

RESUMO

O cacau (*Theobroma cacao*), é o fruto do cacaueiro, árvore de pequeno porte e perene, originária da floresta amazônica e atualmente disseminada pelo mundo, principalmente nos trópicos de câncer e capricórnio, onde encontra clima favorável a seu desenvolvimento, ou seja, quente e úmido. As sementes deste fruto são matéria-prima valiosa para a indústria do chocolate, o principal produto oriundo do cacau. E como esta é uma cultura bastante suscetível as condições de clima, ao desmatamento e a doenças, além de estar associada a questões sociais e econômicas desfavoráveis, é de vital importância que sua sustentabilidade, em seus pilares econômico, social e ambiental, seja estudada. Por isso o trabalho objetivou, através de pesquisa bibliográfica, no bando de dados dos Periódicos Capes, identificar estudos que estejam em busca desta sustentabilidade. E ao final, percebeu-se que a cadeia produtiva do cacau é uma cadeia que apresenta organizações e estudiosos preocupados e em busca da sustentabilidade econômica, ambiental e social da cultura.

Palavras-chave: *Theobroma cacao*. Sustentável. Chocolate.

CACAU: UMA CADEIA PRODUTIVA EM BUSCA DA SUSTENTABILIDADE

ABSTRACT

Cocoa (*Theobroma cacao*), is the fruit of the cacao tree, a small, evergreen tree, originating in the Amazon rainforest and currently spread throughout the world, mainly in the tropics of Cancer and Capricorn, where it finds a climate favorable to its development, that is, hot. It's humid. The seeds of this fruit are valuable raw material for the chocolate industry, the main product from cocoa. And as this is a crop that is very susceptible to climate conditions, deforestation and diseases, in addition to being associated with unfavorable social and economic issues, it is vitally important that its sustainability, in its economic, social and environmental pillars, is studied. Therefore, the work aimed, through bibliographical research, in the Capes Periodicals database, to identify studies that are in search of this sustainability. And in the end, it was realized that the cocoa production chain is a chain that presents organizations and scholars concerned and in search of the economic, environmental and social sustainability of the culture.

Key words: *Theobroma cacao*. Sustainable. Chocolate.

Tauane Ianiski Schmeling
Universidade Federal de Santa Maria
tauianski@gmail.com

João Pedro Velho
Universidade Federal de Santa Maria
velhojp@ufsm.br

Nelson Guilherme Machado Pinto
Universidade Federal de Santa Maria
nelson.pinto@ufsm.br

Adriana Graciela Desire Zecca
Universidade Federal de Santa Maria
adriana.zecca@ufsm.br

1. INTRODUÇÃO

O cacau é fruto do cacauzeiro *Theobroma cacao* que em latim significa “alimento dos deuses”, sua origem remonta para a floresta Amazônica. Há vestígios arqueológicos com cerca de 1.400 anos que apontam para a utilização do cacau pelos povos Astecas e Incas como moeda de troca ou para elaborar uma bebida denominada “chocolatl”, a qual era produzida a partir da torra e trituração das amêndoas do cacau, após misturado com água, especiarias e mel. Nesta época a bebida feita a base de cacau era preparada e reservada apenas para homens adultos membros de ordens religiosas, oficiais do governo e militares. (DIAS, 2014). Existem algumas hipóteses sobre a sua disseminação, uma delas é de que Cristóvão Colombo, desde sua chegada na América, foi o responsável por isso. Em 1824, com a popularidade crescente da fruta, os portugueses levaram algumas mudas para São Tomé e Príncipe. Por volta de 1850 foram levadas mudas para a Guiné Equatorial, e em meados de 1900 se espalharam mudas pela Costa do Marfim, Gana e Nigéria, países estes que se tornaram os maiores produtores de cacau (QUEIROGA, 2021)

Atualmente o cacau é cultivado entre os trópicos de Câncer e Capricórnio, 20°N e 20°S do equador, locais onde encontra clima propício a sua reprodução, ou seja, clima quente e úmido. (AFOAKWA, 2014). De acordo com os dados da *International Cocoa Organization* (ICCO, 2023), a produção mundial de cacau em 2020/21 foi de 5.242 milhares de toneladas, destas 77,3% foram produzidas na África, 17,8% nas Américas e 4,8% na Ásia e Oceania. Na Tabela 1 verifica-se

que o maior produtor mundial é a Costa do Marfim com 2248 mil toneladas produzidas, sendo responsável por 42,8% da produção mundial, seguido por Gana com aproximadamente 20% da produção. Ainda de acordo com a ICCO, no final do mês de junho do ano de 2023 o valor da tonelada do cacau fechou em 3.212,67 dólares.

As principais variedades do *Theobroma cacao*, segundo as informações apresentadas pela ICCO, são classificadas em três grandes grupos: Crioulo, Forasteiro e Trinitário. A variedade Crioulo oferece um produto de maior qualidade, por isso é conhecido comercialmente como cacau-fino. Já a variedade Forasteiro é a que domina as plantações em todo o mundo, conhecido como o tipo básico, por ser mais resistente a doenças e apresentar maior produtividade (TORRES-MORENO, 2015). E o Trinitário é originado do cruzamento entre Crioulo e Forasteiro, conhecido por oferecer um produto de qualidade intermediária (Figura 1).

