INSTITUTO FEDERAL
Rondônia

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia

CAMPUS CACOAL
COORDENAÇÃO DO CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGRONEGÓCIO

TATIANE PEREIRA PORTES

BENEFICIAMENTO E PÓS COLHEITA DO CACAU NO ESTADO DE RONDÔNIA

CACOAL - RO

2025

TATIANE PEREIRA PORTES

BENEFICIAMENTO E PÓS COLHEITA DO CACAU NO ESTADO DE RONDÔNIA

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Coordenação de Curso de Tecnologia em Agronegócio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – IFRO, *Campus* Cacoal como requisito parcial para obtenção de aprovação no curso de Tecnólogo em Agronegócio.

Orientador: Joel Martins Braga Júnior

CACOAL - RO

2025

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Gerador de Ficha Catalográfica do IFRO.

Portes, Tatiane Pereira.
Beneficiamento e pós colheita do cacau no estado de Rondônia / Tatiane Pereira Portes. - Cacoal, 2025.
37 f. : il.

Orientador(a): Joel Martins Braga Júnior.

Trabalho de Conclusão de Curso (Superior de Tecnologia em Agronegócio) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Cacoal, 2025.

1. Beneficiamento Pós-Colheita. 2. Cacauicultura. 3. Rondônia. I. Braga Júnior, Joel Martins (orient.). II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO. III. Título.

Bibliotecário(a) Responsável: Roseni Santos Rodrigues, CRB-11/916

BENEFICIAMENTO E PÓS COLHEITA DO CACAU NO ESTADO DE RONDÔNIA

TATIANE PEREIRA PORTES

Aprovada em 30/06/2025

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
JOEL MARTINS BRAGA JUNIOR
Data: 09/09/2025 15:34:01-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Joel Martins Braga Júnior

Documento assinado digitalmente
JHONATA LEMOS DA SILVA
Data: 09/09/2025 15:50:44-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Me. Jhonata Lemos da Silva

Documento assinado digitalmente
LEONARDO DOS SANTOS FRANCA SHOCKNESS
Data: 11/09/2025 11:17:50-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Me. Leonardo dos Santos França Shockness

CACOAL - RO

2025

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus, que me guiou e protegeu em cada passo desta jornada; ao meu pai, por ser um exemplo de força e coragem; e à minha avó e minha filha, por seu apoio incondicional e constante preocupação.

Antes de mais nada, gratidão a Deus por toda a sua assistência, segurança e proteção, que recebi nesse caminho todos os dias vindo para instituição sozinha pilotando uma moto, agradeço por estar ao meu lado, inclusive nos momentos mais complicados, e por me tranquilizar quando estava insegura querendo desistir.

Sou grata ao meu pai, pois ele e um exemplo de coragem persistência e vontade de alcançar seus objetivos, mesmo enfrentando dificuldades, me inspira muito. Suas presenças frequentes e sorrisos me incentivaram a continuar, mesmo diante de obstáculos que pareciam intransponíveis.

Minha avó meu agradecimento por me acalmar nos momentos de desespero, dizendo que tudo ia dar certo, gratidão pela preocupação com o trajeto da minha casa até a instituição de ensino. Sou grata pelo apoio diário da minha filha, que foi fundamental para a conclusão deste curso. Seu apoio e encorajamento, principalmente nos momentos de fadiga e desânimo, foi verdadeiramente reconfortante.

Aos meus companheiros de turma, agradeço por todos os momentos, projetos e trabalhos compartilhados, e pela ajuda quando eu não compreendia algo. Todos os conselhos e suporte que recebi durante meus momentos difíceis foram extremamente fundamentais para mim.

Sou grata a cada professor por cada puxão de orelha, pela paciência e pelo conhecimento adquirido durante o curso. Cada um teve um papel importante no meu desenvolvimento acadêmico e pessoal.

Não posso deixar de destacar o principal: meu orientador professor Joel Martins Braga Júnior pela ajuda e por cada conselho, que foram essenciais para a conclusão deste projeto. Agradeço por ter esclarecido todas as minhas perguntas e por ter me orientado. A sua direção foi fundamental para que eu achasse o caminho correto e me apaixonasse verdadeiramente pelo tema que escolhi.

Por fim, agradeço ao Instituto Federal de Rondônia – *Campus* Cacoal por ter me proporcionado um curso de nível superior, de forma gratuita e com qualidade.

tatianeportestp@gmail.com

RESUMO

A cacauicultura em Rondônia, inicialmente promissora após sua introdução comercial na década de 1970, enfrenta desafios que comprometem sua sustentabilidade e competitividade. Este estudo tem como objetivo geral analisar o processo de beneficiamento pós-colheita do cacau em Rondônia, focando nas etapas de fermentação e secagem, e seus impactos na qualidade do produto final. A metodologia adotada incluiu uma revisão bibliográfica e uma abordagem qualitativa, utilizando fontes secundárias obtidas de plataformas científicas e acadêmicas. Os resultados indicam que o controle rigoroso nas etapas de beneficiamento pós-colheita é crucial para garantir a qualidade do cacau e a viabilidade econômica da produção local. As conclusões destacam a necessidade de inovações tecnológicas e práticas sustentáveis para revitalizar o setor e aumentar sua competitividade.

Palavras-chave: Beneficiamento Pós-Colheita. Cacauicultura. Rondônia.

ABSTRACT

Cocoa farming in Rondônia, initially promising after its commercial introduction in the 1970s, faces challenges that compromise its sustainability and competitiveness. This study aims to analyze the post-harvest processing of cocoa in Rondônia, focusing on the fermentation and drying stages, and their impacts on the final product's quality. The methodology adopted included a bibliographic review and a qualitative approach, using secondary sources obtained from scientific and academic platforms. The results indicate that strict control in post-harvest processing stages is crucial to ensure the quality of cocoa and the economic viability of local production. The conclusions highlight the need for technological innovations and sustainable practices to revitalize the sector and increase its competitiveness.

Keywords: Post-Harvest Processing, Cocoa Farming, Rondônia.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 11
2 REFERENCIAL TEÓRICO 13
2.1 Processo de beneficiamento pós colheita 19
2.1.1 Fermentação 19
2.1.2 Secagem 19
2.2 Desafios e entraves. 25
2.3 Perspectivas futuras e recomendações. 26
3 METODOLOGIA 28
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES 29
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 34
REFERÊNCIAS 36
Lista de Figura ix
Lista de Gráficos x

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - PAÍSES PRODUTORES DE CACAU 14
FIGURA 2 - PRINCIPAIS ETAPAS DO BENEFICIAMENTO DO CACAU 19
FIGURA 3. Fermentação 20
FIGURA 4. Secagem - Etapa 1..... 21
FIGURA 5. Secagem - Etapa 2..... 23

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1- RENDIMENTO DO CACAU BRASILEIRO (2023) 30

1 INTRODUÇÃO

A cacauicultura tem desempenhado um papel relevante na economia agrícola de diversas regiões tropicais, e no Estado de Rondônia, essa atividade tem uma história marcada por desafios e transformações (LIMA, 2020). Introduzi da comercialmente na década de 1970, a produção de cacau em Rondônia inicialmente experimentou um crescimento promissor, impulsionado pelo apoio de instituições como o Centro de Pesquisa de Cacau (CEPEC) da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira da CEPLAC e o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária INCRA (LIMA, 2021).

Apesar desse início promissor, o setor enfrentou crises recorrentes ao longo das décadas, culminando na redução significativa da área cultivada e da produção de cacau. Entre os principais desafios enfrentados pela cacauicultura em Rondônia, destacam-se a falta de conhecimento sobre as doenças como a vassoura de bruxa, a falta de manejo adequado no beneficiamento pós-colheita, a escassez de mão-de-obra qualificada e a volatilidade dos preços internacionais (ALMEIDA; MATOS; DESTRO, 2011).

O processo de beneficiamento, que inclui etapas cruciais como a fermentação e secagem dos grãos, é especialmente relevante, pois impacta diretamente a qualidade do produto final, influenciando o sabor e o aroma do chocolate (AFOAKWA et al., 2008). Uma gestão inadequada dessas etapas pode comprometer a produção do cacau fino e aromático, que tem maior valor agregado no mercado (FERREIRA et al., 2013).

Além disso, a situação é ainda mais complexa com a crescente substituição das áreas de cultivo de cacau por outras culturas mais rentáveis, como a soja, que tem contribuído para a crise no setor (SANTOS et al., 2023).

A relevância desse estudo reside na necessidade de abordar os problemas persistentes da cacauicultura em Rondônia e identificar estratégias que possam contribuir para sua recuperação e desenvolvimento sustentável, que inclui etapas cruciais como fermentação e secagem dos grãos, e a falta de estratégias eficazes para enfrentar doenças e oscilações de mercado.

