ESCOLHA DE CULTIVARES DE CACAU PARA O PLANTIO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA AMAZÔNIA

Antônio Marchiori [1] Manfred Willy Müller [2]

O manejo da biodiversidade funcional em Sistemas Agroflorestais (SAFS) é fundamental para a viabilidade econômica, estabilidade e resiliência desses sistemas de produção. A escolha dos cultivares das espécies chave deve conciliar produtividade, qualidade e capacidade adaptativa a situações de estresses bióticos e abióticos.

Na escolha de cultivares de cacau (*Theobroma cacau* L.) para plantio em sistemas agroflorestais é preciso levar em consideração que o ambiente de floresta tropical pode ser favorável ao desenvolvimento de pragas e doenças, concorrendo para elevada pressão de seleção sobre os materiais de cultivo.

Frutos do cacau podem ter grande diversidade. Fotos Marco Meirelles, Eduardo Zhan e Andrey Borges.

[1] Engenheiro Agrônomo, Dr – Terra Amiga Agronomia e Sustentabilidade; Instituto Belterra de Inovação e Sustentabilidade.
[2] Engenheiro Agrônomo, Dr. ex-coordenador-geral de pesquisa, extensão e desenvolvimento rural da CEPLAC

ESCOLHA DE CULTIVARES DE CACAU PARA O PLANTIO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA AMAZÔNIA

O endemismo de diversas doenças reconhecidamente virulentas como a vassoura-de-bruxa (*Moniliophthora perniciosa*) e a monilíase (*M. roreri*), juntamente com a rápida adaptação de patógenos na superação de mecanismos de resistências em ambiente tropical, especialmente de espécies lenhosas, alertam para a importância estratégica da escolha de cultivares de cacau.[3]

O relatório elaborado pela CEPLAC para a safra de cacau no Pará no ano de 2024 aponta que nos últimos quatro anos as principais causas de perdas da produção líquida de cacau têm sido causadas pela falta de tratos culturais, principalmente no controle de pragas (vassoura de bruxa, podridão parda e microácaro, são os mais danosos). O beneficiamento primário com fermentação inadequada (incompleta ou inexistente) também tem sido recorrente.[4]

O melhoramento genético do cacaueiro no Brasil tem como objetivos desenvolver cultivares híbridos e clonais com as seguintes características: elevada produtividade (igual ou superior a 3000 kg/ha/ano); resistência às principais doenças e pragas (perdas menores que 5%); baixo índice de fruto (máximo de 16 frutos para produzir 1 kg de cacau seco) e amêndoas com características físicas, químicas e organolépticas que atendam às demandas (peso acima de 1 g, menos de 12% de casca, teor de gordura maior que 55% e sabor e aroma que atendam ao mercado).[5] Além de possuírem esses atributos os cultivares necessitam ser adaptados às diferentes regiões cacaueiras.

[3] MULLER, M.W.; MOTA, J.W.S. ; CONCEIÇÃO, M.J. Análise técnica sobre adoção de sistemas de produção de cacau clonado no Estado de Rondônia. CEPLAC. Brasília, 20 p. 2016.

[4] Safra de cacau no estado do Pará, 2024. Relatório parte integrante do compromisso da Ceplac ao assessoramento técnico do Projeto “Previsão de Safra de Cacau no Estado do Pará”, coordenado pela SEDAP. Fernando Antonio Teixeira Mendes. Auditor Fiscal Federal Agropecuário; MAPA/SDI/CEPLAC/SUPAM/COPIP.

[5] DE SOUZA JÚNIOR, JOSÉ OLIMPIO, editor. *Cacau: Cultivo, Pesquisa e Inovação*. NED-New edition, SciELO – Editus - Editora da UESC, 2018. *JSTOR*, https://doi.org/10.7476/9786586213188. Accessed 20 June 2025.