O processamento do cacau até chegar as indústrias é feito, predominantemente, de forma manual. Iniciando pela colheita feita pelos agricultores, após os frutos são quebrados com um facão de corte para que seja extraída manualmente a polpa e as amêndoas de dentro da casca. Feito isso o cacau é fermentado e seco para que se chegue ao seu principal produto: a amêndoa do cacau (PÉREZ-FLORES, 2021). Na Figura 2 é apresentado o processamento do cacau antes de chegar na indústria e dentro da indústria.

Quando pensamos em cacau é imprescindível que lembremos do chocolate, o qual é o principal produto feito a partir desta fruta. O que é comprovado por falas de estudiosos da cadeia:

“Cacao is cultivated in 61 tropical countries for the production of seeds, the raw material that shapes the world’s chocolate industry”. – FAOSTAT, 2020

“Per capita chocolate consumption is very high in both Europe (4-8kg/year) and the USA (4 kg/year)”. – LINDT, SPRÜNGLI, 2018

“Despite having a pulp with a pleasant flavour, cocoa seed is the part of cocoa mostly used in the food industry, generating several products with the greatest focus on chocolate”. – AFOAKWA, 2016

Essas informações são corroboradas com os dados da Comexland de 2020 sobre o consumo de chocolate no mundo, os Suíços lideram o ranking, consumindo mais de nove quilogramas de chocolate ao ano por pessoa, Europa e Estados Unidos juntos correspondem a 55% do consumo de chocolate mundial. Em 2019, dados da Fiesp, mostraram que as importações de chocolate e preparações contendo cacau envolveram 29 bilhões de dólares, sendo os principais importadores: EUA, Alemanha, França e Reino Unido.

Isto posto, fica claro que é indiscutível a importância do cacau como *commoditie* agrícola comercializada globalmente e com demanda continuamente crescente (VOORA et al., 2019). No entanto, seu cultivo está associado a diversas questões ambientais, sociais e econômicas, incluindo desmatamento, trabalho infantil e/ou pobreza dos agricultores (LAMBIN et al., 2018). Isso leva à pressão do público e do consumidor e uma demanda crescente por cacau produzido de forma sustentável (MEIER et al., 2020). Por isso, o objetivo do presente trabalho consiste em apresentar organizações e pesquisas que estão em

busca de uma cadeia produtiva do cacau cada vez mais sustentável.

2. DESENVOLVIMENTO

No ano de 1973, sob recomendação das Nações Unidas, é criada a *International Cocoa Organization* (ICCO), para operar no âmbito de Acordos Internacionais do Cacau. Atualmente a organização conta com 51 países membros, destes, 22 são países exportadores de cacau e 29 são países importadores, juntos representam 92% das exportações mundiais de cacau e 80% das importações mundiais de cacau. O propósito desta organização é alcançar os objetivos estabelecidos na Agenda Global do Cacau, os quais são: uma produção sustentável, uma cadeia industrial sustentável, um consumo sustentável e uma gestão estratégica do setor cacauero; ou seja, a finalidade principal da ICCO é alcançar os objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS’s) da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU)

Os Acordos Internacionais do Cacau são o que regem o funcionamento da ICCO e tem por objetivos: a cooperação entre os diferentes atores envolvidos na economia cacauera mundial; utilização da Organização como um fórum de consultas para questões relativas ao setor cacauero global; a promoção de uma economia cacauera sustentável em termos econômicos, sociais e ambientais; promoção de transparência no comércio do cacau; transferência de tecnologias entre os membros da ICCO e fazer a promoção do consumo.

A partir dos dados apresentados, fica claro a necessidade e tendência de aumento da

produção do cacau, contudo, sua produção é extremamente volátil, isto porque a cacauicultura enfrenta problemas como a instabilidade dos preços, sensibilidade a condições climáticas, pragas e doenças, conhecimento limitado dos agricultores sobre os recursos dos países e, conseqüente, condições precárias de trabalho (SILVA et al., 2018); assim, a Agenda Global do Cacau apresenta algumas ações e recomendações:

- Incentiva os países produtores a realizar um inventário de seus recursos de cacau para melhor avaliar o setor cacauero;
- Apoia seus países membros no desenvolvimento e implementação de Planos Nacionais de Desenvolvimento do Cacau alinhados com seus planos agrícolas nacionais;
- Projetos destinados a lidar com a disseminação de diferentes pragas e doenças;
- Esforços para determinar a renda vital dos produtores de cacau, como calcular e aplicar na cadeia de valor;
- Apoio à Comissão Europeia sobre questões de desmatamento e trabalho infantil;
- Revisões mensais do mercado mundial de cacau e boletim trimestral de estatísticas do cacau;
- Programa cacau de excelência;
- Incentivo ao consumo sustentável do cacau, através de produtos novos e inovadores (bebidas, cosméticos, produtos farmacêuticos, etc).