Investigando como esses fatores influenciam a qualidade do produto final e a viabilidade econômica da produção local, a pesquisa revela que a adoção de inovações tecnológicas, aliada a práticas agrícolas sustentáveis, representam uma

oportunidade para revitalizar o setor e assegurar sua competitividade no mercado global (BRASIL, 2022).

A compreensão aprofundada dos processos de beneficiamento pós-colheita, juntamente com a análise dos desafios enfrentados pelos produtores, é essencial para formular recomendações práticas e políticas que possam melhorar a qualidade do cacau e a competitividade da produção (SANTOS; FONTES, 2020).

Com a integração de inovações tecnológicas e práticas agrícolas mais sustentáveis, representa uma oportunidade para transformar a cacauicultura em uma atividade mais resiliente e economicamente viável, beneficiando tanto os produtores locais quanto a economia regional (SOUZA et al., 2023).

O objetivo deste estudo é analisar o processo de beneficiamento pós-colheita do cacau no Estado de Rondônia. Será abordada a história da cacauicultura na região, com foco nos principais desafios enfrentados ao longo dos anos. Além disso, serão discutidos os problemas relacionados ao beneficiamento pós colheita e sua influência na qualidade do produto final, assim como investigar as possibilidades futuras da produção de cacau na região, propondo sugestões que possam reforçar o segmento e assegurar seu desenvolvimento sustentável.

Para alcançar esse objetivo, é fundamental contextualizar a história e o desenvolvimento da cacauicultura na região, identificando os principais marcos e desafios que marcaram sua trajetória ao longo do tempo. Além disso, é necessário examinar os problemas específicos relacionados ao beneficiamento pós-colheita, como as etapas de fermentação e secagem dos grãos, e entender suas implicações para a qualidade do produto final.

Por fim, o estudo busca explorar as perspectivas futuras para a cacauicultura em Rondônia, considerando a adoção de inovações tecnológicas e práticas sustentáveis, e propor recomendações que possam fortalecer o setor e assegurar sua recuperação e crescimento a longo prazo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O cacau, fruto do cacaueiro (*Theobroma cacao* L.) é uma árvore nativa do Brasil e da América Central, amplamente distribuída nas florestas tropicais. Na América Central, o cacau já era amplamente utilizado na alimentação, tanto na preparação de bebidas, como o chocolate, quanto em outros alimentos. O primeiro contato dos europeus com o cacau ocorreu em 1502, durante a quarta expedição de Colombo à América (MENDES, 1997). Segundo o autor, durante essa viagem, Colombo encontrou uma embarcação nativa que transportava, entre outros produtos, uma espécie de amêndoas conhecidas como "amêndoas do dinheiro", utilizadas pelos povos indígenas como moeda ("moeda da felicidade") e também para preparar uma bebida saborosa.

O cacau teve uma importância significativa nas transações comerciais, permanecendo como uma forma de moeda em várias regiões das Américas até meados do século XIX. Durante esse período, toda a produção de cacau era proveniente do continente americano (LIMA, 2020).

A exploração do cacau na Amazônia brasileira começou no século XVII, com os indígenas colhendo os frutos na floresta e transportando-os pelo rio Amazonas até a metrópole. Essa atividade era regulamentada pela administração colonial, que controlava a quantidade de canoas permitidas para o transporte, limitando assim a colheita nos primeiros anos. Entre 1678 e 1681, a Coroa portuguesa tentou introduzi r uma variedade de cacau já domesticada na região norte, incentivando o plantio pelos colonos (BRASIL, 2021).

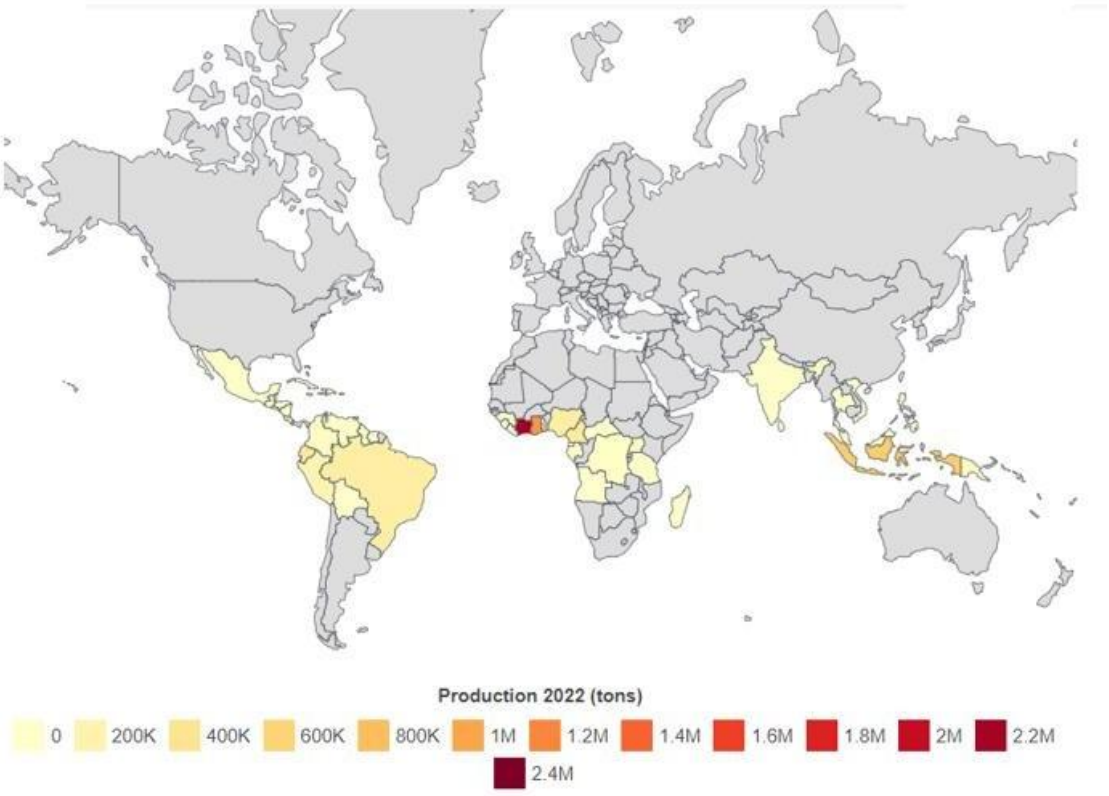
No entanto, essa iniciativa não prosperou, apesar das isenções fiscais oferecidas, principalmente devido à abundância de cacau nativo na floresta e ao baixo custo de obtenção. O cacau amazônico tinha grande demanda na Europa, e as licenças para sua colheita aumentaram significativamente, representando quase 90% das exportações da região norte para a metrópole. A Companhia Geral do Grão-Pará e Maranhão monopolizou o comércio de cacau, que representava cerca de 80% de suas exportações totais, sendo o principal produto até a extinção da companhia em 1777 (BRASIL, 2021).

Durante o reinado de D. José I, o cultivo do cacaueiro se consolidou no Brasil, especialmente na Bahia, onde as condições de solo e clima se mostraram altamente favoráveis ao plantio. Essa região continua sendo uma das principais produtoras de

cacau. A partir de meados do século XVIII, a produção baseada na coleta livre começou a declinar lentamente (LIMA, 2020).

Na primeira metade do século XIX, o cultivo do cacau começou a se expandir para outros continentes. O primeiro lugar fora das Américas a receber a planta foi São Tomé e Príncipe, uma antiga colônia portuguesa composta por duas ilhas na costa ocidental da África. Por volta de 1822, o cacau foi introduzido nas ilhas inicialmente como uma planta ornamental, em uma época em que a economia local era predominantemente baseada na monocultura do café arábica (*Coffea arabica*) (SEIBERT, 2015). Com o passar do tempo, o consumo de cacau e seus derivados se popularizou globalmente, levando outros países com condições edafoclimáticas favoráveis a adotarem o cultivo da planta, como pode ser observado na Figura 1.

FIGURA 1 – PAÍSES PRODUTORES DE CACAU



Fonte: WPR (2024).

Atualmente, o maior produtor mundial de cacau é a Costa do Marfim, conforme ilustrado na Figura 1. A Costa do Marfim, com uma produção de 2,18 milhões de toneladas de cacau, é o maior produtor mundial. O país não apenas cultiva uma quantidade significativa de grãos, mas também exporta produtos processados como

amêndoas, pasta e manteiga de cacau, o que reforça sua posição dominante no mercado global. Em contraste, o Brasil produz 273 mil toneladas de cacau, uma fração do volume da Costa do Marfim. Apesar de sua produção ser considerável, ela é menor em comparação com a escala da Costa do Marfim. A produção brasileira está predominantemente concentrada na Bahia e no Pará, o que demonstra uma concentração regional que pode influenciar a distribuição e a eficiência da cadeia de suprimentos (WALZBURIECH, 2024).