ESCOLHA DE CULTIVARES DE CACAU PARA O PLANTIO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA AMAZÔNIA

Outros aspectos a serem considerados para o cultivo de cacau na região amazônica são a baixa fertilidade dos solos, os elevados custos de insumos agrícolas na região amazônica e a ocorrência cada vez mais frequente de estresses hídricos.

A seca em regiões produtoras de cacau em todo o mundo está causando uma redução na produtividade e, em casos severos, levando à morte das plantas. Estudo recente na Bahia teve como objetivo testar 83 genótipos clonais de cacau quanto à tolerância à seca, avaliando suas características fisiológicas e morfológicas. Esses genótipos, denominados genótipos de cacau tolerante à seca foram selecionados por meio de seleção em massa em regiões da Bahia, Brasil, severamente afetadas por secas prolongadas. Mudas desses genótipos clonais foram comparadas com dois clones controle (CCN 51 - intolerante à seca e CEPEC 2002 - tolerante à seca). Do total de genótipos, 23 clones mostraram características de resistência a seca.[6]

Segundo a CEPLAC suas sementes híbridas distribuídas gratuitamente são baseadas em mistura diversificada de híbridos, obtidos a partir de progenitores (alto amazônicos importados) de reconhecida tolerância/resistência à vassoura de bruxa, cruzados com progenitores locais (baixo amazônicos), visando explorar o vigor híbrido (heterose) e a diversidade genética como forma de dificultar a adaptação de pragas e patógenos endêmicos nas regiões de cultivo. Na região da Transamazônica a maioria das roças formadas a partir da mistura de híbridos recomendados apresentam, quando satisfatoriamente manejadas, bons níveis de produtividade e estado fitossanitário de bom a excelente, a despeito da susceptibilidade dos seus progenitores. Tal comportamento demonstra que a composição diversificada da mistura de híbridos, associada ao bom manejo das roças de cacau, na Amazônia (onde o período seco bem definido facilita a quebra do ciclo da doença), constituem fatores de estabilidade das roças, em termos de produtividade e fitossanidade (figura 1).

[6] SANTOS et al. Screening of cacao clones for drought tolerance by assessing predawn leaf water potential, growth, and leaf gas Exchange. **Plant Stress.** 10 p. 1-27. 2023.

ESCOLHA DE CULTIVARES DE CACAU PARA O

PLANTIO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA AMAZÔNIA

Mesmo as roças mais antigas, cuja composição inclui materiais provenientes de progenitores altamente susceptíveis, permanecem produtivas, tanto na região da Transamazônica, quanto na região de Tomé-Açu. Isto contrasta com a Bahia, onde milhares de hectares de plantações com híbridos foram totalmente dizimadas pela doença, mesmo com elevada diversidade dos híbridos recomendados ao longo dos anos pelo CEPEC, muitos deles incluindo fontes de resistência à vassoura de bruxa.