Mas para alcançar uma economia sustentável do cacau é preciso levar em consideração os problemas que afetam os três

pilares da sustentabilidade: econômico, social e ambiental. Para que isso aconteça de forma satisfatória é preciso que a *International Cocoa Organization* (ICCO) esteja atenta e aliada a pesquisadores e estudos como os que serão apresentados a seguir.

2.1 Geographic distribution, conservation, and genomic resources of cacao *Theobroma cacao* L

Este foi um estudo publicado no periódico Wiles em nome da Crop Science, em março de 2023. O mesmo foi produzido em uma universidade alemã. Os autores trazem como justificativa que a conservação e o uso dos recursos genéticos do cacau em programas de melhoramento para aumentar o rendimento e melhorar a qualidade e a resistência a doenças são vitais para a economia global do cacau. Isto porque cerca de 2 a 3 milhões de hectares de floresta tropical foram perdidos devido ao cultivo de cacau em 20 anos (1988 a 2008) (KROEGER et al., 2017). E os principais impulsionadores da expansão do uso da terra e do desmatamento são: baixa produtividade, manutenção inadequada, pragas e doenças e aumento da demanda internacional por chocolate (HOANG, KANEMOTO, 2021; KROEGER et al., 2017; MORRISSEY et al., 2019).

A pesquisa em questão, através de extensa revisão bibliográfica, examina três tópicos da genética do cacau considerados essenciais para uma produção sustentável:

- A distribuição geográfica das populações silvestres de cacau e padrões geográficos de sua variação genética na Amazônia,

pois o desmatamento está ameaçando o habitat natural desta cultura;

- A conservação, disponibilidade e uso dos recursos genéticos do cacau no desenvolvimento de cultivares, para o uso em um banco de germoplasma;
- A base genética de características agronômicas, marcadores genéticos moleculares disponíveis e recursos genômicos e sua aplicação no melhoramento do cacau, pois como o cacau apresenta uma ampla variedade genética estas podem ser testadas contra diferentes cepas de fungos para identificar possível resistência.

Os autores concluem que agroflorestas de cacau fornecem o uso de terra a longo prazo com uma maior cobertura florestal, a qual beneficia as economias rurais nos trópicos. Além disso apontam que plantar cacau melhorado geneticamente reduz a pressão sobre a abertura de novas terras para atender a demanda internacional de chocolate. E finalizam propondo linhas de pesquisa em manejo de germoplasma e características agronômicas, as quais acreditam que contribuirão para o melhoramento de novas variedades necessárias para o cultivo sustentável do cacau.

2.2 From beans to bar: A life cycle assessment towards sustainable chocolate supply chain

O artigo em questão foi realizado em uma universidade da Itália e publicado no ano de 2018 na revista científica *Science of the Total Environment* pela Elsevier. Os autores trazem que a sustentabilidade ambiental tem surgido como um aspecto crucial no setor agroalimentar,

no entanto na cadeia do cacau e do chocolate há uma lacuna sobre esta questão, e isto foi descoberto pelos autores ao realizarem uma bibliometria sobre o tema e observarem que a literatura que já existia abordava uma ou outra categoria de impacto ao meio ambiente. Por isso, o objetivo do trabalho foi avaliar os impactos ambientais de um chocolate amargo italiano por meio de uma avaliação holística do ciclo de vida do berço ao túmulo, ou seja, destacar os principais *hotspots* ambientais ao longo de toda a cadeia de abastecimento, a fim de apoiar produtores na avaliação e possível melhora na sustentabilidade ambiental de sua produção.

O trabalho foi realizado em duas etapas. Primeiramente, uma avaliação do ciclo de vida do berço ao túmulo realizada de acordo com a ISSO 14040-14044 (ISSO, 2006^a, 2006b), em colaboração com uma empresa italiana, recentemente renovada, foi criado um inventário detalhado, o levantamento de dados abrangeu toda a cadeia de suprimentos, mas com foco na etapa de fabricação. A segunda etapa constou de uma análise de sensibilidade a fim de avaliar a influência de cenários alternativos das fases do ciclo de vida que surgiram como *hotspots* ambientais nos resultados da primeira etapa.

As categorias de impacto avaliadas foram: potencial de acidificação (AC), potencial de eutrofização (EU), potencial de aquecimento global (GW), potencial fotoquímico de criação de ozônio (OD), destruição abiótica (AD) e destruição cumulativa de energia (CED).

Os principais processos foram divididos em *upstream*, *core* e *downstream* (figura 3). Os processos *upstream* compreendem a produção de cacau e outros ingredientes (ex.: cana de açúcar), embalagens (ex.: papelão e folha de alumínio) e

materiais auxiliares necessários no processo produtivo (ex.: óleo lubrificante e detergente), além disso, o transporte de todos os insumos até a fábrica também foi considerado. Os processos *core* representam o processamento dos insumos dentro da indústria, para a fabricação do chocolate. E os processos *downstream* incluem a distribuição do produto, a coleta dos resíduos de embalagens e seus tratamentos.

