. A estes danos soma-se o fato de que os ninhos dificultam ou impedem a emissão de flores no tronco e, quando muito pesados quebram os galhos do cacaueteiro.

Observação: *A presença de forte odor ocre, provavelmente devido à presença de compostos voláteis associado à formiga caçarema, em geral repele outras pragas no cacaueteiro. Isso sugere pesquisas para geração de produtos biotecnológicos no controle dessa e de outras pragas do cacaueteiro.*

47. Que são formigas pixixicas (*Wasmannia auropunctata*, *Selenopsis bondari*)?

Também conhecidas como formigas de fogo ou lava-pés, são pequenas formigas que vivem em colônias, sob a casca e madeira morta de copa de árvores, sobre o próprio cacaueteiro ou sobre o folheto do cacaueteiro. Essas formigas protegem, criam e transportam cochonilhas farinhentas com as quais convivem em simbiose. As cochonilhas sugam a seiva dos ramos do cacaueteiro e dos frutos, onde causam fendilhamento e fornecem excremento líquido açucarado para alimentar as formigas. A ferroada da formiga pixixica constitui um flagelo para os que labutam na lavoura, pois causa irritação e sensação de queimadura, interferindo na colheita e práticas culturais nas áreas onde ocorrem com maior intensidade.

48. Quais os meios de combate das formigas pixixica?

São combatidas com formicidas específicos receitados por um Engenheiro Agrônomo, que, se bem aplicados em formigueiros novos, com solo seco, controlam a praga de modo satisfatório.

49. O que são cupins?

São insetos que causam danos indiretos, ao construir ninhos que cobrem os ramos impedindo a floração, podendo também provocar a quebra de ramos e galhos do cacauieiro.

50. Quais são os métodos de controle dos cupins?

Consiste na retirada do ninho, fracionando-o com facão, aplicando sobre o mesmo um cupinicida, preferencialmente em pó e de largo espectro, receitado por um Engenheiro Agrônomo.

51. Qual a importância da abelha arapuá?

Também conhecida como abelha cachorro, encontra-se presente em cacauais e na fase de lançamento foliar atacam as folhas a fim de obter resinas vegetais que usam como aglutinadora na construção das colmeias. Também atacam frutos em fase de maturação provocando bexigas, contudo, o ataque da abelha arapuá, em geral se concentra em poucas plantas.

52. Quais as formas de controle da abelha arapuá?

Não se recomenda controle químico, apenas fazer a captura e destruição dos ninhos visando reduzir os danos causados pelo inseto.

53. O que é o caracol gigante africano ou caramujo africano (*Achatina fulica bowdich*)?

Em diversos países do mundo é conhecido como praga agrícola e, na região cacauieira do Estado da Bahia também já foi registrada a sua presença. Esse molusco medindo 12 cm de comprimento e pesando 200 g se alimenta praticamente de qualquer tipo de planta.

54. Quais os estragos causados pelo caracol gigante?

Por onde passa, arrasa hortas, invade lavoura, destruindo também a vegetação de reservas ambientais. Sendo uma praga exótica, não faz parte do ecossistema local e, por esse motivo não possui predadores. Nas áreas urbanas, costumam alojar-se em esgotos e terrenos baldios. Pode alimentar-se também de fezes de ratos e tornar-se hospedeiro de um verme, o *Angiostrongylus costaricensis*, agente da angiostrongilíase abdominal, que provoca cegueira, tumores no estomago e perfuração nos intestinos, levando a pessoa infectada

à morte por hemorragia abdominal. Os vermes podem ser encontrados nos rastros deixados pelos caracóis ao se deslocarem e contaminam os humanos pelo simples manuseio do caracol, sem proteção de luvas.

55. Qual é o meio de controle do caracol gigante?

O meio de controle disponível é a coleta dos animais com uso de luvas ou sacos plásticos, para evitar o contato direto com a pele, colocando-os em sacolas plásticas e, em seguida, incinerando-os.

56. O que são pragas de cacau armazenado?

São pragas que atacam amêndoas de cacau já beneficiado causando danos diretos. Essas pragas se alimentam da amêndoa, destruindo os cotilédones e causam danos diretos e indiretos pela contaminação com excrementos, teias, odores indesejáveis, exúvias, cadáveres e fragmentos de insetos, com risco de serem incorporados à matéria prima de fabricação de chocolate e derivados.

57. Quais são as pragas importantes do cacau armazenado?

- Traça do cacau (*Ephestia cautella*);
- Besourinho do fumo (*Lasioderma serricorne*);
- Besourinho castanho (*Tribolium castaneum*);
- Besouro estrangeiro (*Ahasverus advena*), embora não ataque diretamente a amêndoa, pode ser encontrado em grande quantidade em cacau mofado;
- Caruncho do café (*Araecerus fasciculatus*), também ocorre, ocasionalmente, em cacau armazenado.

Observação: *Algumas espécies que atacam as amêndoas também têm sido encontradas infestando outros produtos de cacau como massa e liquor.*

58. Como se faz o controle das pragas do cacau armazenado?

Realizado com a fumigação dos sacos de cacau com inseticida à base de fosfeto de alumínio. As pastilhas ou tabletes desse inseticida quando são expostos ao ar liberam o gás fosfina. Esse produto é encontrado no mercado sob as marcas comerciais Fostoxin® e Gastoxin®.

59. Quais os estragos causados pelos mamíferos roedores?

Os mamíferos roedores são onívoros e, além do cacau, se alimentam de frutas como banana, jaca, goiaba, mamão, cajá, jenipapo e outras espécies associadas ao “agroecossistema cacauero”. Ataques de até 45% dos frutos num único cacauero já foram observados no Estado da Bahia em áreas com intensa incidência. Os ratos também destroem a sacaria com cacau armazenado contaminando o produto com fezes, urina e pelos.

Outras espécies de roedores atacam frutos verdes e maduros, consumindo a polpa e sementes. Preconiza-se para o controle a utilização preferencial de armadilhas com atraentes à base de iscas feitas com banana, mamão, jaca, objetivando capturá-los vivos.

60. De que modo são combatidos os ratos?

São combatidos com iscas raticidas, preparadas à base de hidroxycumarina ou warfarina. No mercado, também se encontra o produto comercial Klerat ® sob a forma de blocos parafinados.

61. Pássaros podem causar danos ao cacauero?

Sim. Em algumas regiões, meses e anos são registrados ataques de pássaros, especialmente pica-pau, sabiá e periquitos, no cacauero. Os pássaros atacam preferencialmente frutos em fase final de maturação e buscam substâncias açucaradas exsudadas da casca, ou ainda furam os frutos até atingir as sementes para que nesse ambiente sejam criadas larvas de insetos diversos que lhes servirão para posterior degustação.

12. DOENÇAS DO CACAUEIRO



Fruto atacado por podridão parda



Fruto atacado por moniliase



Cacaueiro com vassouras vegetativas



Cacaueiro morto por Murcha de
Ceratocystis

1. Como se define o termo “doenças do cacauero”?

São enfermidades causadas por microrganismos, à maioria fungos, gerando prejuízos à cultura com redução de produção e até a morte de plantas.

2. Como realizar o manejo integrado das doenças do cacauero?

É feito pelos métodos: cultural, com a remoção das partes infectadas da planta; químico, com aplicação de agroquímicos, especialmente fungicidas; biológico, utilizando organismos antagonistas e método genético, substituindo plantas suscetíveis por outras (clones) de comprovada resistência às doenças.

3. Quais as principais doenças fúngicas que atacam o cacauero e quem são os agentes causais?

- Podridão parda (*Phytophthora palmívora*; *Phytophthora citrophthora*; *Phytophthora capsici*; *Phytophthora hevea*);
- Vassoura de bruxa (*Moniliophthora perniciososa*);
- Cancro de *Phytophthora* (*Phytophthora palmívora*);
- Queima das folhas (*Phytophthora* sp.);
- Podridão do coleto (*Phytophthora* sp.);
- Rubelose ou mal rosado (*Corticium salmonicolor*);
- Antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*);
- Cancro de lasiodiplodia (*Lasiodiplodia theobromae*);
- Morte descendente (*Botryodiplodia theobromae*; *Phomopsis* sp.; *Colletotrichum* sp.);
- Podridão das raízes – vários agentes causais: podridão branca (*Rigidoporus lignosus*); podridão-marrom (*Phellinus noxius*); podridão vermelha (*Ganoderma philippi*); podridão negra (*Rosellinia pepo*);
- Murcha de verticilium (*Verticilium dahliae*);
- Podridão mole (*Macrophoma* sp.);
- Mal do facão (*Ceratocystis cacaufunesta*);
- Monilíase (*Moniliophthora roreri*);

4. O que vem a ser a podridão parda?

Podridão parda, “mela”, “geada”, “queima”, “mormo” ou “friagem”, é uma doença causada por fungos do gênero *Phytophthora* que atacam frutos, folhas, almofadas florais, troncos e raízes, destruindo os tecidos da planta e causando apodrecimento. O fungo é encontrado em qualquer parte do cacauel: no solo, em casqueiros, no próprio cacauero e em plantas hospedeiras.

5. Das espécies do gênero *Phytophthora* qual a que predomina e a mais agressiva no sul da Bahia?

A espécie predominante no sul da Bahia é a *Phytophthora capsici* que é menos virulenta, porém presente em 95% do ataque de frutos. A mais agressiva é a *Phytophthora citrophthora*.

6. Quais os sintomas apresentados pela podridão parda?

O ataque ao fruto é o de maior importância, caracterizando-se pela mancha escura que aparece 3 a 4 dias após a penetração do fungo, aumentando rapidamente, podendo tomar toda a superfície do fruto em pouco tempo e apresentando “podridão mole” com odor característico de peixe.

7. Por que frutos atacados com *Phytophthora* não devem permanecer na planta?

Porque se deixado na planta o fungo se desenvolverá também no pedúnculo e almofada floral, podendo produzir um “cancro” no local da almofada. Também, porque os frutos atacados quando são deixados na planta ou no campo funcionam como fonte de inóculo para novas infecções.

8. Existe controle cultural, químico e profilático para a podridão parda?

Sim. Consistindo em:

- Remover os frutos atacados;
- Retirar os casqueiros da área ou realizar a quebra dos frutos fora da área, prática fundamental para a diminuição da doença;
- Realizar colheitas mais frequentes, preferencialmente semanal no período de elevada precipitação e temperaturas abaixo de 20 graus centígrados,
- Retirar da área de cultivo os frutos atacados, secos e “mumificados”;
- Pulverizações bimestrais com fungicidas protetores, principalmente cúpricos;
- Amontoar os casqueiros e cobri-los com folhas de bananeira;
- Efetuar poda sanitária (limpeza) no final da colheita;
- Efetuar o raleamento em áreas excessivamente sombreadas, deixando de 25 a 30 árvores por hectare. Deixar de 2 a 3 metros livre acima da copa do cacauieiro e a copa das árvores de sombra para possibilitar a circulação de ar e reduzir a umidade;

- Construir drenos nas baixadas, principalmente nas áreas frequentemente alagadas;
- Concentrar as quebras de cacau em locais abertos, evitando fazer amontoa de cascas junto ao caule do cacauzeiro;
- Aplicar nos casqueiros um ou mais dos seguintes tratamentos: fungicida à base de cobre (óxido cuproso) na concentração de 0,5%. Para modificar o ambiente de multiplicação do fungo, aplicar solução de uréia a 2%, ou óxido de cálcio (cal) polvilhada sobre os casqueiros ou ainda pulverizar o fungicida biológico Tricovab®.

9. Qual a forma de disseminação do fungo da podridão parda?

O fungo se desenvolve em condições favoráveis de temperatura baixa e umidade alta tendo como disseminadores o homem, a água, o vento, insetos e outros animais.

10. Como é realizado o controle químico da podridão parda?

Com pulverizações periódicas usando fungicida à base de cobre, cuja dose e modo de aplicação deverão ser realizados com orientação de um Engenheiro Agrônomo. Em geral, a aplicação é feita a cada 45 a 60 dias na dose de 3 g por planta de óxido cuproso durante os meses de maio a agosto. A pulverização, se bem orientada e associada ao controle profilático, em geral, garante um bom controle da podridão parda.

11. Qual a doença mais grave do cacauzeiro, incidente hoje no Brasil?

Atualmente é a vassoura de bruxa, pelas seguintes razões:

- Provoca perdas superiores a 50% da produção de cacau;
- Provoca a destruição de diversas partes das plantas;
- O agente causal é facilmente disseminado dentro e para fora da plantação, afetando em maior ou menor grau todas as variedades de cacauzeiro cultivadas no País;
- A doença ataca todas as partes vegetativas da planta e quando ocorre nas almofadas florais os danos são mais severos;
- Não existe controle químico efetivo.

12. Qual o agente causal da vassoura de bruxa, os principais sintomas e como o patógeno se dissemina?

É causada pelo fungo *Moniliophthora perniciosa*. Os esporos do patógeno (basidiósporos) são disseminados pelo vento, chuva, homem e aderido a superfícies diversas tais como: caule, tronco, amêndoas de cacau, frutos e mudas de plantas.

Os sintomas da doença são caracterizados pelo superbrotamento de lançamentos foliares, com proliferação de gemas laterais e engrossamento de tecidos infectados em crescimento, principalmente os meristemáticos, formando o que se conhece como “vassoura verde”.

Nos frutos em desenvolvimento os sintomas são amarelecimento precoce, sem ou com sintomas necróticos, com deformações sem ou com a presença de lesões necróticas externas, deprimidas ou não, e circundadas ou não por halos cloróticos. Os frutos podem ainda apresentar sintomas de ilhas verdes em campo amarelo e vice-versa. Os danos internos em frutos são mais pronunciados que os da podridão parda, onde as amêndoas, na maioria das vezes apresentam-se completamente danificadas.

13. Quando, onde e como a doença vassoura de bruxa foi constatada no Estado da Bahia?

Em maio de 1989, no município de Uruçuca. Foi inicialmente constatada em cacauzeiros adultos em produção.

14. Quais Estados Brasileiros são afetados pela doença vassoura de bruxa?

Os estados da Região Norte (Pará, Rondônia, Amazonas e Acre) convivem com a doença há bastante tempo; além deles, a doença ataca também cacauzeiros nos estados da Bahia e Espírito Santo.

15. Quais as formas de controle da doença vassoura de bruxa?

Recomenda-se o Manejo Integrado que agrega práticas como: remoção de vassouras, aplicação de agentes de biocontrole, drenagem do solo, controle de plantas invasoras, nutrição das plantas, plantio de variedades clonais resistentes e aplicação de fungicidas.