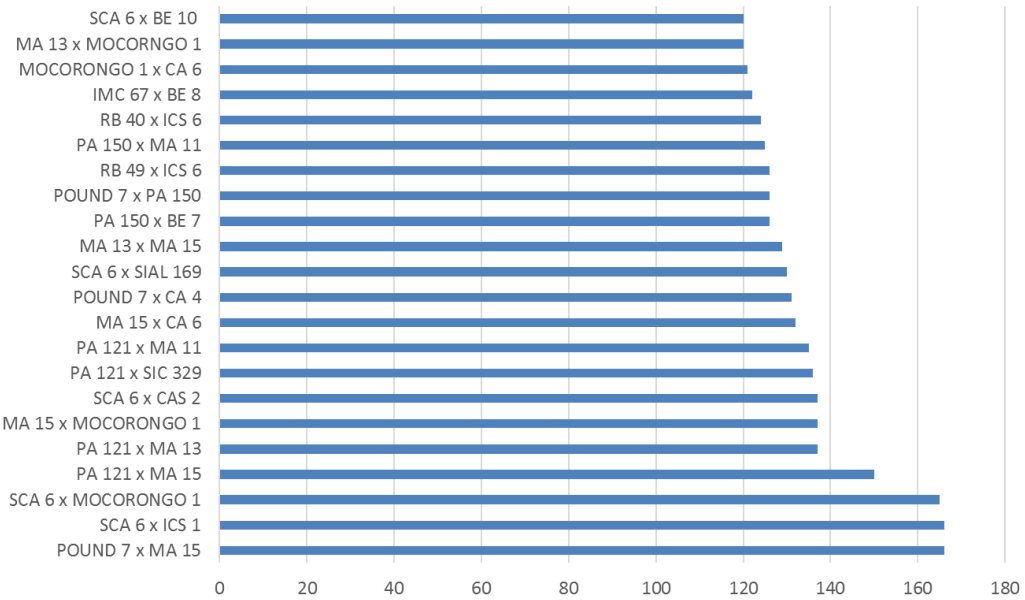

Figura 1: Desempenho da produtividade média (@/ha) dos híbridos recomendados pela CEPLAC, em condições experimentais na região da Transamazônica (ESPAM) (MÜLLER et al., 2016)

No experimento em Tomé-Açu, dos oito clones considerados de “elite” na Bahia e recomendados para o plantio em larga escala (SJ 02, Cepec 2002, CCN 51, PS 1319, PH 16, CP 49, Cepec 2007 e Ipiranga 1), cinco constam da área experimental e, considerando-se a produtividade média anual no período de 2010 - 2014 (figura 2), somente dois estão entre os quinze primeiros colocados (CEPEC 2002 – 4ª posição e CCN 51 – 13ª posição).

ESCOLHA DE CULTIVARES DE CACAU PARA O

PLANTIO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA AMAZÔNIA

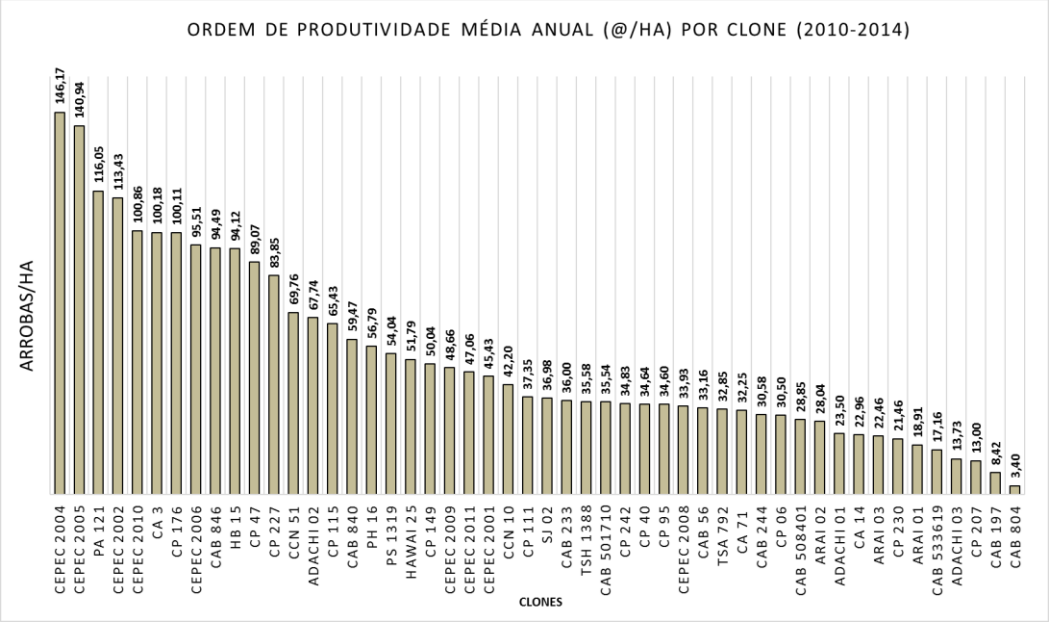

Figura 2: Produtividade anual média dos clones ao longo do período 2010-2014 (MÜLLER et al., 2016)

Observou-se que a suspensão da irrigação no ano de 2014 reduziu a produtividade média dos clones a menos da metade da registrada no ano de 2013. Esse parâmetro (produtividade), entretanto, mostrou-se relativamente satisfatório considerando-se o alto grau de degradação do solo na área experimental, recuperado exclusivamente com adubação orgânica. Além disso, importante considerar a estiagem atípica verificada no ano de 2014 na região de Tomé-Açu.