No que tange ao Estado de Rondônia, esse tem uma longa história com o cacau, datando de 1790, quando foram encontradas populações naturais de cacaueiros na região. No entanto, a cacauicultura comercial na área só começou a se desenvolver na década de 1970, impulsionada por um estudo de viabilidade do Centro de Pesquisa de Cacau (CEPEC) da CEPLAC. Esse renascimento coincidiu com a colonização formal do estado e o assentamento de migrantes pelo INCRA, que buscavam novas oportunidades econômicas após o declínio da indústria da borracha (LIMA, 2021).

Em 1971, um convênio entre o INCRA e a CEPLAC deu início ao cultivo de cacau em Rondônia, criando novos polos produtivos fora das tradicionais áreas do Sul da Bahia, que dominavam o mercado nacional. O projeto começou com 13 hectares de cacau em Ouro Preto do Oeste, e, na década de 1980, expandiu para 9 mil hectares em Ariquemes. A fundação da Escola Média de Agropecuária Regional em 1987 também foi crucial para a capacitação local e o fortalecimento da produção de cacau (CRUZ et al., 2017).

O Programa de Expansão da Cacauicultura Nacional (PROCACAU), criado pelo Governo Federal, tinha como meta o plantio de 300 mil hectares de cacau em todo o Brasil, com 100 mil hectares destinados a Rondônia. No entanto, desafios estruturais e logísticos limitaram o plantio a apenas 41 mil hectares no estado. Atualmente, a cacauicultura em Rondônia se estende por aproximadamente 48 municípios, com a produção tecnificada concentrada em 31 deles (CRUZ et al., 2017; RANGEL, 1982).

Apesar da expansão do cultivo de cacau para mais de 90% dos municípios, a atividade enfrentou diversas crises nos últimos 40 anos. Almeida, Matos e Destro (2011) destacam problemas que contribuíram para tal dificuldade, primeiramente, durante as décadas de 1970 e 1980, havia um conhecimento insuficiente sobre a doença vassoura-de-bruxa, seu hospedeiro e as condições climáticas da região. Além

disso, muitos agricultores também careciam de experiência com práticas associativas e cooperativas, o que os tornava vulneráveis à exploração por intermediários que ofereciam preços baixos pelo cacau. O manejo do cultivo do cacaueiro, especialmente no que tange ao sombreamento definitivo, um aspecto crucial que ainda era um desafio, teve que ser aprendido para melhorar o cultivo.

Além disso, muitos agricultores não estavam familiarizados com as especificidades do cultivo do cacaueiro e as melhores práticas de exploração, o que foi agravado pela adaptação lenta a métodos agrícolas mais avançados. A introdução de novas pragas e doenças, juntamente com a falta de tecnologias adequadas para seu controle, também complicou a situação. A escassez de mão-de-obra qualificada na região resultou em salários baixos e dificultou a competitividade econômica do cultivo de cacau e de outras atividades agrícolas (SANTOS et al., 2023).

A cacauicultura em Rondônia enfrentou sérios desafios não apenas devido à falta de conhecimento sobre como controlar pragas, tecnologias inadequadas e escassez de mão-de-obra qualificada, mas também pela queda acentuada nos preços do cacau no mercado internacional, que chegou a 49,4% entre as décadas de 1980 e 1990 (ZUGAIB; BARRETO, 2015).

Esse cenário de crise levou ao abandono e erradicação de cerca de 35 mil hectares da cultivar, resultando em uma redução significativa na produção, que caiu para uma média de 300 kg por hectare, fazendo com que partes dessas áreas fossem convertidas em pastagens (SANTOS et al., 2023).

A primeira fase da crise na cacauicultura de Rondônia persistiu até 1994, quando os preços internacionais do cacau começaram a subir novamente, ultrapassando a marca de US$ 1.000 por tonelada. Durante esse período, a CEPLAC desempenhou um papel crucial ao oferecer assistência técnica, incluindo a introdução de tecnologias para cultivo de cacau em sistemas agroflorestais e o controle da doença vassoura-de-bruxa, com programas de melhoramento genético sendo um dos maiores desafios (LIMA, p. 38, 2020).

Em 2005, a área cultivada com cacau em Rondônia havia aumentado para cerca de 40 mil hectares, beneficiando aproximadamente 9.638 famílias e produzindo cerca de 20 mil toneladas anuais, com uma produtividade média de 600 kg por hectare. Os principais produtores de cacau na época eram os municípios de Ariquemes, Theobroma, Machadinho do Oeste, Cacaulândia, Buritis, Campo Novo de

Rondônia, Governador Jorge Teixeira, Ouro Preto do Oeste, Jaru e Mirante da Serra (ARAGÃO; PFEIFER; BORRERO, 2014).

Entre eles, Ariquemes, Jaru e Cacaulândia se destacavam como os maiores produtores. Ariquemes liderava com 4.647 toneladas por ano, seguida de Jaru com 4.524 toneladas e Cacaulândia com 2.459 toneladas. Esses três municípios juntos representavam mais de 53% da área cultivada e mais de 56% da produção total do estado. Vale notar que Cacaulândia, que foi desmembrado de Ariquemes em 1992, também contribuiu significativamente para o crescimento da cacauicultura na região. Isso sublinha como Ariquemes foi a principal beneficiada pelo desenvolvimento de polos cacaueiros fora das áreas tradicionais do Sul da Bahia durante as décadas de 1970 e 1980 (LIMA, 2021).

Santos et al. (2018) conduziram uma análise que examinou a correlação entre a variação na área de cultivo de cacau e a área dedicada à soja (*Glycine max*) em Rondônia. O estudo revelou uma forte e significativa correlação negativa, com um coeficiente de correlação de Pearson (r) de -0,881 e um p-value de 0,000. Embora a pesquisa não tenha estabelecido uma relação causal, os dados sugerem um possível vínculo entre as duas variáveis.

Além da redução na área e na produção de cacau, a produtividade média no estado também tem caído, passando de aproximadamente 600 kg/ha em 2005 para cerca de 400 kg/ha em 2014. Nos últimos cinco anos, houve um leve aumento na produtividade, mas ainda abaixo dos níveis anteriores de 600 kg/ha por ano. Essa baixa produtividade pode ser atribuída à falta de acompanhamento técnico adequado e à ausência de cuidados culturais por parte dos pequenos produtores. Apesar das condições edafoclimáticas favoráveis em Rondônia, que permitem a colheita sem cuidados intensivos, as lavouras tendem a ser menos produtivas sem o manejo técnico apropriado (SANTOS et al., 2018).

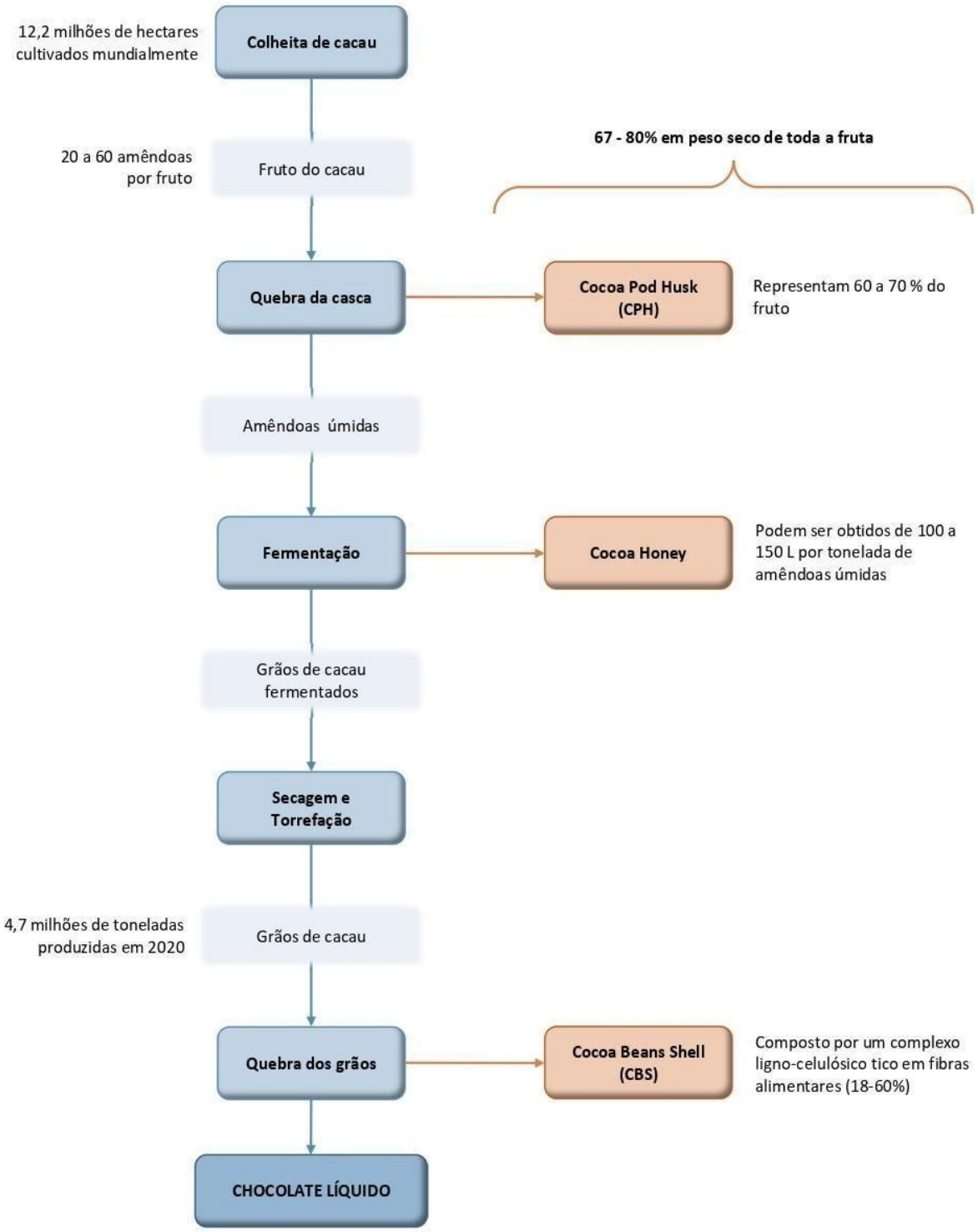
Portanto, o panorama da cacauicultura em Rondônia reflete um ciclo de crescimento e crise, evidenciando a necessidade urgente de estratégias sustentávei s e apoio técnico para assegurar o desenvolvimento contínuo e a viabilidade econômica da atividade. A compreensão dessas dinâmicas é essencial para o planejamento futuro e a implementação de políticas eficazes no setor.