16. Existem outras fontes genéticas, além do material genético denominado “scavina” para resistência à doença vassoura de bruxa?

Sim. Novas fontes genéticas de resistência estão sendo estudadas pelos centros de Pesquisas em Cacaucultura do Brasil. Nesse contexto, dois novos clones (CEPEC 2204 e CEPEC 2176) foram disponibilizados pelo MAPA/Ceplac, no ano de 2019, e já se encontram à disposição dos cacaucultores brasileiros.

Observação: *Deve-se destacar que o material genético “clone Scavina” não deverá ser recomendado para plantios monoclonais. Os motivos vão desde questões de compatibilidade até o peso de amêndoas que, em geral, são inferiores a 1 g. Adicionalmente, porque como se verificou na região cacauieira da Bahia, a resistência do Scavina só se manifesta efetivamente em cruzamentos desse material com outras fontes de resistência encontradas em outros clones ou variedades. Em termos práticos, poderia ser dito que as plantas de scavina “puras ou clonadas”, não possuem resistência individual à vassoura de bruxa.*

17. Qual o custo por hectare para o controle químico da Vassoura de bruxa?

Essa informação só poderá ser respondida após avaliação do nível de dano em cada área. Isso porque o custo depende do número de aplicações anuais de defensivos, escolha do produto, sistema de aplicação, topografia da área, equipamento usado e outros itens necessários para o controle da doença e que variam grandemente entre áreas de produção e regiões produtoras.

18. O patógeno da vassoura de bruxa pode ser transportado nas roupas dos operários, carrocerias de caminhão e outras estruturas?

Sim. Pesquisas mostraram que esporos de *vassoura de bruxa* mantiveram-se viáveis por 48 horas em superfícies diversas e isso reforça a importância de estar atento para essa possibilidade de disseminação do patógeno.

19. A vassoura de bruxa é mais agressiva do que a podridão parda?

Sim, pelas seguintes razões: o patógeno da vassoura de bruxa esporula abundante e intensamente durante quase todo o ano. Também porque a vassoura de bruxa ataca todas as partes em atividade meristemática (crescimento) e ainda porque quando atinge a almofada floral praticamente inviabiliza a produção de frutos, reduzindo em muito a produtividade das áreas.

20. Onde o cacauicultor pode adquirir material genético de cacaueiros (mudas) que apresentem resistência à vassoura de bruxa?

As Biofábricas e viveiros certificados pelo Ministério da Agricultura são os locais recomendados para obtenção de mudas e/ou garfos das variedades resistentes.

Observação: *Para se certificar da qualidade genética e sanitária, antes de comprar a muda o produtor poderá solicitar do viveirista o registro do viveiro no Renasem/MAPA.*

21. É possível transportar material botânico de áreas infectadas pela vassoura de bruxa para outras regiões do Brasil sem a doença?

Não. A Secretaria de Defesa Sanitária Vegetal do Ministério da Agricultura MAPA e as Agências Estaduais de Defesa Agropecuária dos estados onde se cultiva o cacaueiro, fiscalizam para impedir o transporte de material botânico de cacaueiro de áreas afetadas pela vassoura de bruxa para outras áreas livres dessa doença.

22. Qual a expectativa do cacauicultor para conviver com a vassoura de bruxa e auferir lucros?

O cacauicultor deve entender que a vassoura de bruxa é uma doença grave e que para seu controle é importante integrar ações e recomendações técnicas. É desejável que o produtor obtenha produtividade de amêndoa seca superior a 80@/ha/ano para ter um bom lucro e que os custos de produção com todas as práticas recomendadas, inclusive o controle de doenças, fiquem em torno de 60%. Exemplificando, se a produtividade for de 80@/ha o lucro líquido do produtor será de 32@/ha/ano.

Observação: *Deve-se destacar que produtividades em plantios comerciais de cacaueiro acima de 200@/ha/ano são tecnicamente alcançadas e perfeitamente possíveis.*

23. O que se pode esperar do futuro da cacauicultura brasileira frente à vassoura de bruxa?

O Brasil certamente não deixará de produzir amêndoas de cacau por causa da vassoura de bruxa, no entanto, os cacauicultores terão que se adequar às situações que passarão a exigir compromisso com o sistema de produção cada vez mais profissional.

24. Quais estratégias foram usadas para enfrentar a vassoura de bruxa na Bahia?

Quando a doença foi constatada no estado da Bahia no ano de 1989, não havia variedade tolerante, resistente e/ou adaptadas e disponíveis para recomendação imediata aos agricultores. Assim, a principal estratégia foi intensificar a criação e/ou seleção de variedades resistentes (clones). Trabalho liderado pela Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira – Ceplac, a partir do ano de 1990.

O plantio de clones é uma arma para a proteção ambiental e sustentabilidade agrícola da cacauicultura baiana, razão porque muitas pesquisas foram voltadas para essa alternativa de controle. Atualmente, unindo esforços de pesquisas desenvolvidas pela Ceplac e Universidade Estadual de Santa Cruz-UESC, com a colaboração dos cacauicultores, já se pode cultivar clones tolerantes e produtivos a exemplo de: PH 16, PH 15, CCN 51, CCN 10, PS 13.19, SJ 02, BN 34, CP 49, CEPEC 2002, CEPEC 2004 e os novos clones CEPEC 2176 e CEPEC 2204.

25. Já existe algum produto para o controle biológico da vassoura de bruxa?

Sim. O produtor tem disponível o primeiro biofungicida registrado no mundo para o Manejo Integrado da vassoura de bruxa do cacauero. A Ceplac produziu e registrou no ano de 2012 o Tricovab® PM produzido a partir do fungo antagonico (*Trichoderma stromaticum*).

O *Trichoderma stromaticum* atua, principalmente, como um micoparasita de *M. perniciosa* em vassouras e frutos infectados. Ao colonizar os tecidos, o fungo acelera o processo de decomposição, interferindo na esporulação do fungo.

O Tricovab® apresenta mais de 90% de controle da vassoura seca que foi retirada da planta e mantida no solo. No entanto, não apresenta bom controle se aplicado diretamente na planta, especialmente em vassouras verdes e em almofadas florais.

Observação: *A recomendação do Tricovab é baseada em quatro aplicações de 2 kg/ha, a intervalos mensais de maio a agosto, após as remoções de vassouras e colheita de frutos, em dias com umidade relativa alta. A aplicação é realizada com pulverizadores costais manuais dotados de bico tipo leque 110/02, procurando direcionar o jato para as vassouras e frutos doentes que se encontram no solo.*

26. Que produtos são indicados para controle químico da vassoura de bruxa?

No Sul da Bahia, experimentos em campo com o óxido cuproso mostraram eficácia média no controle da doença em frutos. O produto deve ser pulverizado nas doses de 3 a 6 gramas do princípio ativo, por planta, em intervalos mensais ou bimestrais. Um novo fungicida à base do óxido cuproso, o Cobre Atar® BR, avaliado recentemente em campo mostrou eficácia superior ao antigo fungicida usado cujo nome comercial é Cobre Sandoz®.

27. Existem outros fungicidas e o que é preciso fazer durante o ano para controle da vassoura de bruxa?

O Folicur® 200 CE é um fungicida sistêmico que mostrou bom resultado nas pesquisas de campo. Sugere-se em período com constância de chuvas, optar pelo fungicida sistêmico, uma vez que o fungicida a base de cobre pode ser lavado da planta. As recomendações são de 4 a 5 aplicações por ano, em intervalos mensais, iniciando em abril/maio ou quando se observa o início das vassouras verdes.

28. O que vem a ser cancro de *Phytophthora* ou cancro do cacaueiro?

É uma doença causada pelos mesmos fungos que provocam a podridão parda. Essa doença se caracteriza pelo aparecimento de manchas escuras e úmidas no tronco e galhos do cacaueiro, com liberação de goma ou líquido cor de vinho. O fungo se desenvolve em torno do tronco, podendo ocasionar a morte da planta.

29. Como é realizado o controle do cancro?

Deve ser realizado com a remoção da parte afetada e posterior aplicação de solução de hipoclorito de sódio (NaClO) a 0,5% e, em seguida aplicar uma solução fungicida à base de cobre (óxido, hidróxido ou oxiclreto), na concentração de 10%. Para evitar a disseminação da enfermidade, as ferramentas utilizadas na remoção das partes afetadas também devem ser limpas em solução de hipoclorito antes e depois do uso em cada planta.

30. O que vem a ser queima das folhas?

Doença que se caracteriza pela presença de manchas irregulares, deixando as folhas com aspecto de queimadas e que ocorre muito frequente em viveiros excessivamente sombreados. O agente causador é o fungo *Phytophthora* sp. O fungo ataca as folhas, caracterizando-se pelo surgimento de manchas escuras que aparecem 3 a 4 dias após a infecção, aumentando rapidamente até cobrir totalmente as folhas e o caule podendo até levar a morte das mudas.

31. Como é realizado o controle da queima das folhas?

É feito com pulverizações quinzenais com solução de fungicida cúprico a 0,3%, com adição de adesivo, especialmente no período chuvoso. Caso a doença ocorra em viveiros deverá ser também ajustada à aeração e aplicação de óxido de cálcio (cal virgem) no piso.

32. O que é podridão do coleto e como se faz o controle dessa doença?

É uma doença que se caracteriza pelo aparecimento de podridão no caule, bem próximo ao colo da planta, causando murchamento da parte aérea e, conseqüentemente a morte da planta. O agente causador é *Phytophthora* sp. O controle é realizado com a eliminação das plantas mortas complementado com aplicação de fungicidas.

33. O que vem a ser rubelose ou mal rosado?

O mal rosado, também conhecido como rubelose ou corticium, ataca o cacauzeiro em qualquer idade, sendo mais severo em plantas na faixa de 3 a 8 anos, podendo levá-las à morte. É uma doença causada pelo fungo *Erythricium salmonicolor*.

34. Quais os sintomas do mal rosado?

É uma doença que ataca preferencialmente, ramos e troncos sob a forma de pequenas pústulas de coloração rosa-esbranquiçada, que se forma na superfície da casca dos troncos e dos galhos. Esses tecidos, uma vez afetados, morrem e os galhos ficam completamente desfolhados.

35. Qual a maneira de controlar o mal rosado?

- Pulverizações com fungicidas à base de cobre (óxido cuproso) na concentração de 2% em intervalos de trinta dias;
- Remoção dos ramos atacados, após a aplicação do fungicida, cortando-os a 20 cm abaixo do ponto afetado;
- Queima do material removido fora da área, ou amontoá-los e tratá-los com fungicida;
- Quando a infecção ocorrer na base da “coroa do cacaueteiro”, recomenda-se fazer raspagem superficial da parte afetada e aplicar uma solução de hipoclorito de sódio a 0,5% (50 ml/10 litros de água) pincelando, em seguida, com calda fungicida à base de cobre a 5% (50 g de fungicida cúprico/litro de água).

Observação: “Coroa”, “forquilha” ou “jorquette” são termos usados para definir o local na planta de onde surgem os ramos plagiotrópicos que formarão a copa definitiva do cacaueteiro.

36. O que vem a ser a antracnose?

Doença que ataca não só o cacaueteiro, como outras culturas a exemplo do cajueiro, feijoeiro, mangueira e guaranazeiro. No cacaueteiro é mais comum atacar mudas, com sintomas nas folhas, sendo menos frequente o ataque nos frutos.

37. Quais os sintomas apresentados pela antracnose?

As folhas novas são as mais suscetíveis ao ataque da doença que se manifesta em forma de pequenas manchas pardo-escuras dispostas, na maioria das vezes, no ápice e nas margens do limbo, de onde pode se expandir. Com o desenvolvimento da doença, pode ocorrer a queda das folhas, a morte dos ramos e posteriormente, da planta. Nos frutos novos “bilros”, os sintomas se manifestam na forma de numerosos pontos escuros, pequenos e úmidos, que provocam a flacidez e posterior morte dos bilros, que permanecem presos à planta por um longo tempo.

Nos frutos adultos observa-se uma ou várias manchas isoladas e escuras. As manchas de modo geral são superficiais, sem, contudo, ocasionar danos às sementes. Como consequência do ataque, a casca torna-se seca, dura e rugosa e os frutos quando permanecem presos à planta, tornam-se fonte de inóculo.

38. Quais as medidas de controle da antracnose?

Para o controle recomenda-se:

- Cortar e retirar da área os ramos, frutos e folhas atacados;
- Pulverização das plantas atacadas e vizinhas com fungicidas cúpricos na concentração de 2%;
- Em condições de viveiro, onde é comum a ocorrência dessa doença, o fungicida é aplicado na concentração de 0,2%.

39. O que vem a ser cancro de lasiodiplodia?

É uma doença causada pelo fungo *Lasiodiplodia theobromae*. Sua ocorrência é favorecida por fatores como sombreamento irregular ou ausente, déficit hídrico, ataque de insetos, danos mecânicos, carência nutricional e acidez do solo. Em áreas cacauceiras submetidas a déficit hídrico ou estiagem prolongada, a incidência da doença tende a ser maior.

40. Quais sintomas se verificam em plantas atacadas por lasiodiplodia?

É comum o aparecimento de manchas escuras na casca da árvore, tanto no tronco como nos ramos secundários e galhos, as quais internamente correspondem a áreas necróticas no lenho, de coloração castanho-avermelhada, sendo a extensão da área afetada bastante superior à observada externamente.

Nas plantas atacadas a casca mostra-se enrugada e, posteriormente fendilhada, com consistência endurecida. Quando a necrose atinge grande extensão do lenho dos galhos ou do tronco, observa-se amarelecimento e seca de parte ou de toda a copa da planta e as folhas amarelecem e caem deixando galhos e ramos desfolhados e “emponteirados”. Posteriormente ocorre a seca progressiva dos ramos e galhos, iniciando-se de cima para baixo, até ocasionar a morte da planta.

Observação: *Em cacauceiros jovens com tecidos em processo de crescimento intenso, ocorre a inchaço das partes afetadas, com rachadura da casca e exsudação de líquido.*

41. Quais as medidas de controle da lasiodiplodia?

- Remoção dos tecidos doentes e/ou ramos infectados, com proteção dos cortes com fungicida cúprico a 5%; o corte dos galhos deve ser feito a 20 centímetros abaixo da zona atingida pela doença;
- Pulverização dos cacauzeiros atingidos e dos circunvizinhos com o mesmo fungicida na concentração de 2%, dirigindo o jato do pulverizador para o tronco e os galhos;
- Retirada da área e queima dos galhos afetados e cortados;
- Ajustes do sombreamento e/ou quebra-ventos das áreas afetadas;
- Realizar calagem e adubação;
- Evitar ferimentos nos cacauzeiros;
- Limpeza das ferramentas com Hipoclorito de sódio a 5% ao finalizar o manejo de cada planta.