Para Müller et al. (2016) merece atenção a evolução do índice de perdas de frutos provocados pela vassoura-de-bruxa, com um incremento exponencial no caso de clones. Quando se individualiza as perdas por clones no estudo feito em Tomé Açu verificou-se que que boa parte dos materiais que vinham se destacando em termos de produtividade passa a apresentar uma forte susceptibilidade ao patógeno. Esta situação mostrou-se mais evidente quando da avaliação participativa (pesquisadores, extensionistas e produtores) dos clones *in loco*. Observou-se que boa parte dos materiais mais produtivos apresentava os mais elevados índices de infecção de vassoura, tanto em lançamentos como em almofadas florais. Os resultados indicam que o "turn over" de materiais selecionados à base de clones pode ser muito mais curto na região amazônica do que aquele que vem se registrando na região cacaueira da Bahia.

ESCOLHA DE CULTIVARES DE CACAU PARA O

PLANTIO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA AMAZÔNIA

No caso em questão, há que se enfatizar que a rápida adaptação do patógeno se deu mesmo num ensaio envolvendo 50 clones plantados em 4 pequenas parcelas de 8 plantas, o que representaria uma diversidade genética considerável.

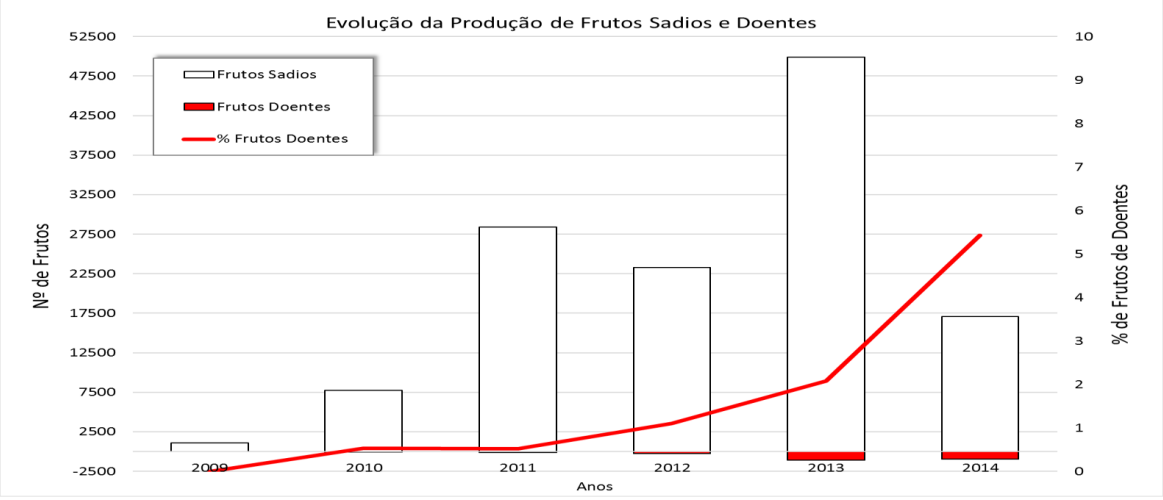

Figura 3 – Evolução da produção de frutos sadios e frutos doentes (MÜLLER et al., 2016)