2.1 PROCESSO DE BENEFICIAMENTO PÓS COLHEITA

O sabor do chocolate é um dos principais atributos sensoriais que influencia a aceitação dos consumidores e as tendências de mercado. A qualidade do sabor do chocolate é determinada por vários fatores, incluindo a variedade dos grãos de cacau, os tratamentos pós-colheita e as técnicas de processamento utilizadas (WAHYUNI et al., 2021).

A definição do sabor do chocolate vai além da simples escolha dos grãos de cacau; ela é também profundamente afetada pelos métodos de tratamento pós-colheita e pelas fases do processamento. A fermentação dos grãos de cacau é um passo inicial fundamental, pois é crucial para a formação dos precursores do sabor. Após a fermentação, o sabor do chocolate continua a se desenvolver durante as etapas de torrefação e conchagem, que são vitais na fabricação do produto final (AFOAKWA et al., 2008). A Figura 2 ilustra as principais etapas do beneficiamento do cacau, que serão exploradas em detalhes nos tópicos seguintes.

FIGURA 2 - PRINCIPAIS ETAPAS DO BENEFICIAMENTO DO CACAU



Fonte: Niehues, 2023, p. 23.

A colheita é identificada pela mudança na cor do fruto, geralmente de verde ou vermelho para amarelo ou laranja, sinalizando o amadurecimento. Os frutos são cortados manualmente com facões, evitando ferir a "almofada floral", que é a área

onde ocorrerá a nova floração. Frutos imaturos ou excessivamente maduros podem comprometer a qualidade e a produtividade. A colheita é feita em intervalos de 2 a 4 semanas para prevenir perdas por roedores e doenças (WAHYUNI et al., 2021).

Após a colheita, a quebra do fruto é necessária para separar as sementes da polpa e casca. O exocarpo (cascas de cacau) representa 70-80% do peso seco do fruto e é geralmente descartado ou queimado, apesar de seu valor nutricional. A separação das sementes imaturas, danificadas ou doentes é crucial para manter a qualidade do cacau (BATALHA; ALMEIDA, 2010).

A fermentação, etapa crucial para desenvolver o sabor e aroma do chocolate, começa com a transformação da polpa mucilaginosa em um líquido doce conhecido como “mel de cacau”. O processo de fermentação tem três fases: uma inicial com pH baixo e condições anaeróbicas, seguida pelo desenvolvimento de bactérias lácticas e, finalmente, a ação de bactérias acéticas que ajudam a melhorar o sabor e reduzir a adstringência (SILVA et al., 2014). A fermentação pode ser realizada de diversas formas, sendo a mais tradicional no sul da Bahia o uso de cochos de madeira forrados com folhas de bananeira (FERREIRA et al., 2013).

FIGURA 3. Fermentação - Etapa 1.

Fonte: Autora (2024)

Após a fermentação, a secagem é fundamental para reduzir a umidade dos grãos e prevenir o apodrecimento. A secagem pode ser feita ao sol ou artificialmente. A secagem excessiva pode levar à perda de massa e aumento do consumo de energia, enquanto uma secagem rápida pode interromper processos químicos importantes. O objetivo é atingir uma umidade de 5-8% para garantir a qualidade do produto final. Finalmente, o cacau é limpo, armazenado em sacos adequados e exportado como cacau comercial, pronto para diversos usos e mercados (AFOAKWA, 2016).

FIGURA 4. Secagem - Etapa 1.

Fonte: Autora (2024)

Assim, as amêndoas de cacau chegam ao ponto ideal para serem processadas, vendidas às indústrias de chocolate e convertidas no produto final: o chocolate. Diversos produtos podem ser obtidos a partir das amêndoas de cacau, como nibs, cacau em pó, coberturas e chocolate. Além dessas utilizações, o cacau é frequentemente incorporado em sorvetes, laticínios, itens de panificação e confeitaria, entre outros (SANTOS; KALID, 2022).

De acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada, RDC 723, de 1° de julho de 2022, o chocolate é definido como o "produto resultante da combinação de derivados de cacau, como massa, pasta ou liquor de cacau, cacau em pó ou manteiga de cacau, com outros ingredientes, podendo ter recheio, cobertura, forma e consistência variados". Para ser classificado como chocolate, o produto deve conter no mínimo 25% de sólidos totais de cacau (BRASIL, 2022).

As etapas do processamento do cacau desempenham um papel importante na determinação das características finais do chocolate. A torrefação e a conchagem são particularmente importantes, pois influenciam diretamente os compostos de aroma e sabor, assim como a escolha da formulação e das matérias-primas utilizadas.

Após o beneficiamento, as amêndoas de cacau estão prontas para serem comercializadas com as indústrias, onde o controle de qualidade continua a ser essencial. Embora os parâmetros de qualidade possam variar conforme a legislação de cada país, existe um padrão global influenciado pelo cacau de Gana. Este padrão inclui amêndoas livres de sabores indesejáveis, como defumado ou mofado, e com um sabor que não seja excessivamente ácido, adstringente ou amargo.

Além disso, as amêndoas devem ter um potencial de sabor de cacau e tamanhos uniformes, com peso médio de 1 grama. A boa fermentação e o teor de umidade devem estar entre 6 e 8%, o teor de ácidos graxos livres deve ser inferior a 1%, e o teor de manteiga de cacau deve variar entre 50 e 58%. O teor de casca deve ser inferior a 11 e 12% e as amêndoas devem estar livres de contaminantes, como insetos e bactérias. Para garantir esses padrões, são realizadas análises físico - químicas e microbiológicas (SANTOS; KALID, 2022).

FIGURA 5. Secagem - Etapa 2.

Fonte: Autora (2024)

A alcalinização também conhecida como *Dutching* é um processo em que o cacau é misturado com uma solução alcalina, como carbonato de potássio ou sódio, sob condições controladas de temperatura e pressão. Esse processo aumenta a dispersibilidade do cacau em água, altera o sabor diminuindo o amargor e a acidez, e muda a cor do produto, que pode variar de marrom amarelado a preto. A alcalinização permite a criação de diferentes derivados de cacau, mas pode levar à perda de polifenóis e à redução de metilxantinas, como a teobromina, o que diminui o amargor (MÖLLER, 2023).

A torrefação é crucial para o desenvolvimento do aroma e do sabor do cacau. Durante esse processo, ocorre a perda de umidade (reduzindo de 7,5 para 2%) e a diminuição da atividade de água. Também há uma redução de ácidos voláteis indesejáveis, como o ácido acético, e de outros compostos voláteis responsáveis pela acidez e amargor, além da redução da carga microbiana e da facilitação da remoção das cascas. As alterações químicas nos grãos, como a degradação de aminoácidos e proteínas, são uma parte importante da torrefação (CONEJERO; PONCE, 2012).

Este processo pode ser realizado em batelada ou de forma contínua, e a temperatura (90 a 170°C) e o tempo (10 a 120 minutos) são ajustados conforme o tipo de grão e equipamento utilizado. Existem três métodos principais de torrefação:

torrefação de grãos inteiros, que facilita a remoção das cascas, mas pode resultar na perda de manteiga de cacau; torrefação do nib, em que as cascas são removidas antes da torrefação; e torrefação de licor, onde as amêndoas são transformadas em licor antes da torra, com um pré-tratamento térmico. As principais reações químicas durante a torrefação incluem a Reação de *Maillard*, que é responsável pelo escurecimento e pela formação de compostos de sabor, e a Degradação de *Strecker*, que cria compostos aromáticos e de sabor, como piridinas e cetonas (MÖLLER, 2023).