42. O que vem a ser morte descendente do cacauzeiro?

Essa doença é encontrada em todos os países produtores de cacau do mundo. É causada por fungos associados, sendo os mais frequentes: *Botryodiplodia theobromae*, *Colletotrichum* sp. e *Phomopsis* sp.

43. Quais os sintomas apresentados pela morte descendente do cacauzeiro?

Muitas vezes a morte descendente é associada a um complexo de doenças expressa por sintomas induzidos e que se manifestam essencialmente por secamento progressivo dos ramos e galhos, iniciando pelas extremidades e estendendo-se para baixo, podendo ser o resultado de uma ou mais causas primárias como fatores fisiológicos (estresse hídrico ou ventos) e também devido ao ataque de pragas e consequente invasão dos tecidos por fungos.

44. Quais as medidas de controle da morte descendente?

- Em plantas em estágio avançado de infecção, realizar uma poda de limpeza removendo e queimando os galhos afetados. O corte desses galhos deve ser efetuado a 20 cm abaixo da zona de transição entre os tecidos doentes e sadios;
- Aplicar na superfície dos cortes uma pasta fungicida de Dithane® M-45 ou Manzate® D a 5%;

- Pulverizar os cacauzeiros afetados e os circunvizinhos com um dos fungicidas: Dithane® M-45 ou Manzate® D, na concentração de 2%, adicionando 0,6% do inseticida Malathion® 50E ou Decis® CE 0,2%;
- Em áreas severamente atacadas, repetir a pulverização por duas vezes a cada 15 dias;
- Realizar adubação dos cacauzeiros debilitados.

Observações: *Embora a enfermidade esteja se manifestado em surtos crescentes em algumas regiões do estado da Bahia, as medidas de controle recomendadas, se feitas precocemente, têm sido bastante eficientes.*

45. O que se entende por podridão das raízes do cacauzeiro?

É uma doença provocada por vários agentes e as mais conhecidas são: podridão branca (*Rigidoporus lignosus*), podridão marrom (*Phellinus noxius*), podridão vermelha (*Ganoderma philippi*) e podridão negra (*Rosellinia pepo*).

46. Quais os sintomas apresentados por podridões de raízes em cacauzeiros?

A sintomatologia é a mesma para todos os casos, com modificação apenas na coloração dos rizomorfos (cordões miceliais do fungo) formadas na superfície das raízes. Os sintomas externos caracterizam-se pelo amarelecimento gradual das folhas que posteriormente tornam-se necróticas, permanecendo por algum tempo após a seca e morte da planta. Os fungos se desenvolvem geralmente em restos vegetais (tocos e raízes) que se mantém no solo e em geral a disseminação da doença é muito lenta.

47. Quais as medidas de controle das podridões em cacauzeiro?

Até o momento, nenhum controle químico foi eficiente para ser recomendado. Algumas medidas, se efetivadas em tempo hábil, reduzem a ação da doença. São elas:

- No estágio inicial, fazer aplicação de calcário dolomítico (0,5 kg/m²) na projeção da copa da planta doente e das circunvizinhas;
- Arrancar as plantas mortas e queimá-las fora da área;
- Antes do replantio de novas mudas, tratar as covas com 500 g de óxido de cálcio (cal).

48. O que vem a ser murcha de *Verticillium*?

É uma doença causada pelo fungo *Verticillium dahliae* que provoca a morte dos cacauzeiros em curto espaço de tempo após o seu estabelecimento. Essa enfermidade geralmente ocorre em áreas concentradas “reboleiras” dentro das roças de cacau e com maior intensidade em áreas não irrigadas que estejam localizadas em regiões onde se verifica déficit hídrico constante.

49. Quais são os sintomas da planta atacada pela murcha de *verticillium*?

A doença é identificada pelo “decaimento” das folhas, as quais murcham e amarelecem. Em estágio mais avançado as folhas apresentam-se secas e enroladas, permanecendo aderidas à planta, juntamente com os frutos. As raízes apresentam-se sadias sendo comum observar emissão de brotações na base do caule da planta atacada.

Quando se tenta substituir a copa da planta atacada usando enxertia ou pela condução de novas brotações basais, após 2 a 3 anos a planta geralmente morre. Também quando se realiza o replantio em área foco de *verticillium*, registra-se com frequência a morte das plantas novas após 2 a 3 anos do plantio.

Observação: O sintoma interno de maior valor para o diagnóstico da murcha de *verticillium* é a ocorrência de pontuações pretas nos vasos do xilema, observado quando se faz um corte transversal ou longitudinal na parte lenhosa da planta.

50. Quais as medidas de controle da murcha de *verticillium*?

Ainda não existem recomendações para o controle químico. A recomendação geral e vigente é retirar os cacauzeiros doentes da área e, se possível, queimá-los; outra recomendação é evitar o replantio em áreas infestadas.

51. O que vem a ser a podridão mole dos frutos?

É uma doença provocada pelo fungo *Macrophoma* sp. Essa doença foi registrada pela primeira vez na região sul da Bahia no ano de 1972. No entanto, sua ocorrência é esporádica não apresentando grande importância econômica.

52. Quais os sintomas apresentados pela planta atacada por podridão mole?

A enfermidade ocorre tanto em frutos verdoengos como em frutos maduros. Os frutos atacados apresentam uma lesão marrom-escura e deprimida na parte central. A casca se apresenta mole e com manchas isoladas mais escuras sobre os tecidos, em geral com margens mais elevadas, indicando o ponto de infecção. Em poucos dias, a lesão cobre toda a superfície do fruto, no entanto não apresenta odor característico. A doença se manifesta geralmente após o período de maior incidência da podridão parda e às vezes é confundida como a própria podridão parda.

53. Como é realizado o controle da podridão mole?

As medidas de controle recomendadas são: pulverização com o fungicida Mancozeb® a 2% e remoção dos frutos infectados.

54. O que vem a ser a doença chamada de “galha de almofada” ou “buba floral”

Doença atribuída ao fungo *Fusarium decemcellulare* e que compreende um conjunto de sintomas caracterizados por hipertrofia e intensa proliferação de tecidos afetados (galhas) ocorrendo com mais frequência em almofadas florais. As galhas são formadas por inúmeras gemas que não se desenvolvem, permanecendo compactas, com a aparência de couve-flor, estando ligadas à planta por um pedúnculo curto e lenhoso.

No que se refere ao controle da doença, apenas a remoção cirúrgica dos tecidos afetados e a proteção das áreas expostas com uma pasta fungicida, além da pulverização das plantas infectadas e circunvizinhas, especialmente, com fungicidas do grupo dos benzimidazóis é suficiente para proporcionar um manejo adequado.

55. O que vem ser a doença mal do facão?

O mal do facão também conhecido como “murcha de Ceratocystis” é uma doença causada pelo fungo *Ceratocystis cacaofunesta*. A enfermidade foi constatada no Brasil, pela primeira vez no estado de Rondônia em 1978, aparecendo na Bahia em 1998. A disseminação do fungo está associada a ferimentos provocados por ferramentas, principalmente por facão, ou insetos, que atuam como agente de disseminação. A doença é favorecida pela alta umidade e pelo sombreamento excessivo e também se expande pela ação do vento e respingos de chuva.

56. Quais os sintomas da doença mal do facão?

O fungo se desenvolve de maneira acelerada nos tecidos atacados, se espalhando através do xilema (vasos condutores da seiva bruta), na maioria das vezes, concentrando-se nesses locais, resultando uma mancha escura no local afetado. A planta, uma vez atingida pelo fungo, começa a amarelecer as folhas progressivamente até apresentar tonalidade marrom. O murchamento e secamento das folhas processam-se de maneira acelerada, mas as folhas permanecem ligadas à planta por muito tempo, mesmo depois de sua morte. Essa doença desenvolve-se também no câmbio, responsável pelo crescimento secundário da planta (diâmetro) e na casca, formando um cancro de coloração variando de roxa a púrpura.

57. Quais as medidas de controle do mal do facão?

O uso de material genético resistente (clones) é a forma mais efetiva de controle da doença. É sabido que variedades de cacauzeiros pertencentes ao grupo “Criollo” são altamente susceptíveis, enquanto aquelas do grupo “Forasteiro” e algumas do grupo “Trinitário” são resistentes.

A desinfecção dos instrumentos de trabalho (facão, canivete, tesoura de poda, podão e outros) é a melhor forma de prevenir o mal do facão e deve ser realizada mergulhando-se a lâmina em uma solução de hipoclorito de sódio a 5% ou uma solução de formol e água na proporção 1:6 a cada vez que usar a ferramenta numa planta. Outra medida consiste em lavar o local onde se realizou algum corte na planta com uma solução 1:1 (v:v) de água e hipoclorito de sódio, em seguida, aplicar uma pasta de cobre na concentração de 1:10 (v:v).

Observações: *As plantas infectadas devem ser retiradas da área e queimadas para evitar a disseminação do fungo. Em novos plantios, caso as mudas sejam obtidas por enxertia o produtor deve se informar sobre o material genético usado como portaenxerto. Isso porque alguns materiais, a exemplo o clone CCN 51, por serem altamente susceptíveis ao mal do facão não são recomendados para uso como portaenxerto.*

58. O que vem a ser a doença monília ou monilíase do cacauzeiro?

É uma doença causada pelo fungo *Moniliophthora roreri*, e também conhecida como mal do Quevedo e podridão aquosa. É uma doença endêmica no sudeste da América Latina, sendo registrados danos econômicos pela primeira vez no ano de 1917, na região de Quevedo (Equador).

59. Que outros países já foram contaminados com essa doença?

Do Equador a doença se disseminou para diversos países na seguinte ordem cronológica: Colômbia (1930), Venezuela (1941), Panamá (1949), Costa Rica (1978), Nicarágua (1980), Peru (1988), Honduras (1977), México (2006), Bolívia (2012) e Jamaica (2016).

Observação: *No ano de 2015 o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento MAPA, estabeleceu o plano nacional de prevenção e contingenciamento para tentar evitar a introdução da monília no Brasil.*

60. Quais os danos econômicos causados pela monilíase do cacaueteiro?

Trata-se de uma doença devastadora, destruindo toda a produção comercial do cacaueteiro. Ao contrário da vassoura de bruxa a monília ataca somente os frutos sem infectar as flores, folhas, brotações ou almofadas florais. O fungo ataca o fruto em qualquer estágio de desenvolvimento, sendo aqueles com idade até 90 dias os mais susceptíveis. Os danos econômicos causados pela monilíase do cacaueteiro variam entre países e regiões e em alguns casos os estragos causados pela doença atingem até 95% dos frutos existentes na planta.

61. O que aconteceu no Equador, em propriedades que foram atacadas simultaneamente pela monilíase e vassoura de bruxa do cacaueteiro?

Os efeitos combinados de monília com vassoura de bruxa provocaram o abandono de grandes fazendas que, posteriormente foram substituídas por plantações de banana. Contudo, alguns clones foram selecionados para substituir as plantas susceptíveis, dentre eles o CCN 51 que quando cultivado em regiões mais secas, a pleno sol e bem manejado tolera a doença e apresenta altas produtividades. No peru, a monilíase do cacaueteiro associada à vassoura de bruxa e a podridão parda, em alguns casos representa perdas de 90% da produção de cacau.

62. Como se dissemina a monilíase?

Disseminada por meio do vento, cursos de água, respingos de chuvas, frutos verdes infectados que foram colhidos e deixados no chão, frutos doentes, principalmente os mumificados, nos quais o esporo do fungo permanece viável por vários meses e também nas roupas dos trabalhadores de campo. Em condições favoráveis o fungo produzirá novamente os esporos que infectarão a safra seguinte. O fungo não sobrevive no solo, somente em frutos doentes até a sua decomposição.

63. Que relação existe entre monilíase/vassoura de bruxa/podridão parda?

A monilíase tornar-se-ia epidêmica em condições de temperatura variando na faixa de 25 a 30°C, alcançadas no período de outubro/abril, na região cacauceira da Bahia, condições diferentes daquela exigida para o desenvolvimento da vassoura de bruxa e da podridão parda. O fungo causador da vassoura de bruxa necessita de temperatura variando entre 24 a 26°C, enquanto o da podridão parda necessita de temperatura entre 18 e 20°C. Existe semelhança no percentual de umidade relativa do ar em que todos necessitam de umidade acima de 80% como condição ideal de desenvolvimento.

64. Qual o fator climático mais favorável à multiplicação da monilíase?

A temperatura. Nas regiões mais quentes e úmidas a doença completa seu ciclo biológico de maneira mais acelerada se comparado com regiões mais frias e/ou secas.

65. Por quanto tempo os esporos da monilíase são viáveis e qual o comportamento no ambiente?

Um fruto de cacau infectado produz bilhões de esporos; esses esporos serão viáveis, até em condições adversas, por nove meses. A esporulação do fungo sobre o fruto é tão intensa que nuvens de esporos podem ser vistas sendo transportadas pelo vento e por correntes de convecção.

A germinação dos esporos, na presença da água, pode ser observada em poucas horas, com a penetração do fungo ocorrendo tanto de forma direta, através da epiderme, quanto indireta, pelos estômatos, com o micélio passando a desenvolver-se, no espaço intercelular, no parênquima cortical.

66. Quais os sintomas apresentados por frutos atacados por monilíase?

Os sintomas dependerão da idade do fruto no momento da infecção e o período de incubação que varia entre 30 e 60 dias. Os sintomas provocados pela monilíase em frutos são semelhantes aos da vassoura de bruxa, diferindo em alguns aspectos porque no caso da monilíase não há formação de frutos partenocárpicos tipo “cenoura” ou “morango”. A susceptibilidade decresce com a idade dos frutos. Em frutos pequenos com até 5 cm de comprimento, o fungo provoca peco fisiológico; frutos de 5 a 10 cm apresentam deformações, protuberâncias brilhantes e manchas marrons que se tornam amarelas, prenunciando um amadurecimento precoce.

Os frutos de maior idade pontos necróticos de aparência oleosa, que se transformam em manchas de coloração chocolate, ou marrom escuro, rodeadas ou não por uma zona amarelada.