A Estação de Recursos Genéticos do Cacau José Haroldo da CEPLAC, em Marituba, Pará tem o maior banco de germoplasma de cacau do mundo, com mais de 53 mil plantas de cacau, cerca de 2,2 mil com diferentes genótipos, sendo que 1,1 mil foram geradas a partir de semente e o restante de forma clonal. Como a semente do cacaueiro só tem viabilidade por 15 dias dentro do fruto, as plantas do banco de germoplasma não podem ser armazenadas de forma artificial. As sementes híbridas que são produzidas em seus bancos de germoplasma foram selecionadas por cruzamentos buscando melhor produtividade, qualidade do fruto e resistência a pragas e doenças. Segundo Fernando Mendes, chefe do Serviço de Pesquisa da Superintendência da Ceplac no Pará, desde 1988, os pesquisadores desenvolveram 436 combinações híbridas, das quais 20 foram selecionadas como o melhor pacote tecnológico da Ceplac para serem distribuídas aos cacauicultores do Pará e Amazonas.

As sementes originárias das 20 combinações híbridas resultantes dos cruzamentos conduzidos pela CEPLAC são misturadas antes de serem fornecidas aos agricultores, para que haja certeza da diversidade genética em uma mesma lavoura e, consequentemente, numa mesma região, dificultando a dispersão de pragas e

doenças, e minimizando as chances de estresses ambientais e climáticos interferirem na produção. Outros atributos dos híbridos seriam a maior facilidade de integrar características agronômicas desejáveis, mantendo assim a heterose e o baixo custo de produção de mudas para os agricultores.[7]

Banco de germoplasma de cacau, mantido pela Estação de Recursos Genéticos do Cacau José Haroldo da CEPLAC, em Marituba, Pará.

MACÊDO et al. (2021) avaliaram 179 clones de cacaueiro, em 79 locais, por período de 11 anos para a produtividade e incidência da vassoura de bruxa e podridão parda. [8]

[7] FOLHES, R.T.; SERRA, A.B. Os efeitos da concorrência de trajetórias tecnológicas na economia cacaueira paraense sobre as promessas de sustentabilidade do setor: um estudo a partir da transamazônica, Pará, Brasil. **Paper do NAEA** 2023, Volume 1, Nº 1 (Edição 555).

[8] MACÊDO, M.; ROSA, E.S.; LUZ, E.D.M.N.; PIRES, J.L. Avaliação de clones de cacaueiro quanto a produtividade e Incidência de vassoura de bruxa e podridão parda. **Agrotrópica** 33(1): p.5-16. 2021.

ESCOLHA DE CULTIVARES DE CACAU PARA O PLANTIO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA AMAZÔNIA

A maioria desses clones passou por um processo de seleção massal para resistência e produtividade conduzido por toda a região cacaueira da Bahia. Foram constatadas diferenças altamente significativas, entre os clones avaliados, para as variáveis: produção, número de vassouras vegetativas, número de vassouras de almofada floral e número total de vassouras, porcentagem de frutos com vassoura de bruxa e porcentagem de frutos com podridão parda. Diferentes clones tiveram diferentes evoluções para essas características com o aumento da idade, e houve diferenças na adaptação aos ambientes. Entre as variedades atualmente recomendadas pela Ceplac para plantio comercial, as com melhor produção foram: FA 13, SJ 02, CCN 51, PS 1319, CEPEC 2002, CCN 10 e Vencedora 20. CCN 51, SJ 02 e FA 13 tiveram médias de produção significativamente superiores à da variedade PS 1319.

FREITAS et al. (2025) verificaram que as cultivares FA 13 e SJ 02 superaram a CCN 51 em relação ao número de frutos e à produtividade de plantas.[9] Embora essas cultivares apresentem um índice de frutos mais alto, sua produção é compensada pelo maior número de frutos produzidas por planta, que foi aproximadamente o dobro em comparação à CCN 51. A produção média dos clones nos três sistemas de cultivo foi a seguinte: FA 13 = 3,3 kg/planta, PS 1319 = 3,0 kg/planta, SJ 02 = 2,6 kg/planta e CCN 51 = 2,5 kg/planta. A cultivar PS 1319, ao longo dos anos de cultivo, tem apresentado um número cada vez maior de vassouras-de-bruxa em almofadas florais em regiões úmidas, possivelmente indicando uma adaptação de *M. perniciosa* a este clone. No entanto, com medidas de controle integradas (cultural, biológica e química), permitem reduzir as perdas de frutos e a ocorrência de vassouras-de-bruxa em almofadas florais. Os agricultores continuam cultivando a PS 1319, apesar desse problema, devido à sua alta produtividade. Outros cultivares como FA 13, SJ 02 e CCN 51 mantêm resistência à *M. perniciosa* em almofadas florais.