Os resultados obtidos dos impactos causados pelos processos nas fases *upstream*, *core* e *downstream* são apresentados na figura 4. Os processos a montante têm a maior contribuição na destruição abiótica, eutrofização, acidificação e categorias de oxidação fotoquímica, isto devido, segundo os autores, ao cultivo do cacau e cana de açúcar e a produção de embalagens. A fase central impacta significativamente no aquecimento global e na destruição da camada de ozônio, principalmente, segundo os pesquisadores, devido ao fornecimento e uso de gás natural na fabricação do chocolate. E ainda segundo os autores os processos a jusante representaram contribuições insignificantes. Além disso, os autores chegam ao resultado de que a origem e o tipo e cultivo do cacau alteram os impactos ambientais, isto porque avaliaram o produto vindo de diferentes regiões produtoras. E por fim, os resultados mostram que o sistema de trigerção de energia permite reduzir os impactos nas categorias de aquecimento global e destruição abiótica.

As conclusões da pesquisa são que os processos contidos nas fases *upstream* e *core* causam as maiores frações de impactos ambientais (figura 5). Então os resultados obtidos através da metodologia adotada podem apoiar empresas na tomada de decisões para melhorar

sua sustentabilidade ambiental, as opções apresentadas para isso são: mudar a origem de compra da matéria prima e o tipo de fornecimento de energia. Os autores ainda destacam a importância de novos estudos para melhorar a investigação da fase agrícola, a fim de ampliar a avaliação para outras categorias de impacto ambiental e criar uma metodologia abrangente para uma possível comparação do chocolate com outros alimentos e bebidas.

2.3 Cocoa by-products: characterization of bioactive compounds and beneficial health effects

O cacau é a única planta com uso comercial para a produção de chocolate, e a amêndoa da fruta é a parte mais utilizada na indústria alimentícia (AFOAKWA, 2016). Em consideração a isso, o estudo em questão, que foi realizado em uma universidade de Portugal e publicado na revista científica *Molecules* no ano de 2022, teve por objetivo avaliar quais os possíveis destinos dos subprodutos desta fruta.

Para a realização da pesquisa a metodologia utilizada foi de revisão bibliográfica, com busca em artigos, livros e teses publicados no período de 2000 a 2021. Para isso foram utilizadas as bases de dados: Scopus, Web of Science, Scielo, PubMed e ResearchGate.

Os resultados são que vários subprodutos são gerados no processamento da matéria prima das indústrias de chocolate, como a casca, a polpa e a casca da amêndoa do cacau.

Essa quantidade grande de biomassa que sobra deste processamento, em sua maioria, é espalhada sobre o solo das plantações ou

queimada pelos agricultores. Para sua decomposição são necessários fatores da natureza: físicos, como temperatura e exposição solar; químicos, como a umidade da biomassa e biológicos, como bactérias e fungos (RAHIM et al., 2015). Na literatura pesquisada pelos autores foi encontrado que sob determinadas condições climáticas, esta biomassa de subprodutos do cacau permite a proliferação de fungos indesejáveis, incluindo potenciais patógenos como *Marasmius perniciosus*, *Phytophthora palmivora* e *P. megakarya* (PREEDY, ZIBADI, 2013). Um caso de mal manuseio e errada destinação desta biomassa aconteceu no Brasil na década de 1980, quando o fungo *Moniliophthora perniciosa*, conhecido popularmente como vassoura-de-bruxa, se disseminou e destruiu milhares de cacauzeiros, reduzindo significativamente a produção de cacau (GUEST, 2007). Confirmando que se descartados de maneira incorreta, estes subprodutos podem gerar preocupações ambientais.

As possíveis aplicações dos subprodutos foram encontradas, principalmente, nas seguintes áreas: alimentação, agroindústria, ambiental e saúde humana. Sobre a casca do cacau, descobriu-se que a mesma é rica em fibras e proteínas alimentares e compostos bioativos, além de poder ser utilizada como biocombustível. Sobre a casca da amêndoa do cacau, esta tem elevada capacidade de absorver óleo e colesterol, além de prevenir a oxidação lipídica em carnes. E por último, a polpa da fruta, também conhecida como mucilagem, a qual envolve as amêndoas do cacau, libera um líquido no processo de fermentação, para a separação e extração das amêndoas, este é rico em açúcares e

minerais, sem alcaloides e outras substâncias tóxicas, regionalmente este suco é chamado de mel de cacau.