Nos frutos adultos, as sementes são afetadas e formam uma massa compacta, e permanecem unidas umas as outras e cheias de uma substância aquosa, dificultando a remoção e tornando-as imprestáveis. Devido a isso, a doença é também conhecida como podridão aquosa do fruto de cacau. Os frutos doentes, em geral pesam mais que os sadios.

67. Quais sintomas gerais são apresentados pelos frutos atacados pela monilíase?

- Manchas em forma de “ilhas” verdes ou amarelas;
- Inchação e/ou depressão nos pontos infeccionados;
- Rachaduras;
- Lesão necrosada com borda irregular, aparecendo após 5 a 7 dias uma massa micelial branca com cheiro de cogumelo e que em mais 3 a 5 dias, transforma-se em um pó de coloração creme, contendo os esporos do fungo;
- Os frutos doentes, quando cortados, esporulam rápida e abundantemente, num espaço de 3 a 5 dias, ficando a superfície exposta completamente e coberta com o micélio do fungo de tonalidade creme. Esse aspecto é usado para diferenciar o fruto atacado por monilíase daquele atacado por vassoura de bruxa;
- Frutos atacados pela monilíase que permanecem na árvore sofrem desidratação, mumificam-se e endurecem devido à produção de grandes quantidades de esporos. Esses frutos mumificados encolhem, reduzindo seu tamanho, ficando parecidos com bilros, podendo ficar pendurados e escondidos na copa do cacauzeiro por um período de até dois anos.

68. Além dos frutos do cacauzeiro, quais são os outros hospedeiros da monilíase?

A monilíase além do cacauzeiro infecta também outras espécies do gênero *Theobroma* e *Herrania*, a exemplo de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e cacau tigre (*Theobroma bicolor*).

69. Quais as medidas de controle da monilíase?

Como a monilíase ataca somente os frutos do cacauieiro, teoricamente é mais fácil de controlar do que a vassoura de bruxa; esse controle se baseia em um manejo adequado das plantações com os tratamentos culturais previstos para a cultura, tais como: roçagem, desbrota, poda/rebaixamento, correção do sombreamento, drenagem, fertilização e principal e fundamentalmente com remoção profilática de frutos doentes a cada quinze dias. É também necessário atenção aos casqueiros após a quebra de frutos para efetuar imediato controle químico com aplicação de fungicida à base de óxido cuproso e tratamento com antiesporulantes, principalmente solução de uréia a 15% ou do fungicida Cyproconazol® a 0,1% ou Flutriafol® 0,5 a 0,75 L/ha.

70. Existem variedades resistentes à monilíase?

Os clones descendentes de Scavina, que são resistentes à vassoura de bruxa, segundo pesquisas realizadas na Costa Rica, não apresentaram resistência ao ataque de monilíase nos frutos. Contudo, alguns clones locais do Peru da série Huallaga: H-32, H-35, H-37, H-38, H-40 e H-42 apresentaram certa resistência não só a monilíase como também à vassoura de bruxa.

Na Costa Rica, os clones UF-273, UF-296 e UF-676 também apresentaram resistência a monilíase, lembrando que a resistência em plantas perenes não é muito duradoura. Essa variabilidade decorre muitas vezes de variações climáticas observadas entre anos ou entre localidades. Os materiais genéticos relacionados a seguir já foram considerados como resistentes à monilíase: RB-41, EET-399, UF-296, PA-169, UF-273, CC-137, EET-67, EET-183, EET-75 e EET-233.

13. ROTINAS NAS ÁREAS DE CULTIVO DO CACAUEIRO



Distúrbio por retirada abrupta de sombra



Sintoma de fitotoxidez pelo contato das folhas com herbicida



Sintoma da deficiência de Ferro em mudas



Sintoma de ataque da cochonilha rosada

1. Quais as atividades de rotina para vistoriar áreas de cultivo de cacaueteiro?

Entre muitas, se recomenda percorrer o cacaueteiro observando o estado de sanidade das plantas e também o aspecto geral da cultura. Na vistoria é possível identificar a incidência de doenças, pragas e plantas daninhas, condições do sombreamento provisório e definitivo e o estado vegetativo e nutricional das plantas.

2. O que se relaciona com frutos pequenos bexigados e ramos novos emponteirados?

Indicam ataque da praga “chupança” ou monalunion.

3. O que se relaciona com folhas de cacaueteiro rendilhadas?

É indicação do ataque de vaquinhas.

4. O que se relaciona com ataque de tripes?

As folhas apresentam manchas amarelas ou necrosadas, frutos de cor ferruginosa e cacaueteiro com pontas de lançamentos foliares sem folhas “emponteirado”.

5. O que se relaciona com ataque da lagarta de compasso?

A verificação de bilros perfurados, frutos grandes danificados e folhas parcialmente destruídas a partir dos bordos.

6. O que se relaciona com ataque de carneirinhos?

Se existir gema apical destruída e folhas novas rendadas, significa ataque de carneirinhos.

7. O que se relaciona com ataque de brocas?

A ocorrência de plantas de até seis anos de idade, mortas ou com folhas amarelas e pequenos orifícios no caule e que internamente apresenta estrias escuras, onde se localizam ovos, larvas e insetos adultos.

8. O que se relaciona com ataque de lagarta estenoma?

A existência de troncos e ramos roletados, frutos com casca e/ou pedúnculo roídos, com deposição de excrementos nas lesões, indicam a incidência da lagarta estenoma.

9. O que se relaciona com ataque da lagarta janaíba?

A presença de danos em folhas, renovos e frutos desenvolvidos, indicam a presença da lagarta janaíba.

10. O que se relaciona com ataque da lagarta enrola-folha?

Se houver folhas e/ou lançamentos novos destruídos e algumas folhas enroladas, indica a presença da lagarta enrola-folha.

11. O que se relaciona com ataque de cigarrinha?

As plantas apresentam ramos e folhas amarelados, murchos e com secamento.

12. O que se relaciona com ataque de cochonilhas?

Alta quantidade desta praga ao longo das nervuras das folhas, dos dois lados e também nos ramos verdes. Também é comum encontrar cochonilhas atacando o pedúnculo do fruto. No caso da cochonilha rosada verificar o crestamento do limbo foliar, perda da dominância apical e excessivas brotações laterais.

13. O que se relaciona com ataque de saúvas no cacauero?

A existência de elevação de terra localizada à sombra de árvores, em local úmido e presença de cacauero desfolhado com folhas cortadas e rendilhadas na borda.

14. O que se relaciona com ataque de formiga caçarema?

A presença de ninho alongado cônico, apoiados sobre ramos ou preso ao tronco do cacauero, indica a presença de formiga caçarema.

15. O que se relaciona com a presença da formiga de enxerto?

A existência de ninhos esféricos de cor castanha escuro, cobertos de plantas parasitas encravadas nos ramos do cacaueteiro indica a presença da formiga de enxerto.

16. O que se relaciona com a formiga pixixica no cacaueteiro?

A formiga pixixica faz seu ninho nas “forquilhas do cacaueteiro” e no solo com cobertura de folhas mortas. A existência de frutos cobertos de piolhos farinhentos também indica a presença da pixixica.

17. O que se relaciona com deficiência de nitrogênio?

- Clorose nas folhas velhas em tom verde pálido
- Redução no tamanho das folhas e da planta
- Folhas espessas e duras

18. O que se relaciona com deficiência de fósforo?

- Planta de tamanho reduzido
- Folhas relativamente estreitas, porém preservando a cor verde normal
- Ângulo agudo entre o pecíolo e o ramo
- Necrose na zona apical do limbo (deficiência muito generalizada e talvez a mais frequente)

19. O que se relaciona com deficiência de potássio?

- Necroses estritamente marginais em folhas velhas
- Observa-se divisão nítida entre o tecido necrótico e o vivo, característica que serve para distinguir da “queima marginal” por falta de água

20. O que se relaciona com deficiência de cálcio?

- Necrose nas folhas mais novas formando grandes ilhas entre as nervuras
- Queda prematura das folhas
- Redução no crescimento de raízes

21. O que se relaciona com deficiência de magnésio?

- Clorose de folhas velhas com nervuras mantendo-se verde
- Necrose formando ilhas de tecidos mortos entre as nervuras, havendo às vezes necrose marginal.
 - Comum em solos ácidos, às vezes observada em viveiro

22. O que se relaciona com deficiência de enxofre?

- Clorose e afinamento da ponta de folhas novas com ou sem redução do tamanho
 - Nervuras mais pálidas que o limbo
 - Tecidos mais susceptíveis ao ataque de insetos

23. O que se relaciona com deficiência ferro?

- Folhas jovens cloróticas e esbranquiçadas
- Folhas com margens cerradas
- Folhas maduras com consistência de papel

24. O que se relaciona com deficiência de zinco?

- Folhas novas com limbo estreito e margens onduladas
- Lâmina curvada em forma de foice

25. O que se relaciona com deficiência de manganês?

- Clorose nas folhas novas limitada por uma faixa entre as nervuras
- Sintoma mais visível nas partes marginais da planta
- Deficiência comum em solos alcalinos e em lançamento foliar após colheita de grande número de frutos na planta

26. O que se relaciona com deficiência de boro?

- Folhas jovens de tamanho reduzido, torcidas e em espiral
- Lâmina foliar dura e quebradiça
- Morte de ponteiros
- Frutos com deformações

27. O que se relaciona com distúrbio fisiológico por efeito de herbicida?

- Folhas com limbo estreito, retorcidas e pequenas, manchas amarelas em todo o limbo foliar
- Clorose foliar e superbrotação
- Sintomas limitados às áreas atingidas pelo herbicida

28. O que se relaciona com distúrbio fisiológico por retirada abrupta de sombra?

Folhas de tamanho normal apresentando forte tonalidade marrom “bronzeadas” que ocupa parte ou a totalidade do limbo foliar.

29. O que se relaciona com distúrbio fisiológico por efeito ácido da gema?

Amarelecimento esparso e enrolamento na folha, sintomas típicos da “enrugadeira de folhas” associada ao ácido da gema.

30. O que se relaciona com distúrbio fisiológico por efeito de salinidade da água de irrigação?

- Folhas esbranquiçadas apresentando queima de bordas
- Aumento do peco de bilros
- Redução da área foliar
- Queda precoce de folhas

31. O que se relaciona com germinação de sementes nos frutos?

- Distúrbio fisiológico por efeito de altas temperaturas e estresse hídrico
- Ocorre com frequência em áreas expostas à insolação direta e temperaturas médias diárias acima de 28 °C
- grava-se por distúrbios nutricionais
- Intensidade variável e dependente do clone cultivado

32. O que se relaciona com efeito da exposição do tronco e frutos do cacaueteiro à insolação direta?

- Secamento e fendilhamento de frutos, casca do tronco e ramos
- Necrose do tecido e morte de plantas
- Redução da floração por morte de almofadas florais e aumento do peço de bilros.

33. Quais sintomas típicos de campo identificam a podridão parda em frutos?

Frutos manchados ou completamente pardos, com podridão mole e cheiro azedo lembrando peixe podre.

34. Como se identifica o cancro do cacaueteiro?

Pela formação de mancha arredondada com exsudação ferruginosa no tronco, associada ou não ao inchamento do tronco.

35. Como se identificam plantas atacadas pela vassoura de bruxa?

- Hipertrofia dos ramos
- Ramificação seca “vassoura” presa à planta
- Almofadas florais com flores anormais e ramificação em forma de vassoura
- Bilros pecos e deformados em forma de cenoura e/ou morango
- Frutos verdes com manchas amarelas e frutos maduros com manchas duras, deprimidas e escuras.

36. Quais os sintomas que indicam a doença monília?

- Manchas em forma de “ilhas” verdes ou amarelas
- Inchação e/ou depressão nos pontos infeccionados
- Rachadura de frutos doentes
- Lesão necrosada que apresenta bordadura irregular, aparecendo, 5 a 7 dias depois, uma massa miceliar branca com cheiro de cogumelo que, em mais 3 a 5 dias, transforma-se em um pó de coloração cremosa ou cinzenta
- Frutos atacados, que permanecem na árvore, encolhem, ficando parecidos com bilros.

37. Quais os sintomas dos cacaueiros atacados pelo mal do facão?

Apresentam murchamento e secamento das folhas de maneira acelerada, permanecendo as folhas retidas à planta por muito tempo, mesmo depois da morte da planta.

38. O que se relaciona com plantas atacadas por cancro de lasiodiplodia?

Os cacaueiros apresentam manchas escuras na casca da árvore, tanto no tronco como nos ramos e galhos. As folhas amarelecem e caem, deixando galhos e ramos desfolhados e emponteirados.

14. COLHEITA E BENEFICIAMENTO DO CACAU



Quebra manual dos frutos de cacau



Cochos para fermentação de amêndoas



Barça para secagem de amêndoas ao sol



Estufa de secagem com cobertura plástica

1. Por que devemos beneficiar o cacau?

O beneficiamento é necessário para comercializar as sementes de cacau visto que na indústria chocolateira a semente beneficiada (amêndoa) é matéria prima para produzir chocolate e derivados de qualidade. E ainda porque a cotação internacional da *commodity* cacau é para o produto tipo I ou superior que só é obtido em cacau beneficiado.

Observação: *É comum que produtores minimizem o beneficiamento alegando que o preço de venda da amêndoa não remunera essa prática, entretanto, cada dia mais, observa-se empresas buscando cacaos especiais (fino, gourmet de origem, orgânico e outros) e valorizando o produto de qualidade que só é obtido quando as sementes passam efetivamente por todas as etapas do beneficiamento.*

2. Qual o conceito de beneficiamento do cacau?

O beneficiamento do cacau consiste das seguintes etapas: Colheita de frutos maduros, quebra de frutos, fermentação, secagem e armazenamento de amêndoas.

3. Existe diferença entre os termos: sementes e amêndoas de cacau?

Sim. Amêndoa é o termo usado para definir sementes de cacau que foram fermentadas e secas. Isso porque durante a fermentação, com a morte do embrião a semente perde a função de propagar a espécie e passa a ser um produto rico em óleo vegetal denominado “amêndoa de cacau” (cocoa beans, em inglês).

4. O que vem ser colheita do cacau?

É a fase inicial do beneficiamento do cacau, devendo ser efetuada quando os frutos apresentarem-se maduros.

Observação: *O fruto do cacauzeiro é definido botanicamente como “drupa”, que possui casca grossa (pericarpo), no interior do qual se encontram de 30 a 50 sementes envoltas em polpa mucilaginosa e rica em açúcares.*

5. A que intervalo de tempo deve-se colher frutos numa mesma área?

A colheita deve ser efetuada a cada 15 a 21 dias. Na época de maior incidência das doenças podridão parda e/ou vassoura de bruxa, principalmente no período de chuvas, recomenda-se colheita semanal.