[9] FREITAS et al. Elite Cacao Clonal Cultivars with Diverse Genetic Structure, High Potential of Production, and Good Organoleptic Quality Are Helping to Rebuild the Cocoa Industry in Brazil. **International Journal of Molecular Sciences.** 26. p. 1-20. 2025.

ESCOLHA DE CULTIVARES DE CACAU PARA O

PLANTIO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA AMAZÔNIA

Porém, a cultivar SJ 02 requer condições ambientais específicas para o cultivo bem-sucedido e não se adapta bem a todas as condições de plantio.

Manejo da diversidade do cacau é chave para produtividade, sanidade e resiliência dos cultivos.

Fotos Marcos Froes Natchergale e Andrey Borges.

Para Ivaldo Santana, coordenador do Programa de Desenvolvimento da Cadeia Produtiva do Cacau (Procacau), as estratégias adotadas no Pará têm proporcionado resultados expressivos (Gráfico 1), com a produtividade média de 847 kg por hectare dos cacaueiros no Pará superando a média nacional de 483 kg/ha.

Para a CEPLAC paraense, as vantagens de ganhos de produtividade e advindas da uniformização da arquitetura de plantas e do padrão de amêndoas nos clones não superam os riscos dessa empreitada.[10]

Entre os principais riscos temos: a) ausência de dados sobre a manutenção temporal da produtividade dos clones e sobre a capacidade de manterem a produtividade mediante estresse ambiental e sazonalidade climática; b) falta de conhecimento sobre

[10] FOLHES, R.T.; SERRA, A.B. Os efeitos da concorrência de trajetórias tecnológicas na economia cacaueira paraense sobre as promessas de sustentabilidade do setor: um estudo a partir da transamazônica, Pará, Brasil. **Paper do NAEA** 2023, Volume 1, Nº 1 (Edição 555).

as relações de polinização entre as variedades clonais e sobre a junção de muitos atributos agronômicos em um mesmo clone; c) riscos de a homogeneização genética causar baixa resistência a pragas e doenças podendo potencializar a disseminação de patógenos.

Gráfico 1: Quantidade produzida e área colhida no Brasil, Pará e Bahia

Fonte: IBGE, Pesquisa Agropecuária Municipal (2020).

As características da região, berço natural do cacau e suas pragas, além da reconhecida virulência da vassoura-de-bruxa, recomendam cautela na utilização de clones. Müller et al. (2016) recomendam que o plantio clonal seja feito em conjunto com materiais genéticos seminais e que as áreas clonadas sejam tão diversificadas quanto possível, envolvendo no mínimo 10 (dez) clones, dos quais 8 (oito) seriam os já indicados sem restrições pela CEPLAC.

ESCOLHA DE CULTIVARES DE CACAU PARA O PLANTIO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA AMAZÔNIA

Sempre que possível é recomendável que se plantem áreas de igual tamanho com híbridos para que se possa comparar resultados e, ao mesmo tempo, mitigar possíveis frustrações com o uso exclusivo de clones; além de ratificar o caráter de teste de validação da tecnologia clonal. É interessante que os blocos de plantio clonal não sejam muito grandes (mais de 5 ha).

O uso combinado de clones e materiais genéticos seminais de cacau pode contribuir para conciliar produtividade, qualidade e capacidade adaptativa a situações de estresses bióticos e abióticos.

Biodiversidade do cacau pode gerar mais qualidade e renda. Foto Marcos Froes Natchergale.