Após a torrefação, o cacau é triturado e moído para reduzir o tamanho das partículas e produzir o licor de cacau. O calor gerado durante a trituração ajuda a liberar a gordura dos nibs, e o objetivo é obter uma viscosidade baixa, necessária para um sabor suave no produto final. Em seguida, os ingredientes necessários para a formulação dos derivados do cacau são misturados em misturadores apropriados, com controle de tempo e temperatura (entre 40 e 50°C, por 15 minutos). O refino reduz ainda mais o tamanho das partículas para que se tornem imperceptíveis na boca, idealmente abaixo de 25 µm, e a umidade e o teor de gordura influenciam a viscosidade e a qualidade do produto final (SILVA et al., 2017).

Logo após, vem a etapa denominada de conchagem, na qual é realçada as características organolépticas do chocolate, reduzindo a umidade, refinando os cristais de açúcar, melhorando a cor, alterando a viscosidade e fazendo com que os compostos indesejáveis sejam volatilizados (SILVA et al., 2017).

Na etapa da temperagem, o chocolate é aquecido e resfriado uniformemente, em equipamentos específicos, a temperaturas variando de 28 a 48°C. Esse processo é importante para formar e estabilizar os cristais de gordura, o que melhora a solidificação, o brilho e a vida útil do chocolate. Para uma temperagem eficaz, é essencial controlar a velocidade de agitação do equipamento, a temperatura e o tempo de cristalização. Esses parâmetros evitam problemas como o "fat bloom", que causa um aspecto esbranquiçado indesejável no chocolate (MÖLLER, 2023).

Na moldagem e resfriamento, o chocolate é transferido para moldes com diferentes formatos. A densidade do chocolate deve estar correta para evitar perdas e garantir a qualidade do produto. Moldes com temperaturas inadequadas podem afetar o brilho e a aderência do chocolate, por isso, um instrumento vibratório é usado para nivelar a quantidade de chocolate nos moldes. Por fim, o chocolate é resfriado, desmoldado e embalado. Após a embalagem, é armazenado até a distribuição (SANTOS; FONTES. 2020).

Em resumo, cada etapa do processamento do cacau desempenha um papel vital na determinação das características finais do chocolate, desde a colheita e fermentação até a torrefação, moagem, mistura, conchagem, temperagem, moldagem e embalagem. A qualidade do produto final é o resultado de um processo meticuloso e controlado, que garante a criação de chocolates com sabor, textura e aparência ideais.

2.2 DESAFIOS E ENTRAVES

O setor de cacau do Brasil enfrenta o desafio de atingir a autossuficiência e recuperar sua posição como líder exportador. Para superar essas dificuldades, é necessário aumentar a produtividade, adotar inovações tecnológicas e expandir a produção para novas regiões, sejam elas tradicionais ou emergentes. Apesar da existência de várias tecnologias que poderiam potencialmente aumentar a produtividade dos cultivos de cacau, o setor ainda sofre com práticas de gestão que são predominantemente empíricas e tradicionais. Essas abordagens limitam a capacidade de alcançar os níveis desejados de produtividade (BRASIL, 2022).

Por isso, o desafio é desenvolver sistemas de gestão que melhorem o controle dos fatores de produção e seus custos. É essencial utilizar ferramentas digitais, como aplicativos, para possibilitar o monitoramento em tempo real e a criação de cenários que ajudem os produtores a tomar decisões mais informadas sobre metas de produção e estratégias de comercialização (SOUZA; SILVA; SANTOS, 2023).

O cultivo de cacau na região amazônica enfrenta uma série de desafios que afetam tanto a produção quanto a interação entre a sociedade e o meio ambiente. Estes desafios abrangem aspectos socioeconômicos, ambientais e culturais, e exigem soluções inovadoras e sustentáveis (SOUZA; SILVA; SANTOS, 2023).

Um dos maiores obstáculos é a adaptação às mudanças climáticas e seus impactos na produção de cacau. A região tem sido vulnerável a eventos climáticos extremos, como secas prolongadas e chuvas intensas, que comprometem o crescimento das plantas e favorecem o surgimento de pragas e doenças. É crucial desenvolver estratégias de adaptação e mitigação para reduzir esses efeitos adversos, como indicado por Silva (2020).

Outro desafio significativo é a gestão dos recursos naturais de maneira sustentável. A expansão das áreas de cultivo pode levar à degradação do solo,

contaminação das fontes de água e perda de biodiversidade. Lima (2021) ressalta a importância de adotar práticas de manejo sustentável, incluindo a conservação do solo, uso eficiente da água e proteção das áreas de vegetação nativa, para preservar os ecossistemas e manter os serviços ambientais essenciais.

Além disso, os produtores de cacau na região enfrentam dificuldades devido à falta de acesso a crédito e assistência técnica. Muitos agricultores familiares encontram obstáculos para obter financiamento e suporte técnico que possam melhorar suas práticas e enfrentar os desafios do mercado. Ferreira (2022) defende que é fundamental reforçar as políticas públicas e os programas de apoio aos agricultores, facilitando o acesso a recursos e conhecimentos para promover um cultivo de cacau sustentável.

A valorização e o reconhecimento do trabalho dos agricultores também representam um desafio importante. Muitas vezes, esses produtores têm dificuldades para conseguir preços justos e condições dignas de trabalho. Souza et al. (2023) sugerem que é necessário promover a valorização da produção local, incentivando a comercialização direta, agregação de valor e maior participação dos produtores nas decisões da cadeia produtiva.

Para superar esses desafios, é essencial a colaboração entre produtores, governos, instituições de pesquisa e consumidores, trabalhando juntos para garantir a sustentabilidade e a preservação do cultivo de cacau na região amazônica.

2.3 PERSPECTIVAS FUTURAS E RECOMENDAÇÕES

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, através da Secretaria de Inovação, Desenvolvimento Sustentável e Irrigação (SDI), lançou o Cacau Conecta AgTechs 2022. Este evento busca soluções inovadoras de startups para melhorar a cacauicultura, alinhadas com a sustentabilidade. Ele conecta startups a investidores para promover networking, oportunidades de negócios e transferência de tecnologia (BRASIL, 2022).

Embora o Brasil tenha sido um grande exportador de cacau, atualmente ocupa a sexta posição global e produz menos do que o necessário para abastecer sua indústria. O objetivo é aumentar a produção, melhorar a qualidade e promover a sustentabilidade da cadeia produtiva, visando a autossuficiência até 2025 e recuperar a posição de destaque até 2030. Para isso, são necessárias inovações em todo o

processo, sempre com foco na sustentabilidade. O Cacau Conecta AgTechs[1] 2022 convida startups a apresentar soluções para desafios como aprimoramento do processo de fermentação, automação da classificação de amêndoas, contagem automatizada de frutos, apoio à gestão da lavoura e desenvolvimento de coprodutos e chocolates (BRASIL, 2022).

Para prever a produção e a produtividade da lavoura de cacau, é fundamental monitorar o desenvolvimento dos frutos desde a fase de bilro até a maturação completa, registrando perdas causadas por fatores fisiológicos, climáticos, pragas e danos de animais. Essas informações são essenciais para estimar a produção em diferentes estágios e avaliar as perdas, ajudando os produtores a ajustar o manejo e controlar as pragas de forma eficaz (FONTES, 2013).

Após a colheita, a quebra do cacau, tradicionalmente feita manualmente, deve ser mecanizada para melhorar a eficiência e preservar a qualidade. O desenvolvimento de uma máquina que separe eficientemente as amêndoas do cacau mole, minimizando fragmentos de casca e perdas de amêndoas, é crucial. Essa máquina pode ser estacionária ou móvel, e deve processar o cacau com o mínimo de resíduos (FONTES, 2013).

A qualidade das amêndoas de cacau é influenciada pelos processos de colheita e pós-colheita, especialmente fermentação e secagem. Para obter cacau fino e aromático, é essencial controlar o ponto de maturação, selecionar corretamente os frutos e utilizar técnicas precisas de fermentação. O desafio é criar protocolos e inóculos que melhorem a fermentação e otimizar a automação desse processo, garantindo a qualidade das amêndoas, tornando-o mais rápido e preciso e reduzindo a exposição dos classificadores a contaminações. A tecnologia deve permitir

[1] A chamada Cacau Conecta AgTechs 2022 é uma iniciativa do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, por meio da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira - CEPLAC e do Departamento de Apoio à Inovação para Agropecuária - DIAGRO, da Secretaria de Inovaç ão, Desenvolvimento Sustentável e Irrigação - SDI, para conectar startups do agro (AgTechs) e investidores, com objetivo de promover soluções inovadoras para a cadeia produtiva do cacau em sintonia com a tendência mundial de intensificação sustentável da produção agropecuária. O propósito da iniciativa é propiciar um ambiente para networking, transferência de tecnologia e divulgação de novos produtos e serviços que possam atender às demandas da cacauicultura brasileira. Esse tipo de evento convoca AgTechs para apresentarem soluções ao setor produtivo e investidores, sendo uma ferramenta fundamental para promover a cultura inovadora e empreendedora no meio rural. Tem sido organizado pelo MAPA para visibilizar as soluções de empresas nascentes do setor agropecuário, oportunizando diálogos entre atores importantes, tanto potenciais beneficiários das tecnologias, como potenciais investidores nos negócios, contribuindo para a adoção das inovações (BRASIL, 2022).

identificar a cor, a natureza da fermentação e o aroma, aprimorando a classificação qualitativa (SANTOS, 2019).