6. Que instrumentos são recomendados para colheita de frutos de cacau?

Dois instrumentos são recomendados: o podão e a tesoura de poda; ambos deverão encontrar-se convenientemente desinfetados e afiados.

7. Quais os cuidados tomados em relação à planta no momento da colheita?

O principal cuidado é de cortar o pedúnculo do fruto sem danificar a almofada floral, pois é nela que surgirão as novas flores e frutos.

8. Por que as sementes provenientes de frutos maduros devem ser colocadas para fermentar separadamente das demais?

Porque as sementes provenientes dos frutos verdes, verdoengos e “sobremaduros”, se misturadas com sementes de frutos maduros, reduzem o rendimento em peso e qualidade final do lote de amêndoas. Da mesma forma, frutos atacados por podridão parda e vassoura de bruxa, se forem misturados à massa a ser fermentada alteram a qualidade dos produtos processados de cacau.

Observação: *Recomenda-se aproveitar a fase de colheita para retirar do cacau os frutos mumificados, doentes e danificados por pragas e doenças.*

9. Qual o rendimento de mão de obra na colheita dos frutos de cacau?

O rendimento varia com as condições gerais da área (topografia), número de cacauzeiros em produção e da planta (altura e número de frutos maduros) no momento da colheita. Nas condições da região Sul do Estado da Bahia, um homem consegue colher, em média por jornada (8 horas), uma quantidade de frutos suficientes para encher nove caixas de cacau mole que após secagem vão gerar aproximadamente 120 kg de cacau seco. Esse número representa aproximadamente 2800 frutos e não envolve a coleta de frutos no solo, amontoa “embandeiramento” e transporte para unidade de beneficiamento e ou quebra no campo.

Observação: *Embandeiramento refere-se à coleta manual e amontoa dos frutos que foram colhidos e encontram-se no solo. Após o embandeiramento os frutos serão quebrados no campo ou transportados para quebra unidades de beneficiamento.*

10. Qual o rendimento em amêndoas secas resultantes de frutos com diferentes estados de desenvolvimento?

Tendo como base 100 kg de “cacau mole” o rendimento médio de amêndoas secas é o seguinte:

Grau de maturação	Peso (kg)	Perdas em relação ao fruto maduro (%)
Maduro	40	0
Verdoengo	36	10
Verde	32	20
Sobremaduro	36	10

Observação: *Cacau mole é o termo usado para se referir às sementes frescas de cacau retiradas do fruto recém-quebrado.*

11. Qual o melhor intervalo de tempo para se efetuar a quebra dos frutos, após a colheita?

Sabe-se que quando se faz quebra dos frutos com intervalo de 2 a 3 dias em relação à colheita, a separação das amêndoas da casca é facilitada. No entanto, nos sistemas de produção, como o de cacau fino, ou que extraem a polpa e/ou mel para o mercado, os frutos devem ser quebrados no mesmo dia da colheita.

12. Qual o percentual de perdas de amêndoas retidas na casca durante a quebra dos frutos?

Em geral varia de 2 a 3%. Contudo, depende do grau de maturação dos frutos, da experiência do trabalhador e também do material genético (clones e/ou variedades).

13. O que acontece se os frutos forem quebrados com mais de três dias de colhidos?

Pode haver início de germinação das sementes no interior dos frutos, alterando o desenvolvimento do sabor e aroma do chocolate. A depender do percentual de amêndoas germinadas o lote ser classificado como refugo e ter o preço de compra reduzido.

14. O que significa o percentual agregado à caixa de quebra de cacau?

Está relacionado ao excedente (percentual) de uma arroba de cacau seco, obtido após a quebra dos frutos que enchem caixas de madeira com diversas dimensões e que são usadas para armazenar certo volume de sementes frescas (cacau mole). Assim; por exemplo, uma caixa de 20% é aquela em que o cacau mole nela medido, depois de submetido à fermentação e secagem, rende 1 @ (15 kg) e mais 3 kg de cacau seco (3 kg corresponde a 20% de 1 @). Então, como resultado uma caixa de 20 % rende em média 18 kg de cacau seco. Se fosse uma caixa de 100% o rendimento final seria de 30 kg de cacau seco.

15. Por que o cacau mole, que no campo sofre a ação de uma chuva forte, quando colocado no cocho de fermentação, não fermenta ou fermenta com baixa qualidade?

Porque se não for transportado imediatamente para proceder à fermentação e ocorrerem chuvas, poderá perder qualidade devido à remoção dos açúcares contidos na polpa das sementes. Existem três formas de corrigir esse inconveniente:

- Misturar as sementes com volume igual de outras que não sofreram a ação da chuva;
- Adição de 2 kg de açúcar por metro cúbico de massa de cacau mole, diluído em 20 litros de água;
- Adição de 8 litros de caldo de cana de açúcar por metro cúbico de massa de cacau fresco.

16. Por que os frutos doentes não devem ser misturados com frutos sadios no beneficiamento?

Porque além de interferir na qualidade final do beneficiamento a presença de fungos patogênicos pode inibir a multiplicação dos microrganismos fermentativos (leveduras) responsáveis pela fase inicial da fermentação (alcoólica).

17. Qual o rendimento da mão de obra para quebra dos frutos de cacau?

Na operação de quebra são necessários dois operadores “quebradores de cacau” sendo que um deles faz o corte do fruto e o outro a retirada das sementes. O rendimento durante oito horas de serviço (uma jornada) varia entre 450 e 675 kg de sementes frescas “cacau mole”.

Observação: *Atualmente já se encontram no mercado alguns modelos de máquinas de quebra de frutos. Ainda que esses equipamentos possam reduzir a mão de obra da quebra em até 80%, têm-se verificado que a qualidade final da amêndoa seca ainda não é boa. Isso ocorre principalmente pela presença de resíduos da casca do fruto que permanecendo junto à massa de cacau mole, interfere sobremaneira no processo de fermentação.*

18. Por que fermentar as amêndoas de cacau?

A fermentação tem por finalidade matar o embrião da semente e fazer a cura das amêndoas. É uma fase importante e fundamental do beneficiamento, pois durante a fermentação inicia-se a formação dos precursores do sabor e aroma do chocolate. Durante essa fase, ocorrem importantes transformações físicas, bioquímicas e estruturais das sementes do cacau, por meio de reações realizadas por microrganismos.

Para se conseguir uma boa fermentação é necessário que as sementes sejam originárias de frutos maduros, pois as sementes de frutos verdes, além de excessivamente aquosas, não possuem quantidade suficiente de açúcares para uma fermentação adequada. É durante a fermentação que o cacau perde a polpa e diminui seu amargor, dando ao produto o verdadeiro sabor e aroma de chocolate.

19. Quais tipos de fermentação ocorrem durante o beneficiamento das amêndoas de cacau?

Fermentação mista, na seguinte sequência: fermentação alcoólica (anaeróbica), fermentações acética e láctica (aeróbicas). Não havendo a interrupção do processo, haverá também a fermentação proteolítica, também chamada de putrefativa que é totalmente indesejável.

20. Qual o tempo de permanência da massa de sementes no cocho para obter uma boa fermentação do cacau?

Em geral de cinco a seis dias, dependendo das condições climáticas. Nos períodos quentes a fermentação é acelerada pela temperatura mais alta, estando concluída no quinto dia; já nos períodos frios e chuvosos a velocidade de fermentação é mais lenta, completando no sexto dia. Sabe-se que o tempo de fermentação é também influenciado pela origem genética do cacau onde se verifica que cacauzeiros do tipo Crioulo, em geral, fermentam entre três e quatro dias.

21. O que ocorre se o cacau for fermentado por período superior a sete dias?

Aumenta o risco de haver sobre fermentação, com perda de “flavour” do chocolate e com desenvolvimento de sabor e aroma desagradáveis devido à ocorrência de fermentação putrefativa (proteolítica).

22. Qual o conceito de arroba.

Antiga unidade de massa usada pelos árabes e que corresponde à quarta parte de um saco de 60 kg, portanto, uma arroba se obtém com 15 kg de amêndoas secas de cacau. Deve-se destacar que o Estado da Bahia, por tradição, usa a unidade arroba (@) como o valor de referência em massa para comercializar amêndoas de cacau enquanto os estados do Pará e Rondônia adotam o quilograma (kg) e o Estado do Espírito Santo comercializa cacau com cotação em sacas de 60 kg.

23. Quais os cuidados na escolha da madeira para confecção de cocho de fermentação?

Deve-se usar madeira de espécies que suportem a acidez da polpa e também sejam resistentes ao apodrecimento por contato com a massa úmida de cacau. A madeira também deve ser livre de odores ativos naturais para não contaminar as amêndoas durante o processo de fermentação.

24. Quais dimensões devem possuir os cochos de fermentação?

O comprimento é variável e depende do local onde será instalado, porém com largura de 1,20 m, altura de 0,90 m e divisões no sentido do comprimento, de metro em metro. As tábuas usadas na construção deverão ter de 2 a 3 cm de espessura e na confecção do fundo devem ser chanfradas no sentido do comprimento, formando ângulos de 45° e assentadas deixando um espaço de 0,5 cm entre uma e outra, para facilitar a drenagem do líquido (mel de cacau) exsudado das sementes. Outros orifícios com 0,5 cm de diâmetro deverão ser feitos no fundo e nas laterais do cocho, com espaçamento de 0,15 m, para facilitar a drenagem e aeração da massa. Nessas condições, verifica-se que uma divisão de cocho fermentará 32@ de cacau seco (8 sacos de 60 kg).

25. Por que fazer o revolvimento da massa de cacau durante a fermentação?

Devem-se fazer revolvimentos para eliminar o excesso de gás carbônico (CO₂) retido na massa e ao mesmo tempo aerá-la para que a fermentação acética se torne mais eficiente.

26. Qual o intervalo e como se realiza o revolvimento da massa de cacau durante a fermentação?

O revolvimento é realizado fazendo-se a transferência da massa de uma divisão do cocho para outra, obedecendo-se, em geral, os seguintes intervalos:

- 1º revolvimento - 2 dias após o enchimento do cocho (48 horas após);
- 2º revolvimento – 3 dias após o enchimento do cocho (72 horas após);
- 3º revolvimento – 4 dias após o enchimento do cocho (96 horas após);
- 4º revolvimento – 5 dias após o enchimento do cocho (120 horas após);

27. Como é movimentada a massa de cacau no interior do cocho?

Transferindo-a de um compartimento (divisão) para outro, tendo-se o cuidado de misturá-la fazendo com que massa que está na superfície seja transferida para o fundo do cocho. Essa operação deve ser realizada com uso de pá de madeira para evitar danos às amêndoas.

28. Amêndoas não fermentadas pesam mais que as amêndoas fermentadas?

As diferenças são mínimas e dependendo das condições de fermentação as diferenças, em geral, serão inferiores a 3%.

Observações: *Ainda que a qualidade das amêndoas não fermentadas seja inferior, muitos agricultores se opõem a realizar a fermentação devido à quase inexistência de ganhos adicionais, em função da qualidade das amêndoas. Entretanto, verifica-se nos últimos anos que as empresas compradoras, sejam grandes ou pequenas, estão pagando preços diferenciados pela amêndoa bem fermentada e também estimulando os produtores a fazerem a fermentação de forma correta.*

29. O que acontece com a semente do cacau após sofrer fermentação?

Perde a polpa, morre o embrião e diminui o amargor devido à migração da teobromina e outros compostos do cotilédone para o tegumento e, ainda recebe a denominação de “amêndoa de cacau”. Na prática, diz-se que a amêndoa adquire o sabor e o aroma de chocolate.

30. Como identificar uma amêndoa de cacau bem fermentada?

Uma amêndoa bem fermentada exibe, quando cortada, coloração marrom ou parcialmente marrom e os cotilédones se apresentam bem segmentados formando galerias.

Observação: *Um método prático para identificar o fim da fermentação consiste em tomar uma amêndoa fazendo o seguinte: Se ela está “inchada” faz-se um teste rápido apontando a micrópila (pequeno poro da base da semente) para a palma da mão pressionando-o com o polegar e o indicador, caso esteja bem fermentada irá liberar um líquido violáceo (vinho do cacau ou sangramento), que se espalhará na superfície da mão. Esse líquido, após alguns segundos em contato com o ar deverá mudar para cor marrom, devido à oxidação de compostos fenólicos.*

31. Como identificar uma amêndoa de cacau mal fermentada?

A amêndoa mal fermentada exibe cor cinzenta, estrutura compacta e a casca ou tegumento fica aderido aos cotilédones. Amêndoas com essas características são classificadas como “ardósias”.

32. O que ocorre com amêndoas insuficientemente fermentadas e/ou excessivamente fermentadas?

Uma fermentação insuficiente resulta em grande quantidade de amêndoas ardósias e violetas que são defeitos graves observados durante a classificação para qualidade. Isso acontece sempre que a temperatura da massa em fermentação não atinge 45°C e/ou se a superfície da massa não estiver coberta com folhas de bananeira ou tecido poroso ou ainda se não sofrer os revolvimentos necessários para desenvolver corretamente a fermentação. Por outro lado, se a fermentação ultrapassa os seis dias, corre-se o risco de haver perda do “flavour” do chocolate e derivados e desenvolvimento de adstringência com sabor e aroma desagradáveis.

33. Por que a altura da massa no cocho de fermentação está limitada a 0,90 m?

Porque a massa de cacau com altura superior a 0,90 m sofrerá alterações qualitativas no processo fermentativo. Isso é consequência do peso das amêndoas que provoca a compactação da massa reduzindo a areação.

34. Que mudanças ocorrem nas amêndoas de cacau durante a fermentação?

Mudanças de natureza física, química e bioquímica que podem ser divididas em duas etapas: a primeira envolvendo a polpa e a segunda os cotilédones.

35. Como acontece a fermentação envolvendo a polpa que recobre a semente?

A polpa é composta de aproximadamente 85% de água, 10% de glicose e frutose e em pequenas quantidades: sacarose, ácido cítrico, pectina e aminoácidos. O pH inicial da polpa varia entre 2,9 a 3,7. Ainda que diversos microrganismos estejam presentes na polpa, somente as leveduras predominam no início da fermentação, devido à alta acidez e ao baixo conteúdo de oxigênio no ambiente. Durante as 36 horas iniciais verifica-se a multiplicação das leveduras, favorecendo a fermentação anaeróbica (ausência de oxigênio); por essa razão o primeiro revolvimento só deve ser realizado dois dias após a quebra dos frutos e o início da fermentação.