Os autores da pesquisa concluem que vários subprodutos são gerados no processamento da matéria prima da indústria do chocolate e que estes, se descartados de maneira incorreta, podem gerar preocupações ambientais, mas se tratados de forma correta podem ser matérias primas também valiosas para o desenvolvimento de novos produtos e utilização em diversas áreas (figura 6). Contudo, os pesquisadores também concluem que o uso destes subprodutos é mínimo na indústria, e ligam isso a pesquisa limitada. Por fim, finalizam o trabalho dizendo que estes subprodutos são promissores e estão à espera de poder melhorar a sustentabilidade da cadeia produtiva do cacau.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através desta pesquisa, da cadeia produtiva do cacau, percebe-se a importância da produção da fruta, visto que o consumo de seu principal produto, o chocolate, é alto e há grande potencial para a produção de produtos inovadores.

Esta é uma cadeia que está em busca da sustentabilidade, contudo, é de vital importância que pesquisas voltadas para a sustentabilidade ambiental, social e econômica e melhoramento genético aconteçam cada vez mais, a fim de atingir os objetivos da *International Cocoa Organization* (ICCO).

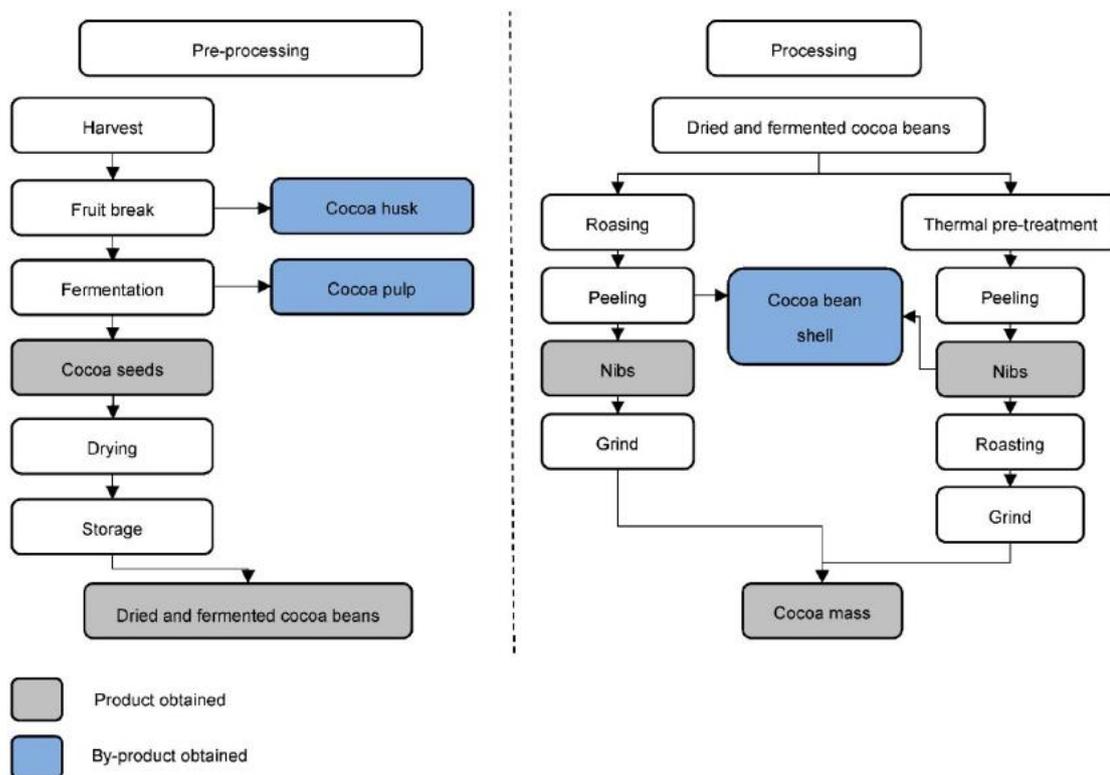
4. FIGURAS E TABELAS

Figura 1 – Imagem de cada variedade do cacau com suas respectivas nomações.