Além das amêndoas, o cacau oferece coprodutos valiosos como polpa, mel, sibira e casca, que podem ser usados para produzir néctares, geleias, vinagres e adubos orgânicos, além de novos produtos como chocolate e granola. O desafio é otimizar o uso desses coprodutos para aumentar a renda do cultivo de cacau, desenvolver aplicativos para gestão de custos e abertura de novos mercados, e estudar a expansão do sistema "bean to bar" (BRASIL, 2022).

O Cacau Conecta AgTechs 2022, ao focar nesses desafios e oportunidades, representa uma oportunidade crucial para revitalizar a cacauicultura brasileira, promover a sustentabilidade e assegurar a competitividade do setor a nível global.

3 METODOLOGIA

Essa pesquisa se dedica a uma revisão bibliográfica de estudos conduzidos com o propósito de analisar o beneficiamento pós colheita do cacau. Com o objetivo de estabelecer uma base teórica, foi realizado um levantamento de artigos e pesquisas que ofereçam uma abordagem fundamentada na temática.

Para Lakatos e Marconi (2004, p. 183), a pesquisa bibliográfica, ou fontes secundárias, abrange toda biografia já tornada pública em relação ao tema estudado como: boletim, jornais, revistas, monografia e etc. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com o que foi escrito.

Além da pesquisa bibliográfica, este estudo adotou uma abordagem de natureza qualitativa. Conforme delineado por Creswell (2015), a pesquisa qualitativa abraça várias perspectivas filosóficas, estratégias investigativas e métodos para coletar, analisar e interpretar dados. Dentro dessa abordagem, a pesquisa qualitativa não se concentra em dados quantitativos, mas sim nas questões essenciais dentro do domínio científico. Nessa perspectiva, a ênfase recai não na quantificação, mas sim na compreensão do objeto de estudo, embasada em observações e experiências do pesquisador.

Foram efetuadas pesquisas bibliográficas em plataformas científicas de busca, incluindo *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO), google acadêmicos, *Scopus* e portal do CAPES. Os termos de busca utilizados foram: Beneficiamento Pós-Colheita do Cacau em Rondônia. Processos de Pós-Colheita do Cacau. Tratamento e

Processamento do Cacau. Desafios do Beneficiamento do Cacau. Inovações no Beneficiamento do Cacau.

Inicialmente, como critério de inclusão, considerou-se publicações do período de 2000 a 2024. A pertinência do tema em relação ao escopo do estudo foi uma prioridade adicional. Para garantir a qualidade das fontes selecionadas, verificou-se se os estudos apresentavam objetivos claros e bem delineados, alinhados com a natureza da pesquisa, e se estavam fundamentados em literatura prévia. Os critérios de inclusão também exigiam que as conclusões dos estudos estivessem em consonância com os resultados apresentados e analisados, proporcionando uma base confiável para a revisão da literatura.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O referencial teórico deste estudo fornece uma visão integrada sobre o desenvolvimento da cacauicultura, os desafios enfrentados e as perspectivas futuras no contexto do Estado de Rondônia. A partir das informações apresentadas, é possível destacar vários aspectos relevantes que evidenciam tanto a importância histórica quanto os desafios contemporâneos da produção de cacau na região.

A história do cultivo de cacau em Rondônia tem suas raízes no século XVII, com as primeiras referências à presença de cacaueiros nativos. No entanto, o desenvolvimento comercial da cacauicultura na região só começou efetivamente na década de 1970. O apoio do Centro de Pesquisa de Cacau (CEPEC) da CEPLAC e do INCRA foi crucial para o início da expansão da cacauicultura em Rondônia. Essas instituições proporcionaram a assistência técnica e os incentivos necessários para iniciar o cultivo de cacau de forma comercial. Esse apoio foi fundamental para transformar o cultivo de cacau de uma atividade marginal em uma peça central da economia local, conforme ilustrado pela expansão significativa de 13 hectares em Ouro Preto do Oeste em 1971 para 9 mil hectares em Ariquemes na década de 1980 (CRUZ et al., 2017).

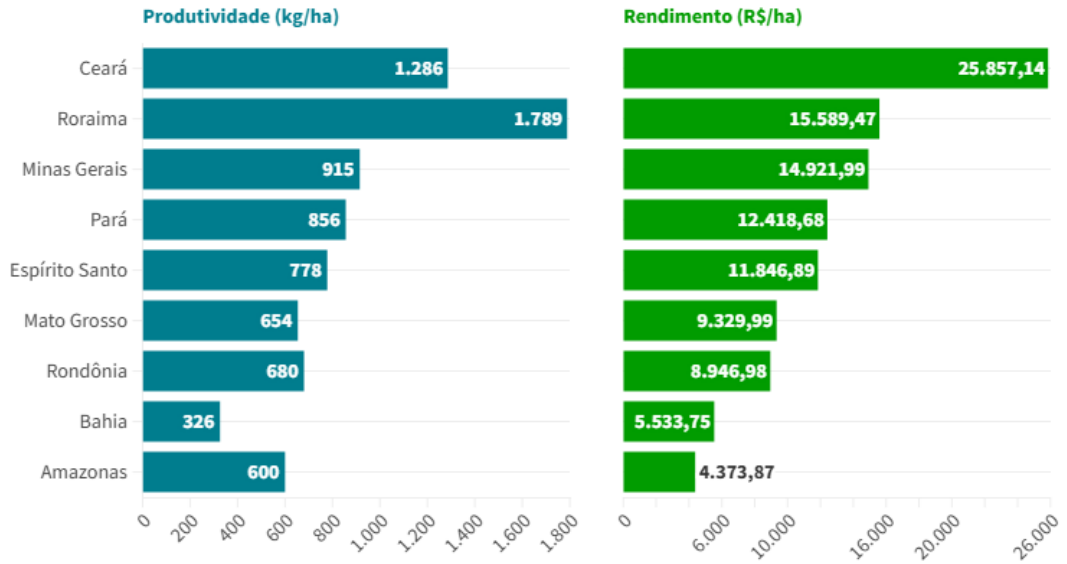
O Programa de Expansão da Cacauicultura Nacional (PROCACAU) foi uma ambiciosa tentativa de plantar 100 mil hectares de cacau em Rondônia, com o objetivo de fortalecer a posição da região como produtora de cacau. No entanto, dificuldades estruturais e logísticas limitaram o crescimento real para 41 mil hectares (RANGEL, 1982). Essas dificuldades refletem os desafios enfrentados por muitas iniciativas de

desenvolvimento agrícola em regiões remotas, como a falta de infraestrutura adequada, problemas na logística de transporte e suporte técnico insuficiente.

Apesar da expansão significativa, a cacauicultura em Rondônia enfrentou crises prolongadas devido a vários fatores. Entre os principais problemas identificados estão a falta de conhecimento sobre a doença vassoura-de-bruxa, a escassez de mão-de-obra qualificada, e a queda nos preços internacionais do cacau (ALMEIDA; MATOS; DESTRO, 2011). Essas questões resultaram em uma redução drástica na área cultivada em Rondônia.

Conforme mostra o Gráfico 1, comparado com outros estados brasileiros, há uma baixa produtividade (680 kg/ha), uma vez que é o quarto maior produtor do Brasil, gerando uma receita de R$ 67 milhões de reais, no qual ficou com 2% da produção e 1,2% da área nacional. O rendimento da colheita 2023/24 ficou 33% acima da média e o rendimento financeiro 41% acima da média nacional, sendo R$ 8.946,98 por hectare (MAIORES PRODUTORES DE CACAU DO BRASIL E DO MUNDO, 2025).

GRÁFICO 1- RENDIMENTO DO CACAU BRASILEIRO (2023)



Fonte: IBGE, 2023.