A fase inicial do processo fermentativo se realiza convertendo os açúcares em álcool etílico (fermentação alcoólica), com elevação da temperatura da massa, degradação da polpa e formação de exsudato, que ao ser drenado aumenta a aeração do ambiente.

À medida que os açúcares vão se convertendo em álcool as condições da massa também vão mudando e, ao mesmo tempo, a disponibilidade de substrato para o desenvolvimento das leveduras vai escasseando; em tais condições começa o desenvolvimento das bactérias produtoras de ácido acético, dando início à fermentação acética. As bactérias acéticas transformam o álcool presente na massa em ácido acético em uma reação que libera muito calor e eleva a temperatura da massa, para até 50°C, a partir do 4º dia.

Observação: *O ácido acético é um composto volátil e uma boa quantidade pode ser eliminada, 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 embrião e transformando-as em amêndoas.*

36. Qual volume mínimo de massa de sementes de cacau é necessário para que a fermentação seja considerada eficiente?

Considerando ser necessário que a temperatura no interior da massa de cacau alcance aproximadamente 50°C; isso só é conseguido quando o volume de massa a ser fermentada soma no mínimo 100 litros.

37. Por que os cochos devem possuir drenos?

Para que o exsudato, líquido proveniente da decomposição da polpa durante o processo fermentativo seja escoado e com isso facilitar a aeração e eliminação de gás carbônico da massa, condição para que a fermentação siga naturalmente.

38. Quais os cuidados com a massa de cacau após ser colocada no compartimento do cocho?

A massa a ser fermentada deverá apresentar a superfície livre e nivelada e ser coberta com pano de juta ou folhas de bananeira, com a finalidade de reter o calor e parte da umidade. Esse cobrimento deverá permanecer até o final da fermentação. Se a massa não for coberta a fermentação é prejudicada porque ocorre desidratação das amêndoas que estão na superfície, impedindo que fermentem totalmente, dando ao produto depois de seco, uma alta percentagem de amêndoas com ardósia.

39. Que outros fatores influenciam a fermentação do cacau?

São muitos fatores com destaque para: o tipo de organismo presente, natureza do substrato fermentável, tipo de cocho, ambiente e o pH do meio.

40. Os precursores do sabor e aroma do chocolate só se desenvolvem durante a fermentação?

Não. Nem todas as mudanças químicas e bioquímicas ocorrem durante a fermentação; existem algumas que acontecem de maneira combinada, começando na fermentação e continuando durante a secagem. Essa fase é chamada de quimiofermentação ou “cura da amêndoa”.

Observações: *A natureza dessas mudanças até o momento não foram completamente descritas, indicando que pesquisas com foco na fermentação do cacau ainda necessitam ser desenvolvidas. Em que pese à importância da fermentação, sabe-se, no entanto, que o verdadeiro sabor e aroma do chocolate e derivados só são finalmente desenvolvidos durante o processo de torrefação industrial.*

41. Durante a fermentação, o que acontece com o embrião e os cotilédones da semente?

O embrião é desvitalizado nas primeiras 40 horas de fermentação, pela ação combinada de alta temperatura e baixo pH, decorrente do ácido acético formado, com posterior degradação e difusão de compostos polifenólicos. Durante a fermentação os cotilédones absorvem umidade “inchando” e sua textura inicial, semelhante à massa de queijo compacta, muda para uma textura fissurada formando galerias.

Durante a fermentação verificam-se mudanças na tonalidade interna das amêndoas. Nos tipos forasteiros, a semente fresca, que tem a tonalidade cinzenta, passa por uma sequência de matizes do violeta ao totalmente marrom. Em cacau do tipo genético “crioulo típico”, ou forasteiros “tipo catongo”, ambos de sementes brancas, as mudanças ocorrem de maneira semelhante; todavia, a coloração final é um marrom bem claro devido à ausência do pigmento púrpura, antocianina, encontrado no cotilédone da semente.

42. Quais os constituintes dos cotilédones ou endosperma da semente?

- Gordura - comumente chamada de manteiga de cacau é o mais importante constituinte cotiledonar, representando cerca de 50% do peso seco das amêndoas;

- Carboidratos - representa 15% do peso total, sendo que outros 6% consistem de amido, 1% de outros açúcares e o restante de pectina, celulose, goma e mucilagem;

- Proteínas e polifenóis - durante a fermentação, as proteínas são desnaturadas por ação de enzimas proteolíticas que, por hidrólise, desdobram-se em peptídeos e aminoácidos. Parte dessa proteína se converte em formas insolúveis por ação de polifenóis. Os compostos polifenólicos, basicamente, consiste de antomicinas e leucoantocianinas (3%), catecol (3%) e complexos polifenólicos. Durante a fermentação e, posteriormente, na secagem, a enzima oxidase polifenólica promove a oxidação browniana que é responsável pela cor marrom, sabor e aroma do chocolate fabricado com amêndoas de cacau.

- Polifenóis - são substâncias pouco solúveis em água e de sabor adstringente que, ao sofrerem oxidação geram produtos de tonalidade marrom. Os pigmentos de cor púrpura são compostos de galactose e arabinose que são encontrados em reduzidas quantidades nas amêndoas de cacau de cor branca.

· Alcaloides - a teobromina é o principal alcaloide existente no cacau com participação de até 1,5% em relação ao peso seco dos cotilédones; a cafeína também é encontrada na proporção média de 0,15%. Essas substâncias são responsáveis pelo efeito estimulante promovido pelos alimentos à base de cacau. O efeito fisiológico dos alcaloides ocorre porque agem como excitante das funções do coração, cérebro e rins, efeitos bem conhecidos pelos usuários de café e chá. Durante a cura do cacau, parte da teobromina migra dos cotilédones para a casca ou tegumento das amêndoas.

Teores percentuais médios de teobromina e cafeína em amêndoas e cascas de cacau.

Alcaloide	Amêndoa	Casca (tegumento)
	----- % -----	
Teobromina	1,25	0,49
Cafeína	0,17	0,15

43. Qual a definição de secagem das amêndoas de cacau?

É a etapa do beneficiamento destinada à eliminação da água de constituição das amêndoas fermentadas até o nível de 6 a 8% de umidade. Durante o processo de secagem as mudanças bioquímicas nas amêndoas ainda continuam a exemplo da redução de acidez.

44. Quais tipos de secagem são usados no beneficiamento do cacau?

A secagem das amêndoas, em quase todos os países produtores no mundo, está sustentada no uso da energia solar (secagem natural). No entanto, quando as condições climáticas não permitem a secagem natural, outro sistema utilizado é a secagem artificial, que consiste em passar o ar quente e seco através da massa de amêndoas e com este procedimento arrasta-se a umidade, reduzindo-a gradativamente.

45. Que qualidade deve possuir o ar de secagem das amêndoas?

Deverá estar completamente livre de cheiros estranhos, principalmente o de fumaça, produzida pela combustão da madeira e também odores de outros combustíveis que podem contaminar as amêndoas.

46. Qual o sistema ideal para a secagem de amêndoas de cacau e o que são barcaças?

O sistema ideal é o natural ao sol, realizado em um período de 7 a 10 dias. Secagem ao sol em menos de sete dias, em geral, proporciona um produto com maior acidez, enquanto acima de 10 dias as amêndoas desenvolvem sabores estranhos ao produto, com perda de qualidade.

Barcaças são estruturas de secagem de amêndoas de cacau ao sol e que possuem cobertura móvel construída com telhas metálicas e piso de madeira.

47. Quais cuidados devem-se ter com a massa exposta a secar nas barcaças?

As amêndoas devem ser protegidas do acesso de animais e/ou contato com materiais impróprios, especialmente aqueles que liberam odores. Para obter uma secagem homogênea as barcaças devem permanecer fechadas nas horas mais quentes do dia (entre 12 e 14 horas).

48. Qual a capacidade de carga de 1 m² de lastro e qual a altura de massa de cacau fermentado sobre o piso de barcaça?

Cada m² de piso de barcaça pode secar até 18 kg de cacau seco. A altura máxima de massa de cacau é de 5 cm. Deve-se destacar a necessidade de revolvimentos durante a secagem a fim de uniformizar a perda de umidade das amêndoas.

Observação: *Para evitar danos às amêndoas o revolvimento deverá ser feito usando rodos de madeira.*

49. Como se procede e quais as desvantagens da secagem artificial?

A secagem artificial é realizada em estruturas denominadas de secadores, os quais podem ser acionados por fontes de gás, lenha e/ou eletricidade. Os secadores, em geral finalizam a secagem no período de 48 horas. Se no início a secagem for intensificada (temperaturas elevadas), haverá uma rápida desidratação das cascas das amêndoas (tegumento), tornando-as quebradiças, com perdas físicas. Também haverá perda da qualidade do produto final, devido à alta acidez resultado da baixa volatilização do ácido acético contido nas amêndoas. Secagem com temperaturas elevadas (acima de 50 °C) provocam perdas de até 12% na relação peso úmido/seco, quando comparado com a secagem natural.

50. O que se entende por estufas plásticas de secagem de cacau

São estruturas simples e baratas de secagem de cacau, construídas com alumínio, madeira, cobertura de plástico e janelas laterais móveis. Em geral as amêndoas são secas em bancadas de aço, em telado de polietileno ou diretamente sobre o piso cimentado. Um problema comum nas estufas plásticas é o aumento da temperatura interna que às vezes supera 60 °C, fazendo com que as amêndoas percam qualidade e raramente se consegue um cacau de boa qualidade. No entanto, tem sido observado que um bom sistema de exaustão de ar pode melhorar o ambiente de secagem de amêndoas de cacau em estufas plásticas.

Observação: *Deve-se atentar para que nas horas quentes dos dias, as laterais da estufa plástica permaneçam abertas para evitar o acúmulo de umidade no interior.*

51. O que é secagem interrompida?

É aquela na qual a operação de secagem é sempre suspensa à tarde para ser continuada nas manhãs dos dias seguintes. A secagem natural, em barcaça, é um modelo típico de secagem interrompida. Na secagem usando secadores artificiais, recomenda-se também utilizar esse manejo, pois tem sido observada melhoria no rendimento das amêndoas com a secagem interrompida.

52. Quais as vantagens da secagem interrompida?

- Não necessita de trabalho noturno e redução dos custos pelo não pagamento de adicional;
- Economia de combustível, uma vez que a umidade concentrada no centro das amêndoas, durante o processo de secagem, migra para a periferia, quando cessa a ação da temperatura, necessitando, dessa maneira, menos calor para eliminação da umidade excedente;
- Produto final (amêndoas) com menor acidez e melhor qualidade devido ao menor tempo de exposição do ácido acético ao oxigênio atmosférico;
- Maior durabilidade da fornalha, evitando que na pressa de concluir o trabalho se cometam excessos, colocando lenha além do necessário o que conseqüentemente, elevaria as temperaturas com redução na qualidade final das amêndoas secas.

53. Qual a capacidade de carga de 1 m² de lastro de secador “tipo tubular”?

Um metro quadrado de lastro de um secador tubular, construído com chapa perfurada é de 75 kg de cacau fresco; se o secador tubular for de ventilação forçada a capacidade aumenta para 200 kg de cacau fresco, por carga.

54. Qual a vantagem e desvantagem do sistema de revolvimento em secadores mecânicos?

Vantagem: Possuir revolvimento mecânico lento, que propicia a secagem sem quebra de amêndoas e por esse motivo a relação “cacau fresco/seco” é semelhante ao do cacau seco em barcaça.

Desvantagem: Ter a capacidade de carga fixa, não podendo ser utilizado para secar um volume de cacau inferior à sua capacidade.

55. Que condições devem possuir as instalações destinadas ao armazenamento do cacau beneficiado?

Boa luminosidade, ausência de pontos de umidade, segurança, higiene e aeração.

56. Qual o conteúdo de umidade nas amêndoas de cacau recém-quebrado e no final do beneficiamento?

No momento da quebra entre 55 e 65% de umidade. No decorrer do processamento e após a secagem, deverá situar-se na faixa de 6 a 8%.

57. Por que a umidade do cacau beneficiado não deve ser inferior a 6%?

Porque amêndoas com umidade abaixo de 6% em geral tornam-se quebradiças, formando resíduos que serão eliminados na classificação por peneiramento antes da comercialização, diminuindo o rendimento do cacau seco e, conseqüentemente, diminuindo o peso final do lote.

58. Por que o cacau seco, mesmo com 6% de umidade, depois de alguns dias, pode apresentar teor de umidade acima do limite, 8%?

Em locais onde a umidade relativa do ar é muito alta (acima de 90%), como é o caso da região cacaueira do Sul do Estado da Bahia, no inverno, ainda que o cacau esteja bem seco (6% de umidade), pode haver absorção da umidade até alcançar o ponto de equilíbrio com o ambiente. Nessas condições, a umidade das amêndoas pode ultrapassar o limite de 8%, ponto crítico onde fungos diversos “mofo” começam a se desenvolver.

59. Como solucionar o problema de absorção de umidade pelo cacau beneficiado?

Este problema pode ser solucionado com o armazenamento do cacau em sacos de polietileno ou cobrindo totalmente com lonas plásticas, que servirão de barreira entre as amêndoas e o ar atmosférico.

Observação: *A fim de evitar perda de qualidade das amêndoas o cacaucultor, sempre que possível, deve evitar armazenar na propriedade o cacau beneficiado por muito tempo (máximo de 4 meses).*

60. O que ocorre quando se faz armazenamento prolongado de cacau em ambiente com alto teor de umidade?

Ocorre perda de qualidade por deteriorar os componentes não gordurosos das amêndoas e também provoca a oxidação da manteiga por ação de fungos, com aumento do teor de ácidos graxos livres, que em condições normais não excede a 1%.

61. Que providências devem ser tomadas para evitar infestação do cacau armazenado por insetos?

Ao ser constatada a infestação ou de forma preventiva, o produto (cacau armazenado) deverá ser expurgado com inseticida à base de fosfeto de alumínio Gastoxin® na proporção de 2,5 g desse produto por tonelada métrica de cacau.

62. Como e porque é feito o expurgo?

O expurgo é feito para eliminar insetos, tanto na forma adulta como nos estágios de pupa, larva ou ovos. O produto comercial Gastoxin® está disponível no mercado na forma de comprimidos (0,6 g), de pastilhas (3 g) ou de sachês (34 g) que liberam o gás fosfina quando em contato com o ar. A dose normalmente recomendada é de uma unidade (0,6 g) para cada 3 a 4 sacos de 60 kg de cacau ou uma pastilha para cada 17 sacos.