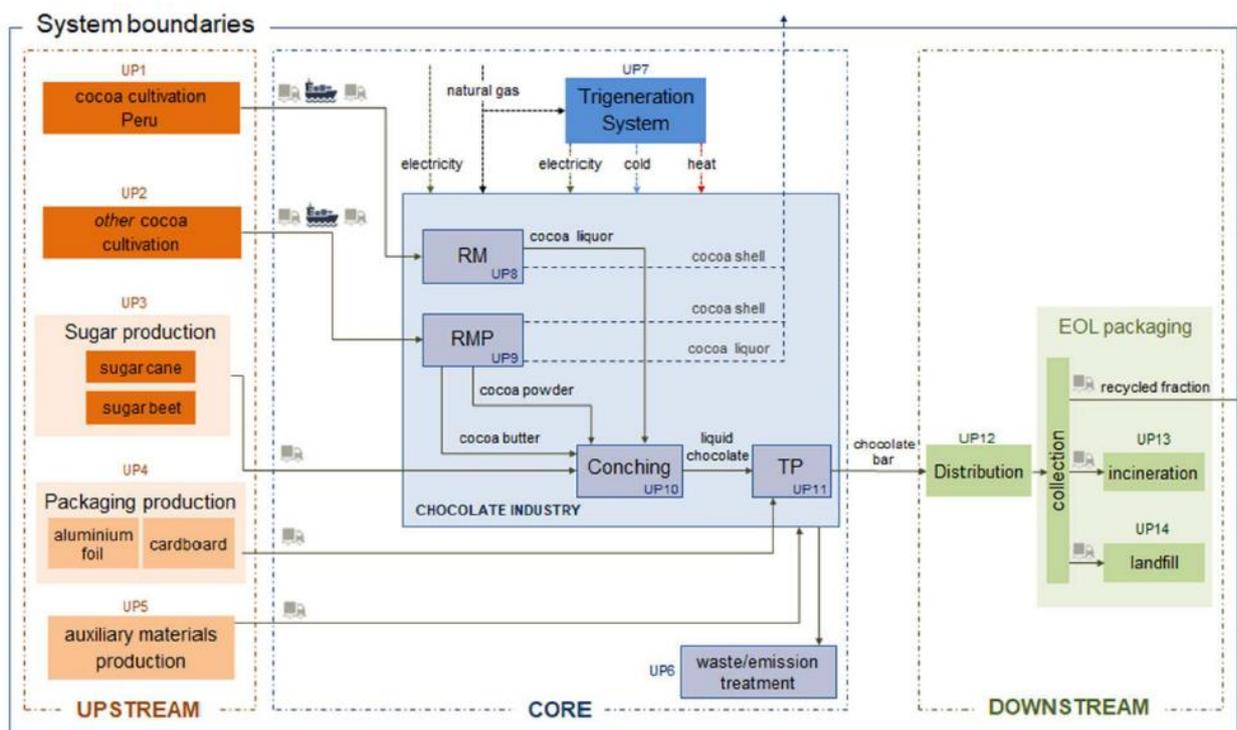
Fonte: *International Cocoa Organization (ICCO), 2023.*

Figura 2 – Etapas do pré-processamento e processamento para a transformação do fruto do cacau em massa de cacau



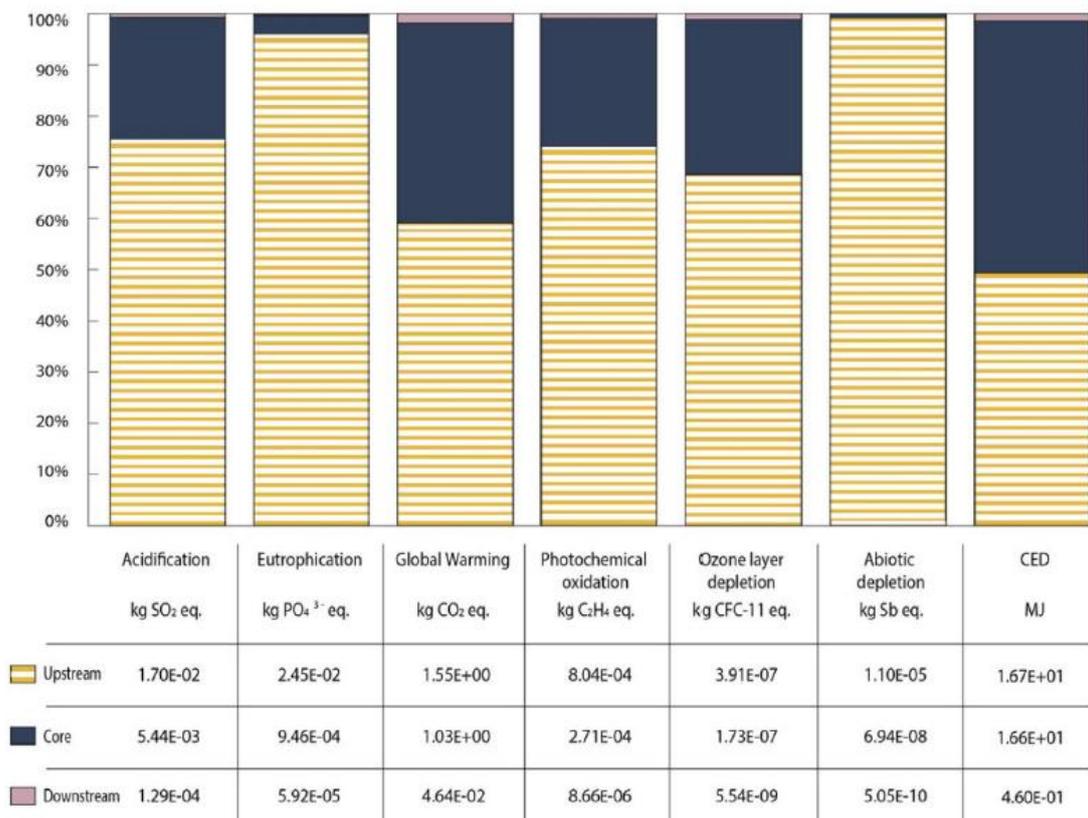
Fonte: SOARES, OLIEIRA, 2022.