A análise dos problemas enfrentados pela cacauicultura em Rondônia revela um quadro complexo e desafiador para a sustentabilidade da atividade agrícola na região. Conforme exposto por Almeida, Matos e Destro (2011) a falta de conhecimento e manejo adequado da doença vassoura-de-bruxa, causada pelo fungo *Crinipellis*

perniciosa, foi um fator crítico. Esta doença é devastadora para o cultivo de cacau e pode reduzir drasticamente a produtividade e a qualidade dos frutos. A dificuldade em diagnosticar, tratar e gerenciar a doença, combinada com a ausência de estratégias eficazes de controle, contribuiu para a crise prolongada enfrentada pelos produtores de cacau. A carência de pesquisa e desenvolvimento focado na resistência a doenças e no manejo integrado de pragas tem profundas implicações na viabilidade econômica da cacauicultura.

O cultivo de cacau exige habilidades específicas e conhecimento técnico em todas as etapas, desde o plantio até a colheita e o processamento. A falta de profissionais treinados não só prejudicou a eficiência operacional, mas também a capacidade de implementar práticas de manejo adequadas e de responder rapidamente a crises como a vassoura-de-bruxa cacau. Além disso, houve muita volatilidade dos preços internacionais do cacau, e essa queda nos preços pode reduzir a rentabilidade das plantações, tornando a atividade menos atraente e sustentável economicamente. Essa pressão financeira pode levar os produtores a reduzir a área cultivada ou até a abandonar a atividade, contribuindo para a diminuição da produção e da área plantada de cacau (ALMEIDA; MATOS; DESTRO, 2011).

Em sua pesquisa, Lima (2021), mostrou uma redução dramática na produção, que caiu de cerca de 20 mil toneladas em 2005 para cerca de 5 mil toneladas em 2019, e na área cultivada, que diminuiu de aproximadamente 40 mil hectares para níveis reduzidos. Essa queda substancial ilustra os efeitos combinados dos problemas mencionados. A redução na produção não apenas afeta os rendimentos econômicos dos produtores, mas também tem implicações para a segurança alimentar local e para a sustentabilidade da cadeia produtiva do cacau.

Esses desafios destacam a necessidade de uma abordagem mais integrada e proativa para a gestão de crises no setor agrícola. É essencial investir em pesquisa para o desenvolvimento de variedades de cacau resistentes a doenças e na implementação de técnicas de manejo mais eficazes.

Além disso, a formação de mão-de-obra qualificada é crucial para garantir que os produtores possam aplicar as melhores práticas agrícolas e lidar com problemas técnicos. A diversificação das fontes de renda e o desenvolvimento de estratégias para lidar com a volatilidade dos preços internacionais também são fundamentais para mitigar o impacto das flutuações no mercado.

A pesquisa de Santos et al. (2018) oferece informações importantes sobre a dinâmica da cacauicultura em Rondônia, revelando uma correlação negativa significativa entre a área de cultivo de cacau e a área dedicada à soja. Esse dado sugere uma possível substituição de culturas, na qual a soja, mais lucrativa e de menor risco, pode estar substituindo o cacau em resposta às dificuldades enfrentadas na produção desta última. A substituição pode ser atribuída à percepção de que a soja oferece uma alternativa mais estável e economicamente vantajosa, especialmente em um cenário na qual a cacauicultura enfrenta uma série de desafios.

Além dessa correlação, a pesquisa identificou uma queda na produtividade do cacau, que caiu de 600 kg/ha em 2005 para 400 kg/ha em 2014. Santos et al. (2018) associam essa redução à falta de acompanhamento técnico e a cuidados culturai s inadequados. A diminuição da produtividade pode refletir a ausência de práticas de manejo adequadas e de suporte técnico especializado, que são cruciais para manter a saúde das plantas e garantir uma produção eficiente. Sem um acompanhamento técnico adequado, os produtores podem não estar implementando as melhores práticas agrícolas, o que pode levar a uma diminuição na produtividade e à degradação das áreas cultivadas.

Esses achados destacam a complexidade da situação enfrentada pela cacauicultura em Rondônia, na qual a falta de suporte técnico e o surgimento de alternativas culturais mais rentáveis contribuem para a crise prolongada. A correlação com a soja sugere uma reconfiguração no uso da terra, refletindo uma adaptação econômica dos produtores diante das dificuldades persistentes na cacauicultura. Para enfrentar esses desafios, é crucial que haja um investimento mais robusto em suporte técnico e em estratégias de manejo sustentável, além de um planejamento mais eficaz para diversificar e adaptar as práticas agrícolas às condições locais e às demandas de mercado.

Ainda, é importante destacar que o processo de beneficiamento pós-colheita do cacau é essencial para a determinação da qualidade do chocolate, e duas etapas fundamentais desse processo são a fermentação e a secagem dos grãos. Cada uma dessas etapas desempenha um papel crucial na definição das características sensoriais e da qualidade do produto final.

A fermentação é uma etapa crítica, pois é durante esse processo que os precursores do sabor do cacau são desenvolvidos. Ferreira et al. (2013) destacam que a fermentação pode ser realizada de várias maneiras, como o uso de cochos de

madeira forrados com folhas de bananeira, uma técnica tradicionalmente empregada no sul da Bahia. Esse método tradicional não apenas influencia o perfil de sabor do cacau, mas também pode afetar a complexidade e a riqueza das notas aromáticas do chocolate. A fermentação adequada é fundamental para o desenvolvimento dos compostos que contribuem para o sabor e a qualidade do chocolate, e qualquer variação na prática pode levar a diferenças significativas na qualidade do produto final.

A secagem dos grãos é a etapa seguinte e é igualmente importante. A secagem tem o objetivo de reduzir a umidade dos grãos para evitar a deterioração e garantir que o cacau mantenha suas qualidades sensoriais. Afoakwa (2016) enfatiza que o controle cuidadoso da secagem é essencial para evitar a perda de massa e para assegurar a qualidade do produto final. Se a secagem não for realizada corretamente, pode haver problemas como a proliferação de fungos ou uma perda de compostos aromáticos importantes, o que comprometeria a qualidade do cacau e, consequentemente, do chocolate produzido.

Portanto, tanto a fermentação quanto a secagem são etapas críticas que exigem atenção detalhada e controle rigoroso. A aplicação de práticas apropriadas e bem adaptadas às condições locais é essencial para garantir que o cacau seja transformado em um produto final de alta qualidade. A interação entre essas etapas e suas influências na qualidade final do chocolate ressalta a importância de um processo de beneficiamento bem gerenciado para a produção de cacau de alta qualidade.

As perspectivas futuras para a cacauicultura em Rondônia apontam para a adoção de inovações tecnológicas e práticas sustentáveis como estratégias-chave para revitalizar e fortalecer o setor. O evento Cacau Conecta AgTechs 2022 ilustra a crescente importância de soluções inovadoras no cultivo e processamento do cacau, destacando práticas que podem transformar a indústria. De acordo com Brasil (2022), a automação na classificação das amêndoas e o desenvolvimento de novos coprodutos são avanços significativos que prometem melhorar a eficiência e agregar valor à cadeia produtiva.

A automação, por exemplo, pode otimizar a classificação das amêndoas, reduzindo erros humanos e aumentando a precisão na separação de grãos de diferentes qualidades. Esse aprimoramento pode resultar em um produto final mais uniforme e de maior qualidade, o que é crucial para competir no mercado global. Além disso, o desenvolvimento de novos coprodutos pode abrir novas oportunidades

econômicas e ajudar a diversificar as fontes de receita dos produtores, reduzindo a dependência do cacau como única fonte de renda.

A recomendação de adotar tecnologias que melhorem a eficiência do processo de fermentação é particularmente relevante. A fermentação é uma etapa crítica na produção de cacau, e o uso de tecnologias avançadas pode assegurar um controle mais preciso das condições ambientais, resultando em um produto final de melhor qualidade. A mecanização da quebra dos grãos também pode aumentar a eficiência do processamento, diminuindo o trabalho manual e aumentando a produtividade.

Além das inovações tecnológicas, é essencial reforçar o apoio técnico e as políticas públicas voltadas para a cacauicultura. Souza et al. (2023) e Santos (2019) destacam que o suporte técnico e as políticas de incentivo são fundamentais para garantir que os produtores possam implementar essas inovações de maneira eficaz e sustentável. O fortalecimento dessas políticas pode facilitar o acesso a tecnologias avançadas e oferecer suporte necessário para a transição para práticas mais sustentáveis.

Portanto, a combinação de inovações tecnológicas, práticas sustentáveis e suporte governamental é crucial para a recuperação e o crescimento da cacauicultura em Rondônia. A adoção dessas estratégias pode não apenas melhorar a competitividade do setor, mas também assegurar sua sustentabilidade e viabilidade econômica a longo prazo.

Esses resultados demonstram a complexidade e a importância do setor de cacau em Rondônia, refletindo a necessidade de estratégias integradas que abordem tanto os desafios históricos quanto os contemporâneos para garantir o desenvolvimento sustentável e a competitividade da cacauicultura na região.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao término deste trabalho evidenciou-se a complexidade e os múltiplos desafios que a cacauicultura enfrenta em Rondônia, refletindo a necessidade de um exame aprofundado das questões históricas e contemporâneas que moldaram o setor. A análise revelou que, apesar de um início promissor na década de 1970, a produção de cacau na região passou por períodos de crise, marcados por problemas como a doença vassoura-de-bruxa, a falta de mão-de-obra qualificada e a volatilidade dos preços internacionais.