A pilha de sacos deve ser coberta com lona plástica, vedando-se bem as bordas com “cobras de areia”, a fim de evitar vazamento de gás que é extremamente tóxico para humanos e animais. O tempo de permanência das pilhas sob a ação dos gases é muito importante para a efetividade do tratamento, recomendando-se o mínimo de 72 horas.

Observação: *Por serem extremamente tóxicos, esses produtos devem ser manuseado apenas por pessoas treinadas e mediante responsabilidade técnica de um Engenheiro Agrônomo.*

63. Como se faz a manutenção do armazém de amêndoas de cacau?

É aconselhável limpar o armazém pelo menos duas vezes ao ano, utilizando-se um inseticida à base de piretro; normalmente se emprega um produto que tenha um princípio ativo o butóxido de piperonila.

64. Que providências tomar no caso de ataque de roedores?

Produtos que tenham como princípio ativo a warfarina, em geral, apresentam bons resultados no controle de roedores durante o armazenamento das amêndoas de cacau.

65. Por que não é permitido manter materiais “estranhos ao cacau” juntos com o cacau armazenado?

Devido à alta capacidade da amêndoa absorver odores, especialmente materiais que desprendam odores ativos, como por exemplo, tintas, óleos, defensivos agrícolas, materiais gordurosos e outros.

Observação: *O armazenamento de madeira e/ou outros produtos que contenham compostos aromáticos voláteis, junto com as amêndoas de cacau, poderá inutilizar o produto completamente.*

66. Como determinar o teor de umidade das amêndoas secas ou fazer monitoramento da umidade durante o processo de secagem?

Existem três métodos para se determinar a umidade das amêndoas de cacau: instrumental, gravimétrico e sensorial. O método instrumental consiste no uso de aparelhos eletrônicos analógicos ou digitais, denominados determinadores de umidade. No mercado existem as marcas Aqua boy (KPM), Gehaka, Além Mar e outras de leitura direta, a desvantagem é o preço de um bom equipamento que é cerca de US\$ 700,00.

O método gravimétrico, também conhecido como o “método da lata”, consiste em adotar como referência uma lata de 20 litros de capacidade, sendo a avaliação feita relacionando-se o peso de cacau contido na lata com a umidade lida previamente em um determinador de umidade eletrônico.

O método sensorial consiste em tomar na mão um punhado de amêndoas secas, ou que estão em processo de secagem e apertá-las até que os dedos se juntem; se durante esta ação desprender um som semelhante a uma folha de papel rasgando, significa que o cacau está com umidade próxima a 8%. Este método de natureza prática ainda hoje é muito utilizado pelos operários que realizam a secagem de cacau chamados de “barcaceiros”.

15. SAÚDE, ALIMENTOS E AGROINDÚSTRIA DO CACAU



Combinação de nibs de cacau com frutas

Detalhe das amêndoas de cacau descascadas e separadas das cascas (tegumento)





Prensa extratora de
mel de cacau



Fabricação de chocolate

1. O que se conhecia do cacau antes do descobrimento da América?

Mesmo antes da chegada dos espanhóis as Américas, existem registros que entre os povos Astecas (período entre os séculos XIV e XVI), o cacau era conhecido como “sangue do coração” (*Yollotl eztlī*). É um alimento único e conhecido como um produto natural que contém mais de 300 componentes benéficos para a saúde humana.

2. Quais as funções do cacau para a saúde humana?

O cacau desempenha funções diversas na saúde humana por conter ingredientes antioxidantes, antimicrobianos, flavonoides, fitonutrientes, neuroprotetores, anti-inflamatórios, antidepressivos, polifenóis, aminoácidos e estimulantes.

3. O cacau tem efeitos benéficos para quais sistemas orgânicos?

Para os sistemas: cardiovascular, circulatório, neurológico, nervoso, endócrino, linfático, imunológico, dermatológico, respiratório, reprodutivo e bucal.

4. Quais são as propriedades benéficas da Catequina/Epicatequina, substâncias presentes no cacau?

A presença de catequina/epicatequina faz do cacau uma “Super Fruta”. Isso em função das propriedades antioxidantes dessas substâncias, sendo importante para a proteção do coração, aumento da imunidade e evitar doenças degenerativas.

5. Quais as propriedades básicas das Citocininas, Taninos e Serotonina, componentes do cacau?

As citocininas têm efeitos anti-inflamatórios e previnem doenças; os taninos atuam como antibacterianos e previnem cáries dentárias; a serotonina vem da conversão do aminoácido triptofano presente no cacau, sendo conhecida como “hormônio da felicidade”.

6. Quais as funções do Silício e do Magnésio, presentes no cacau, para o corpo humano?

O silício previne envelhecimento precoce, reequilibra funções vitais, auxilia a saúde da pele, fortalece os cabelos e as unhas e previne problemas relacionados à descalcificação óssea.

O magnésio é necessário para a formação dos ossos e dentes e para o funcionamento normal dos nervos e dos músculos. Muitas enzimas do corpo dependem do magnésio para funcionar normalmente.

Observação: *Investigações mostraram que a quantidade de magnésio contido na massa (endosperma da amêndoa) pode ser até 12 vezes maior em relação à casca da amêndoa (tegumento). Isso faz do cacau uma excelente fonte de Magnésio, elemento fundamental a saúde humana e que pode e deve ser valorizado, inclusive para atendimento a nichos específicos de mercado de alimentos diferenciados.*

7. Quais os efeitos para o bem-estar dos consumidores de cacau e derivados?

Melhorias quanto ao desempenho mental, bom humor, disposição para atividades físicas, ativação da mente / raciocínio (estímulo cognitivo) e motivação para a vida.

8. O que se denomina produtos derivados das amêndoas de cacau?

São todos os produtos que apresentem valor econômico e sejam objetos de comercialização, destinados ou não à exportação, de acordo com normas nacionais e internacionais de padronização e certificação.

9. Quais são os principais produtos derivados do processamento das amêndoas de cacau?

- Líquor, massa de cacau, pasta de cacau ou chocolate não adoçado;
- Manteiga de cacau;
- Torta prensada de cacau;
- Torta “expeller” de cacau;
- Resíduos finos ou Cocoa Dust;
- Pó de cacau;
- Pó esgotado de cacau.

10. O que é líquido?

O líquido, também denominado massa de cacau integral, pasta de cacau ou chocolate não adoçado é uma pasta obtida pela desintegração mecânica dos cotilédones das amêndoas sem adição ou subtração de qualquer dos seus constituintes e contendo de 50 a 56% de matéria graxa (manteiga de cacau). O líquido poderá sofrer processo de alcalinização para aumentar a solubilidade e/ ou torná-lo mais escuro a fim de atender demandas diversas da indústria chocolateira.

11. O que é manteiga de cacau?

Manteiga de cacau é um produto obtido dos “nibs” ou do líquido por meio da prensagem hidráulica ou expeller, ou química com a utilização de solventes orgânicos. Esse produto possui características físico-químicas próprias e nenhum outro tipo de gordura vegetal ou animal poderá ser adicionado à manteiga de cacau. O produto pode ser desodorizado para eliminar odores indesejáveis em lotes provenientes de cacau fora do padrão, ou por exigência do mercado. Na rotulagem do produto é obrigatória a identificação do tipo de manteiga.

12. O que significa “nibs”?

“Nibs” é o nome dado aos cotilédones ou endosperma da semente seca “amêndoa”, após a torrefação industrial para atingir umidade próxima a 2% e sem a casca (tegumento) e o gérmen (embrião), que são separados por ventilação e peneiramento.

13. O que vem a ser a torta prensada?

É um produto obtido pela extração da manteiga a partir do líquido por meio de prensagem hidráulica. Os teores finais de gordura ou manteiga deverão ser determinados para efeito de valorização comercial e de análises.

14. Torta “expeller” de cacau? O que é isto?

É a torta obtida por prensagem, usando prensa contínua, pelo processo “expeller” com ou sem adição de “nibs”. Os teores finais de manteiga ou gordura de cacau deverão ser determinados por efeito de valorização comercial e de análises.

Observação: *As prensas contínuas são dotadas de uma rosca ou parafuso sem fim que esmaga o material, liberando o óleo.*

15. Que são resíduos finos ou Cocoa Dust?

São frações de amêndoas, obtidas como subproduto durante o descascamento e retirada do gérmen (embrião) para a obtenção do “nibs”. Consiste em uma mistura fina de pequenas partículas de “nibs”, casca e embrião (gérmen). Esse subproduto é utilizado na extração de manteiga de cacau e/ou teobromina.

16. O que é pó de cacau?

É um produto obtido pela transformação mecânica das tortas prensadas ou expeller em pó fino, cuja granulação pode variar de acordo com as exigências do mercado e a finalidade a que se destina. O conteúdo de gordura, entre 8 e 22%, deve ser especificado e varia de acordo com as exigências de mercado consumidor.

17. O que é pó esgotado?

Produto obtido após extração química (com solventes orgânicos), da manteiga de cacau, contida no pó ou torta de cacau. Apresenta baixo teor de gordura, que deverá ser especificado na rotulagem para fins de comercialização.

18. Qual o destino dado aos resíduos (casca e gérmen) das amêndoas de cacau decorrentes do processamento industrial?

Esses resíduos são empregados como matéria prima para extração da teobromina, que é um dos alcaloides existentes na amêndoa. Também são usados como combustível para alimentar caldeiras da indústria e para ração animal.

As cascas, devido ao alto teor de potássio e outros nutrientes podem ser submetidas à compostagem e uso como adubo orgânico e/ou substratos para plantas. No ano de 2021 uma pesquisa desenvolveu um papel especial feito a partir das cascas para confeccionar caixas de chocolate.

Observação: *Existem bebidas preparadas a partir da casca da amêndoa, denominadas de “chá de cascas de cacau” que são saborosas e consumidas como bebida achocolatada. Recomenda-se, entretanto, especial atenção à qualidade das cascas usadas no preparo, devido ao risco de ter havido algum tratamento químico para prevenir pragas e que podem deixar resíduos dos produtos nas cascas. Nesse caso, deve-se dar preferência às cascas oriundas de produtores orgânicos e que não tenham sido fumigadas.*

19. Qual o derivado de cacau mais valioso?

É a manteiga de cacau.

20. Quais são os principais usos da manteiga de cacau?

É utilizada na indústria de alimentos, principalmente para compor chocolate de cobertura. Na indústria farmacêutica é usada como supositórios e também em diferentes produtos na indústria de cosméticos.

21. Que derivado do cacau, quantitativamente, é o mais importante?

O mais importante em volume é o líquido, muito usado no preparo e nas coberturas de chocolate.

22. Para que serve o pó de cacau?

É usado no preparo de produtos “achocolatados”, bolos, bebidas, biscoitos e diversos outros produtos a base de cacau.

23. Que outros produtos podem ser obtidos a partir do fruto de cacau?

Os produtos de destaque são a polpa, suco, “mel de cacau”, néctar, geleia do suco de cacau, geleia do endocarpo, gelejada, licor do suco de cacau, licor de cacau, vinho, aguardente, vinagre, chocolate caseiro, extratos de pectina e teobromina.

24. Em que estágio de desenvolvimento os frutos devem ser colhidos para processamento de polpa?

Devem ser colhidos no estágio de pré-maturação. Os frutos verdoengos e muito maduros devem ser separados, pois influenciam negativamente na qualidade do produto final. Outra observação importante para preparo de uma boa polpa é usar os frutos no mesmo dia em que foram colhidos, pois os frutos do cacau são muito ricos em enzimas oxidativas que podem afetar a qualidade da polpa.

Observação: *A diferença entre mel e polpa de cacau está no processo de obtenção desses subprodutos. O mel é normalmente extraído por simples decantação ou usando prensa mecânica a frio, enquanto a polpa se obtém por meio de centrifugação. Em geral, a polpa é mais rica em fibra enquanto o mel é mais adocicado.*

25. Quais microrganismos podem ser encontrados na polpa de cacau?

Em decorrência de suas propriedades físico-químicas, tais como pH, acidez, conteúdo de açúcares, umidade e potencial de oxirredução, a polpa permite o desenvolvimento de microrganismos fermentativos e decompositores como leveduras, e bactérias ácido-tolerantes.

26. Podem ocorrer bactérias patogênicas na polpa de cacau?

Ocasionalmente sim. Bactérias patogênicas podem sobreviver nos sucos de polpas de frutas por um período que pode variar de algumas horas até poucos dias, em geral, não ocorre o desenvolvimento propriamente dito e em curto tempo a população de bactérias tende a diminuir.

27. Qual a principal causa de deterioração da polpa de cacau?

As leveduras são a causa mais comum da deterioração dos sucos e polpas de frutas. Isso ocorre, em geral, devido à elevada tolerância das leveduras aos ambientes ácidos e por se desenvolverem em meio anaeróbico.

28. Como evitar a contaminação dos produtos de cacau durante o processamento?

Realizando-se controle microbiológico periódico, isto é, higiene dos equipamentos com métodos específicos de limpeza e sanitização. É aconselhável uma limpeza adequada mediante uso de detergentes e desinfetantes apropriados e de acordo com o produto processado. Isso também depende do tipo de resíduo que deve ser removido, do equipamento usado na limpeza e da posterior sanitização dos mesmos.

Observação: *No site do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento MAPA, existem portarias e decretos que regulam a atividade de produção e comercialização de polpas de frutas no Brasil, assim, é recomendável que produtores que desejem agregar valor ao agronegócio cacau a partir do uso da polpa, devam antes de iniciar a atividade, conhecer a regulamentação legal dos processos relacionados à Agroindústria de polpa de cacau.*

29. Como evitar a presença de fungos termoresistentes em polpa de cacau que passaram por processo de pasteurização?

Como o uso de temperaturas mais elevadas afeta as características físico-químicas da polpa, o controle da deterioração por fungos termoresistentes faz-se fundamentalmente com adoção de práticas adequadas de higiene, visando diminuir a possibilidade de contaminação das matérias-primas. Além disso, como o produto é embalado já pasteurizado, deve haver rigoroso monitoramento da higiene das embalagens antes do acondicionamento.

30. Como deve ser o procedimento de higiene e sanitização nas indústrias de polpa de cacau?

Os cuidados são os mesmos e comuns às indústrias de processamento de frutas e hortaliças:

Higiene pessoal:

- Manter as mãos e unhas limpas, lavando sempre antes do contato com utensílios limpos e após contatos com vasilhames sujos;
- Não tossir sobre as mãos ou limpar o nariz e sempre lavar as mãos;
- Proteger a cabeça com touca;
- Usar roupas limpas, preferencialmente de cor clara;
- Não permitir que pessoas que apresentem ferimentos ou enfermidades trabalhem diretamente com produtos e equipamentos.