Figura 3 – Esquema do processo de produção e limites do sistema (RM: torrefação e moagem; RMP: torrefação, moagem e pesagem; Conching: mistura, refino e conchagem; TP: têmpera, moldagem, resfriamento e embalagem; EOL: fim de vida).



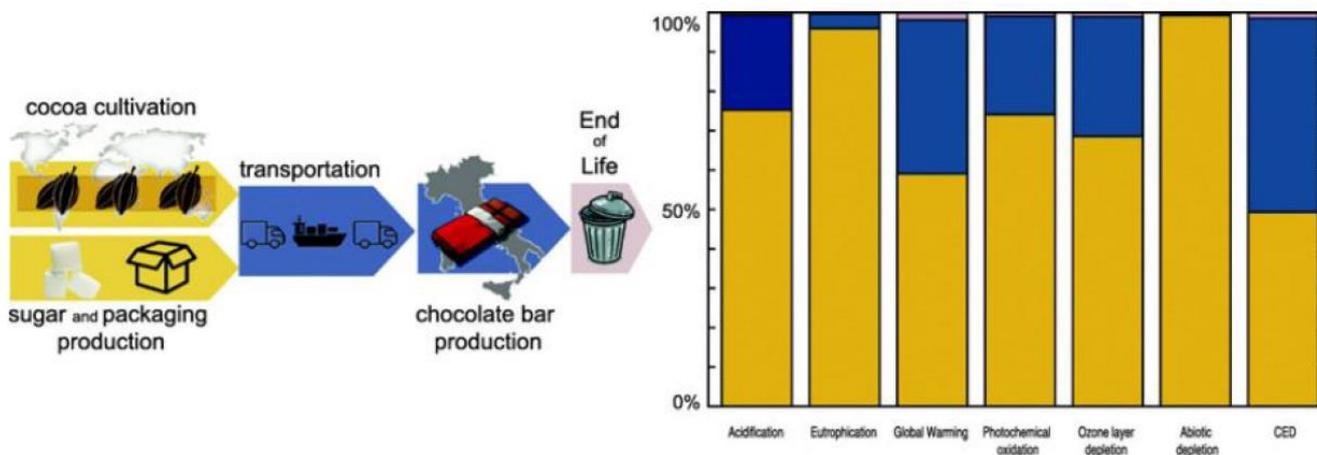
Fonte: RECANATI, MARVEGGIO, DOTELLI, 2018.

Figura 4 – Resultados dos impactos ambientais do ciclo de vida do chocolate amargo divididos em processos upstream, core e downstream.



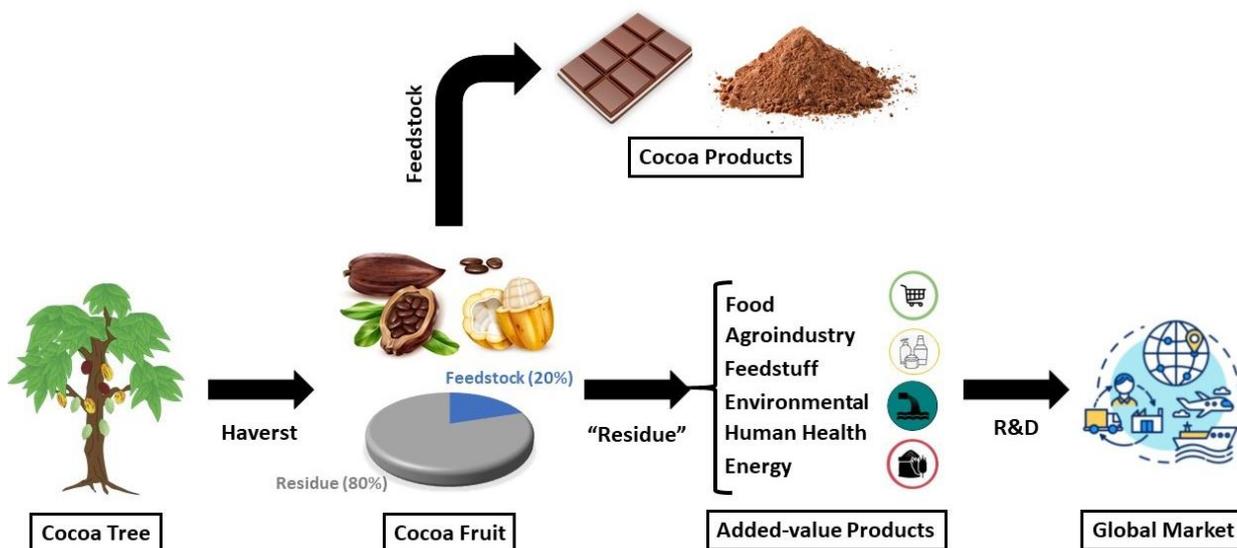
Fonte: RECANATI, MARVEGGIO, DOTELLI, 2018

Figura 5 – Resumo gráfico dos resultados sobre o impacto ambiental de cada etapa do ciclo de vida do chocolate amargo



Fonte: RECANATI, MARVEGGIO, DOTELLI, 2018

Figura 6 – Resumo gráfico dos subprodutos gerados na indústria de chocolate e suas possíveis aplicações.