O estudo destacou que o beneficiamento pós-colheita do cacau, que inclui as etapas cruciais de fermentação e secagem, desempenha um papel essencial na definição da qualidade do produto final. A gestão inadequada dessas etapas tem implicações significativas para a qualidade do cacau e, consequentemente, para a competitividade da produção. A falta de estratégias eficazes para enfrentar doenças e oscilações de mercado tem contribuído para a crise prolongada no setor.

A pesquisa também revelou a tendência crescente de substituição das áreas de cultivo de cacau por culturas alternativas, como a soja, que oferecem maior rentabilidade e menor risco. Esse fenômeno reflete uma adaptação econômica dos produtores diante das dificuldades persistentes na cacauicultura. A correlação negativa identificada entre a área cultivada de cacau e a área dedicada à soja, bem como a redução na produtividade, enfatiza a necessidade de uma abordagem mais robusta para enfrentar os desafios enfrentados pela cacauicultura.

A análise das perspectivas futuras sugere que a adoção de inovações tecnológicas e práticas sustentáveis pode desempenhar um papel crucial na revitalização do setor. A automação na classificação das amêndoas e o desenvolvimento de novos coprodutos são avanços promissores que podem melhorar a eficiência e agregar valor à cadeia produtiva. Além disso, o fortalecimento do apoio técnico e das políticas públicas voltadas para a cacauicultura é fundamental para garantir que os produtores possam implementar essas inovações de maneira eficaz e sustentável.

Portanto, para assegurar a recuperação e o crescimento sustentável da cacauicultura em Rondônia, é necessário um esforço coordenado que combine inovações tecnológicas, práticas agrícolas sustentáveis e suporte governamental. Esse enfoque integrado pode não apenas melhorar a qualidade do cacau e a competitividade da produção, mas também fortalecer a viabilidade econômica do setor a longo prazo, beneficiando os produtores locais e contribuindo para o desenvolvimento econômico da região.

REFERERÊNCIAS

AFOAKWA, E. O. et al. **Flavor Formation and Character in Cocoa and Chocolate: A Critical Review**. v. 48, n. 9, p. 840- 857, 2008.

ALMEIDA, C. M. V. C.; MATOS, P. G. G.; DESTRO, W. **Contribuições da CEPLAC para o processo de colonização de Rondônia: 40 anos de história e prospectiva**. Porto Velho: CEPLAC/SUERO, 2011.

ARAGÃO, J. L.; PFEIFER, L. F. M; BORRERO, M. A. V. **Ocupação tardia e o desenvolvimento da agropecuária no Estado de Rondônia: Uma história da bovinocultura no desenvolvimento regional*** Delayed occupation and the development of agriculture in the state of Rondônia. Semina-Revista dos Pós-Graduandos em História da UPF, v. 13, n. 1, 2014.

BATALHA, P. G.; ALMEIDA, M. H. G. **Caracterização do cacau catongo de São Tomé e Príncipe**. Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa., 2010.

BRASIL. Arquivo Nacional. História Luso-Brasileira. **Cacau.** 2021. Disponível em: http://historialuso.an.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=5902:cacau&catid=2071&Itemid=121

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Informações Sobre Os Desafios Propostos.** 2022. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/ceplac/cacau-conecta-agtechs-2022/informacoes-sobre-os-desafios-propostos

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da diretoria colegiada - RDC Nº 723, de 1° de julho de 2022.** Publicada no DOU nº 126, de 6 de julho de 2022.

CONEJERO, M. A.; PONCE, R. Renascimento da cadeia produtiva. **AgroANALYSIS**, v. 32, n. 09, p. 23-24, 2012.

CRUZ, M. O.; DA CRUZ, W. O.; CAVALCANTE, F. R. C.; BEZERRA, S. **Ceplac em rondônia: efeito path dependence e a política de desenvolvimento regional da cacauicultura rondoniense**. In: Anais do XXVI SEMINÁRIO FINAL DO PIBIC-Ciclo 2016/2017. 2017.

DI MATTIA, C. et al. Effect of different conching processes on procyanidin content and antioxidant properties of chocolate. **Food Research International**, v. 63, 2014.

FERREIRA, A. C. R. et al. **Guia de Beneficiamento de Cacau de Qualidade**. [s.l: s.n.]. v. 53. 2013.

FERREIRA, G. C. Desafios e oportunidades para o cultivo de cacau na região amazônica: perspectivas dos familiares. **Revista de Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v.61, n.1, p.300-314, 2022.

LIMA, A. L. Gestão sustentável dos recursos naturais no cultivo de cacau na região amazônica: desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.16, n.2, p.183-198, 2020.

LIMA, J. T. G. P. **A Cacauicultura no Estado de Rondônia: história, valor genético e contribuições para o desenvolvimento econômico**. 2020. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/229100/1/cpafro-18647.pdf. Acesso em: 05 jun 2025.

MAIORES PRODUTORES DE CACAU DO BRASIL E DO MUNDO. Agro Sustentar, Publicação online: 24/04/2025. Disponível em: https://agrosustentar.com.br/agronegocio/maiores-produtores-cacau/. Acesso em: 05 jun 2025.

MENDES, F. A. T. **A sustentabilidade sócio-econômica das áreas cacaueiras na transamazônica: uma contribuição ao desenvolvimento regional**. 1997. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

MÖLLER, A. R. **Do cacau ao chocolate: fatores relacionados ao sabor e aroma**. 2023.

NIEHUES, A. C. G. et al. **Uma revisão sobre a cadeia de processamento do cacau: alternativas para uma indústria mais sustentável.** 2023.

RANGEL, J. F. **Ceplac/cacau ano 25**. IICA Biblioteca Venezuela, 1982.

SANTOS, G. A. **Análise econômica da produção de amêndoas de cacau (theobroma cacao) face à variação do preço do mercado:** um estudo aplicado no município de Ouro Preto do Oeste-RO. 2019.

SANTOS, F. C. G.; FONTES, M. J. V. Do cacau ao chocolate: estudo de caso em pequena indústria familiar da cadeia de valor do cacau no território litoral sul da bahia-tls. **Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo**, v. 5, n. 6, p. 196-216, 2020.

SANTOS, F. C. G.; KALID, R. Prospecção tecnológica: um estudo das tecnologias aplicada ao beneficiamento e derivados do cacau. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 3, 2020.

SANTOS, G. A.; DE LIMA, J. T. G. P., DE SOUZA JÚNIOR, A. A.; DE MATOS AMARO, E. Produção de cacau (*Theobroma cacao* L.) no estado de Rondônia: uma análise da variação da área produtiva em relação a variação dos indicadores do mercado. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 15, n. 4, p. 3581-3602, 2023.

SEIBERT, G. Colonialismo em São Tomé e Príncipe: hierarquização, classificação e segregação da vida social. **Anuário Antropológico**, v. 2, p. 99-120, 2015.

SILVA, A. F. et al. Estrutura e renda da cadeia produtiva do cacau e chocolate no brasil. **Brazilian Review of Economics & Agribusiness/Revista de Economia e Agronegócio**, v. 15, n. 3, 2017.

SILVA, E. N. et al. Nutritional value and antioxidant capacity of “cocoa honey” (Theobroma cacao L.). **Food Science and Technology**, v. 34, n. 4, p. 755–759, 2014.

SILVA, R. M. Impactos das mudanças climáticas no cultivo de cacau na região amazônica: desafios e estratégias de adaptação. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.15, n.3, p.1-9, 2020.

SOUZA, A. B.; SILVA, J. R.; SANTOS, L. M. Valorização do trabalho e dos produtores de cacau na região amazônica: desafios e perspectivas. **Revista de Estudos Socioeconômicos e Ambientais**, v.8, n.1, p.127-140, 2023.

WAHYUNI, N. L. et al. Formation and development of flavour of cocoa (Theobroma cacao L.) cultivar Criollo and Forastero: A review. **IOP Conference Series: Earth and Environmental Science**. Anais. 2021.

WALZBURIECH, D. **Conheça os maiores produtores de cacau do mundo**. Globorural. 2024. Disponível em: https://globorural.globo.com/agricultura/noticia/2024/01/conheca-os-8-maiores-produtores-de-cacau-do-mundo.ghtml

WORLD POPULATION REVIEW. **Cocoa Producing Countries 2024**. 2024. Disponível em: https://worldpopulationreview.com/country-rankings/cocoa-producing-countries.

ZUGAIB, A. C. C. et al. Fatores que influenciam a oferta e demanda do cacau no mercado internacional. **Agrotrópica, Ilhéus**, v. 27, n. 1, p. 67-78, 2015.