Área de trabalho:

- Evitar a formação de poças d'água na área de processamento;
- Manter iluminação adequada na área;
- Colocar telas nos ralos e janelas para evitar a presença de insetos e roedores;
- Desinfetar sistematicamente a área de processamento com desinfetante clorado ou à base de quaternário de amônia;
- Evitar a presença de resíduos na área de produção;
- Sanitização dos equipamentos:

Observação: *O processamento de sanitização deve ser realizado diariamente, antes e após as atividades de produção.*

31. Como deve ser feita a lavagem de frutos de cacau para o processamento?

Devem passar por no mínimo duas lavagens, principalmente quando os frutos tiveram contato com o solo. A primeira lavagem deve ser feita em tanques, por imersão em água corrente para remoção das sujeiras grosseiras, em seguida, faz-se a seleção dos frutos que irão para processamento.

Com o material selecionado, deve-se fazer uma segunda lavagem, com água clorada, para remover a sujeira fina e reduzir microrganismos na superfície do fruto. Deve-se usar água com 50 ppm de cloro, deixar os frutos em repouso de dois a três minutos e em seguida, enxaguar em água corrente de boa qualidade.

32. Quais os principais problemas da polpa de cacau?

Devido à sua composição química a polpa de cacau apresenta problemas de fermentação rápida, provocada por leveduras, bem como contaminação no decorrer do processo de produção e embalagem. Além disso, está sujeita a escurecimento devido à oxidação enzimática provocada pela exposição prolongada da polpa ao ambiente (oxigênio e luz).

33. Quais os principais métodos de conservação da polpa de cacau?

· **Pasteurização** – neste processo a polpa sofre tratamento térmico a 87°C por dois a três minutos. Geralmente esse processo é também associado à adição de pequenas quantidades de aditivos químicos para aumentar a vida útil do produto;

· **Congelamento** – a polpa é rapidamente resfriada e estocada a uma temperatura suficientemente baixa para quase paralisar a ação dos microrganismos e as reações destrutivas de enzimas e oxigênio. Com o congelamento a polpa pasteurizada ou não, é conservada durante mais tempo.

· **Conservação química** – para que a polpa seja conservada quimicamente, são usados os conservantes benzoato ou sorbato de potássio e metabisulfito de sódio.

33. Quais os principais métodos de conservação da polpa de cacau?

· **Recepção** – nessa fase, retiram-se os frutos atacados por pragas e doenças, principalmente podridão parda e vassoura de bruxa;

- **Seleção** – fase em que se realiza a retirada dos frutos verdes, sobremaduros, com lesões, estragados ou em início de fermentação;
- **Lavagem** – etapa utilizada para amolecer e remover as sujidades aderidas na superfície dos frutos, reduzindo o número inicial de microrganismos a um mínimo possível;
- **Quebra dos frutos** – necessária para separar as sementes das cascas e de outras partes do fruto;
- **Despolpamento** – processo que visa separar, parcialmente, a polpa das sementes dos frutos;
- **Acondicionamento** – consiste em embalar a polpa em recipientes adequados;
- **Congelamento** – deve ser realizado o mais rápido possível, em câmara, armário ou túnel de congelamento;
- **Armazenamento** – a polpa deve ser armazenada em câmara de estocagem, com temperatura interna entre -18°C e -22°C.

Observação: *O rendimento médio de polpa depende de vários fatores com destaque para clones, grau de maturação dos frutos e condições de colheita. Em geral é possível obter rendimento de 40% de polpa em relação à massa de sementes frescas.*

35. Como deve ser feito o congelamento da polpa de cacau?

Imediatamente após o acondicionamento, isso para evitar o escurecimento e a multiplicação acelerada dos microrganismos indesejáveis e consequente perda de qualidade do produto. Quanto mais rápido for o congelamento melhor será a qualidade da polpa congelada.

36. Quais tipos de congeladores são utilizados no processamento da polpa de cacau?

- Congeladores do tipo placas, que atingem temperaturas de até -40°C;
- Túneis de congelamento a -20°C;
- Câmara de congelamento com temperatura acima de -20°C;
- Armário ou túnel de congelamento com uso de nitrogênio líquido.

37. Qual o prazo de validade de um lote de polpa de cacau congelada?

A polpa de cacau pode ser estocada por um período de até 12 meses, desde que se mantenha constante a temperatura e nunca superior a -18°C.

Observação: *Durante o armazenamento pode ocorrer perda de umidade na polpa congelada alterando a cor, o sabor e o aroma.*

38. Existem padrões de qualidade para a polpa de cacau?

Sim. Os padrões estão inseridos na Portaria nº 283, de junho de 1998, do Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento - MAPA.

39. O que é o vinho de cacau?

É uma bebida resultante da fermentação alcoólica do suco de cacau, mediante o uso de microorganismos “cepas” selecionadas e que após clarificação, filtração e envelhecimento, estará pronto para o consumo.

40. Pode-se produzir álcool ou aguardente a partir do cacau?

É possível sim, por destilação do produto. A aguardente é obtida fazendo o destilado passar por um processo de maturação e envelhecimento. O teor alcoólico da aguardente não deve exceder 54°GL (Gay Lussac).

41. Como fazer vinagre de cacau?

O suco ou polpa de cacau possui teor de sólidos solúveis em torno de 15° Brix e seu uso na elaboração de vinagre deverá ser feito com pasteurização e posterior inoculação de leveduras da espécie *Saccharomyces cerevisiae* que irão desenvolver e realizar a fermentação alcoólica; para isso adiciona-se um mosto formado 0,05% de fosfato de amônio.

Uma vez completada a fermentação alcoólica (anaeróbica), aera-se o mosto para favorecer a fermentação acética, convertendo o etanol em ácido acético (vinagre) até atingir acidez em torno de 4% (expressa em ácido acético). Completado o processo o produto é filtrado e pasteurizado quimicamente ou a 65°C e, em seguida, engarrafado.

42. Como elaborar licor de mel ou de polpa de cacau?

O mel ou a polpa de cacau deve ser inicialmente misturado a álcool de cereal ou aguardente de boa qualidade, em partes iguais; essa infusão deverá ficar em repouso por dois a três dias. Passado esse período, prepara-se um xarope na concentração de 1:1 (kg de açúcar para um litro de água) que, depois de aquecido, para promover a dissolução total do açúcar é posto a esfriar. O xarope frio é misturado, em partes iguais, com a infusão preparada anteriormente. Em seguida é feita a filtração em filtro de papel ou algodão. Engarrafa-se em recipiente esterilizado e deixa-se envelhecer, por dois meses, no mínimo, em local escuro.

43. Como preparar o licor de cacau?

É preparado com amêndoas de cacau fermentadas e secas nas seguintes etapas:

- Pesar 1.200g de amêndoas de cacau beneficiadas e selecionadas;
- Fazer a torrefação das amêndoas em bandeja, usando forno elétrico a 120 °C por no mínimo 10 minutos;
- Descascar as amêndoas, separando as cascas e o embrião e reservar os cotilédones quebrados; conhecidos industrialmente, por “nibs”;
- Pesar aproximadamente 1.000g de nibs;
- Colocar em um vasilhame de vidro ou aço inox e, em seguida, adicionar álcool de cereal ou aguardente de boa qualidade até cobri-los completamente, tampando o recipiente e conservando-o em ambiente escuro por trinta dias;
- Passado esse período, coar a infusão em pano de algodão;
- Preparar o xarope a 50º Brix (mistura de açúcar e água na proporção de 1:1) e deixar esfriar;
- Misturar, em partes iguais, o líquido coado, com o xarope frio, na proporção de 1:1;
- Adicionar, para cada litro de licor obtido, 0,1g de baunilha natural ou vanilina;
- Engarrafar em frasco esterilizado e deixar envelhecer por, no mínimo, seis meses em lugar escuro.

44. Qual o procedimento para se produzir marmelada usando polpa de cacau?

É produzida partindo-se da polpa dos frutos colhidos e quebrados no mesmo dia. A polpa de cacau naturalmente já possui pectina e o pH encontra-se no padrão adequado à gelificação da massa, não precisando de ajustes ou adição de gelificantes. A formulação usada para fabricar 2 kg de marmelada de cacau é de 2 kg de polpa de cacau e 1 kg de açúcar cristal.

Coloca-se a polpa no tacho e faz-se o pré-aquecimento, agitando constantemente, e em seguida adicionado o açúcar, continuando a mexer, até atingir 70° Brix; na ausência de um refratômetro para se realizar a leitura dos graus Brix, poder-se-á utilizar métodos práticos, como por exemplo, a formação de placas, para determinação do “ponto”.

45. Qual a diferença entre geleia e marmelada (doce em massa)?

A única diferença entre geleia e marmelada é que, enquanto a geleia é feita do mel, a marmelada é feita da polpa, que nada mais é do que o suco integral mantendo as fibras que compõem a massa.

46. Qual o procedimento para a fabricação de geleia de mel de cacau?

É o mesmo requerido para a fabricação de marmelada de cacau, destacando-se que os elementos responsáveis pela gelificação funcionam da mesma maneira como foi recomendado na produção da marmelada. O mel de cacau usado na produção de geleia deve ser oriundo de frutos colhidos e quebrados no mesmo dia. A formulação usada para produzir 2 kg de geleia de cacau é de 2 kg de suco (mel de cacau) e 1 kg de açúcar cristal.

Inicialmente colocar o mel de cacau em uma panela de 10 litros de capacidade, levar ao fogo e, após aquecimento, acrescentar o açúcar, mexendo até a completa dissolução. Observar o cozimento mergulhando uma espumadeira em curtos intervalos de tempo na massa em cocção e, ao retirá-la observar se já está formando uma “placa”, quando isso ocorrer, a geleia estará no ponto. Na produção industrial de geleia o ponto é determinado com o refratômetro e a leitura padrão é Brix 67,5°.

Observação: *Estudos mostram que a melhor época para processamento de geleia de mel cacau é na safra “temporão” que vai de abril a agosto.*

16. Agradecimentos

Agradecemos aos Professores/Pesquisadores Givaldo Rocha Niella (Ceplac & Uesc), Quintino Reis de Araújo (UESC) e Adriana Ramos (UESC) pelas revisões e importantes contribuições, respectivamente nas áreas de Fitopatologia, Alimentos de cacau e Irrigação do cacauero. Também aos discentes do Programa de Pós Graduação em Produção Vegetal da Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC, que durante a disciplina, Cultivo do Cacau – 2020/1 colaboraram elaborando novas questões. Agradecemos ainda a escriturária Maria das Graças Brito, Marinez Seára da Silva Argôlo e ao Agente de Atividades Agropecuárias Renato Nunes Novais, servidores do MAPA/Ceplac, pela colaboração na digitação e formatação do texto.

17. Literatura Citada

- CHEPOTE, R. E. 2013. et al. Recomendações de Corretivos e Fertilizantes na Cultura do Cacauero no Sul da Bahia. Ilhéus: CEPLAC/CEPEC, BOLETIM TÉC. Nº 203.
- COSTA, J. H. M. 2011. Manual de identificação de plantas infestantes: hortifrúti / Henrique José da Costa Moreira, Horlandezan Belirdes Nippes Bragança – São Paulo: FMC Agricultural Products, 1017p.
- DIAS, L. A. S. 2001. Melhoramento Genético do Cacauero. FUNAPE, Universidade Federal de Viçosa MG, 578p.
- FERREIRA, A, C. R. 2017. Beneficiamento de cacau de qualidade superior. Editora: PTCSB, Ilhéus, Bahia, 76p.
- GRAMACHO, I. C. P. 1992. Cultivo e beneficiamento do cacau na Bahia. Ilhéus, Ceplac. 124p.
- MAIA, V.B; M. J.O.VALVERDE. 2017. Pragas do cacauero. In: SODRÉ, G. A. (Org.). Cultivo do cacauero no Estado da Bahia. Ilhéus: CEPLAC/CEPEC, pp.44-66.
- MALAVOLTA, E. 1997. Nutrição mineral do cacauero e cafeeiro. Brasília: ABEAS, 127p.

- MARROCOS, P. C. L.; SODRÉ, G. A.; RIBEIRO, M. A. Q.; LEITE, M. S. B.; VALLE, R. R. M. 2010. Deficiência de macronutrientes em mudas de cacaueteiro (*Theobroma cacao*). In: XXI Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2010, Natal-RN. Arquivo de resumos do XXI Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2010.
- MONTEIRO, W.; AHNERT, D. 1997. Melhoramento genético do cacaueteiro. In: VALLE, RAÚL RENÉ (Org.). Ciência, tecnologia e manejo do cacaueteiro. 2. ed. Brasília: CEPLAC, 1997. pp.11-29.
- MULLER, M.W.; GAMA-RODRIGUES, A.C. 2012. Sistemas Agroflorestais com Cacaueteiro. In: VALLE, RAÚL RENÉ (Org.). Ciência, Tecnologia e Manejo do Cacaueteiro. 2. ed. Brasília: CEPLAC, pp.407-435.
- OLIVEIRA, M. L. 2017. Doenças do cacaueteiro. In: SODRÉ, G. A. (Org.). Cultivo do cacaueteiro no Estado da Bahia. Ilhéus: CEPLAC/CEPEC, pp. 67-104.
- RAMOS, A.; SODRÉ, G. A.; LEITE, M. S. B. 2018. Irrigação em cacaueteiros. In: SOUZA JÚNIOR, JOSÉ OLÍMPIO DE (Org.). Cacau: cultivo, pesquisa e inovação. Editus ed. Ilhéus, BA: [s.n.], p.558.
- SANTOS, D.M.; SODRÉ, G. A. 2017. Relações hídricas e efeitos da irrigação no cultivo do cacaueteiro. In: SODRÉ, G. A. (Org.). Cultivo do cacaueteiro no Estado da Bahia. Ilhéus: CEPLAC/CEPEC, pp.105-110.
- SERRA, W. S. 2004. Manual do cacaueteiro com perguntas e respostas. Colorpress, Gráfica e Editora. Itabuna-BA, 241 p.
- SODRÉ, G. A. 2013. Formação de Mudas de Cacaueteiro onde nasce a boa cacaueteiro. Ilhéus, CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico, v. 202, pp. 09-47.
- SODRÉ, G. A. et al. 2017. Cultivo do cacaueteiro no estado da Bahia. Ilhéus, BA. MAPA/Ceplac. 126p. ●

BRANCO