Fonte: SOARES, OLIEIRA, 2022.

Tabela 1 – Ranking dos cinco países produtores de cacau e suas respectivas produções em toneladas na safra 2020/2021.

| Posição | País | Produção (ton) |
|-------------------------|-----------------|----------------|
| 1º | Costa do Marfim | 2248 |
| 2º | Gana | 1047 |
| 3º | Equador | 365 |
| 4º | Camarões | 292 |
| 5º | Nigéria | 290 |
| Produção Mundial | | 5242 |

Fonte: International Cocoa Organization (ICCO), 2021. Elaboração própria.

REFERÊNCIAS

- AFOAKWA, Emmanuel Ohene. Chocolate science and technology. John Wiley & Sons, 2016.
- AFOAKWA, Emmanuel Ohene. Cocoa production and processing technology. CRC Press, 2014.
- DIAS, João Jorge Mestre. Otimização da produção de bombons artesanais de baixo valor calórico. Lisboa: ISA, 2014, 131 p.
- GUEST, David. Black pod: diverse pathogens with a global impact on cocoa yield. *Phytopathology*, v. 97, n. 12, p. 1650-1653, 2007.
- HOANG, Nguyen Tien; KANEMOTO, Keiichiro. Mapping the deforestation footprint of nations reveals growing threat to tropical forests. *Nature Ecology & Evolution*, v. 5, n. 6, p. 845-853, 2021.
- ICCO - *International Cocoa Organization*. Disponível em: <https://www.icco.org/>. Acesso em: 20 jun 2023.
- ISO, 2006a. ISO 14040:2006 Environmental Management - Life Cycle Assessment – Principles and Framework.
- ISO, 2006b. ISO 14044:2006 Environmental Management - Life Cycle Assessment – Principles and Framework.
- KROEGER, Alan et al. Eliminating deforestation from the cocoa supply chain. World Bank, 2017.
- LAMBIN, Eric F. et al. The role of supply-chain initiatives in reducing deforestation. *Nature Climate Change*, v. 8, n. 2, p. 109-116, 2018.
- MEIER, Claudia et al. The state of sustainable markets 2020: Statistics and emerging trends. International Trade Centre (ITC): Geneva, Switzerland, p. 84, 2020.
- MORRISSEY, Joe et al. Low-cost assembly of a cacao crop genome is able to resolve complex heterozygous bubbles. *Horticulture research*, v. 6, 2019.
- NIEVES-ORDUÑA, Helmuth E.; KRUTOVSKY, Konstantin V.; GAILING, Oliver. Geographic distribution, conservation, and genomic resources of cacao *Theobroma cacao* L. *Crop Science*, 2023.
- PACHECO, Kauana. Como é o comércio de chocolate no mundo? ComexLand, 2020. Disponível em: <https://comexland.com/como-e-o-comercio-de-chocolate-no-mundo/>. Acesso em: 24 jun 2023.

PÉREZ-FLORES, Julián et al. Cocoa (Theobroma cacao L.) harvest and postharvest in Tabasco, Mexico. *Agro Productividad*, v. 14, n. 2394-2021-1506, p. 39-45, 2021.

PREEDY, Victor R.; ZIBADI, Sherma. *Chocolate in health and nutrition*. Heidelberg, Germany:: Humana Press, 2013.

QUEIROGA, Vicente de Paula *et al.* Cacao (Theobroma cacao L.) Orgânico Sombreado Tecnologias de Plantio e Produção da Amêndoa Fina, 1st ed.; AREPB: Campina Grande, Brazil, 2021; ISBN 978-65-87070-08-7.

RAHIM, Iradhatullah et al. Screening of fungal rot isolates from cocoa as phosphate-dissolving and their growth ability on three types of media. *Procedia Food Science*, v. 3, p. 104-111, 2015.

RECANATI, Francesca; MARVEGGIO, Davide; DOTELLI, Giovanni. From beans to bar: A life cycle assessment towards sustainable chocolate supply chain. *Science of The Total Environment*, v. 613, p. 1013-1023, 2018.

SILVA, Eduardo Cesar et al. Responsabilidade social corporativa na produção de cacau: análise das ações da indústria de chocolate. *Revista Gestão E Desenvolvimento*, 15(1), 183–204, 2018.

SOARES, Thiago F.; OLIVEIRA, M. Beatriz PP. Cocoa by-products: characterization of bioactive compounds and beneficial health effects. *Molecules*, v. 27, n. 5, p. 1625, 2022.

TORRES-MORENO, Miriam et al. Nutritional composition and fatty acids profile in cocoa beans and chocolates with different geographical origin and processing conditions. *Food chemistry*, v. 166, p. 125-132, 2015.

VOORA, Vivek; BERMÚDEZ, Steffany; LARREA, Cristina. *Global market report: Cocoa*. Winnipeg, MB, Canada: International Institute for Sustainable Development, 2019.