

Já me
conquistaram com
tanto capricho!!



Caio Henrique Silva Souza 99131
Eduardo Favoretto Vale Bom 108139
Gabriel Rodrigues Munhoz 106802
João Vítor Batistão 108074

24
vota 2/5

Processo Agroindustrial de Processamento de Cacau

Maringá, PR

01.02.2022


Sumário

1	INTRODUÇÃO	2
1.1	Contextualização do Tema	2
1.2	Objetivos	3
1.2.1	Objetivo Geral	3
1.2.2	Objetivos Específicos	3
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
2.1	Histórico	4
2.1.1	História Mundial	4
2.1.2	Chegada do cacau na Europa	4
2.1.3	Cacau no Brasil	5
2.1.4	Dados Atuais	6
2.1.5	Avanços do processamento	6
2.2	Matéria-prima	7
2.3	Produto	9
3	MERCADO	10
4	NORMAS E LEIS REGULAMENTADORAS	11
5	PROCESSO DE PRODUÇÃO	12
6	BALANÇO DE MASSA	13
7	BALANÇO DE ENERGIA	14
8	CONCLUSÃO	15
	REFERÊNCIAS	16

1 Introdução

1.1 Contextualização do Tema

O cacau é um fruto da espécie *Theobroma cacao* L. que possui origem na região amazônica e seu uso, segundo arqueólogos equatorianos e franceses, já era realizado há cerca de 5.500 anos pelos povos amazônicos (UNESCO, 2016). No entanto, foi no século XVII que acabou se tornando um produto agrícola e cultivado em diferentes locais da América do Sul e Central devido a disseminação do cultivo pelos espanhóis, e posteriormente se expandindo aos poucos pelo mundo. (SENAR, 2018)

O processamento do cacau é dividido em 11 fases majoritárias (ICCO, 2021), são essas: 

1. Colheita/Limpeza: O cacau é retirado cuidadosamente com uma faca para evitar qualquer injúria, após essa colheita cuidadosa acontece a limpeza do interior do cacau.
2. Fermentação: O processo de fermentação demora entre 36 a 72 horas e é um processo complexo e pouco entendido, mas está sendo desvendado com a tecnologia.
3. Secagem: Após a fermentação é necessário reduzir a humidade do cacau de aproximadamente 55% para 7,5%, e para isso o cacau é deixado em plataformas de concreto para a secagem.
4. Torrefação: A torrefação varia de empresa para empresa e de região para região, pois está muito ligado ao tipo de sabor desejado para aquele chocolate produzido, portanto não há um certo ou errado quando se fala do processo de torrefação.
5. Descasque: Separação da casca do grão propriamente dito.
6. Trituramento: Acontece a tritura desses grãos já separados
7. Alcalinização: Com o objetivo também de modificar o cheiro e o gosto do chocolate, o processo consiste em misturar o cacau com uma solução aquosa alcalina específica e possivelmente colocando pressão no sistema ou até mesmo aumentando a temperatura.
8. Prensagem de licor: Adiciona-se pressão em um sistema com licor de cacau quente e o output é um bolo de cacau.
9. Moagem: Obtenção do licor propriamente dito a partir da prensagem

10. Manteiga de cacau: Outro material obtido a partir da prensagem.

11. Fabricação do chocolate: Processo de fabricação do chocolate.

A indústria produz principalmente 6 produtos a partir do fruto de cacau: mel, polpa, nibs, chocolate, manteiga e cacau em pó, além da própria amêndoa do cacau e casca que também pode ser comercializada de uma forma menos processada. A maior parte desses produtos são voltados para o setor alimentício, no entanto é possível verificar aplicações também no setor cosmético e no setor de geração de energia. (HANSEN, 2016)

Com mais da metade da produção nacional, 62%, o sul da Bahia é a principal região produtora de cacau, seguida pela região norte do Brasil com 34% e o restante da produção, 4%, espalhada pelo país (SENAR, 2018). O Brasil é o 7º maior produtor do mundo e segundo o Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE) o Brasil produziu em torno de 310 mil toneladas. (ICCO, 2021)

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Estudar o processamento de cacau na agroindústria, mais especificamente a produção de chocolate, abrangendo desde a parte normativa do setor, até o entendimento do mercado do produto em questão e as análises técnicas dos processos.

1.2.2 Objetivos Específicos



- Estudar o mercado, normas regulatórias, oportunidades e desafios do setor.
- Realizar o mapeamento dos processos de uma produção de chocolate desde o recebimento do fruto até a embalagem, estoque e distribuição do produto final.
- Calcular os balanços de massa e energia que são inerentes ao processo de produção.

2 Revisão Bibliográfica

2.1 Histórico

2.1.1 História Mundial

A árvore do cacau que se chama cacaueiro encontrou excelentes condições para o cultivo no território que hoje é conhecido como México há mais de 3.000 anos. Quem habitava o local naquela época era a civilização dos Olmecas, mas após o desaparecimento de tal civilização, os Maias foram para essa área e utilizavam o cacau para produção de bebidas amplamente utilizadas em rituais. (BATISTA, 2008)

Farrow, 2005, comenta que 600 a.c. os próprios Maias implementaram as primeiras plantações de cacau em Yucatan e na Guatemala. (BATISTA, 2008)

O chocolate era amplamente consumido por vários povos pré-colombianos, Maias, Incas e Astecas produziam amplamente, porém os incas chegaram ao nível de produzir em escala a ponto de ser suficiente para toda população, já com os Maias e Astecas só a nobreza tinha tal privilégio.

2.1.2 Chegada do cacau na Europa

No ano de 1502, com a chegada de Cristóvão Colombo nas américas, houve o primeiro contato europeu com o cacau, quando um chefe asteca presenteou os marinheiros de Cristóvão com a bebida. No entanto era uma bebida amarga e picante e o europeu não deu a mínima importância. (BATISTA, 2008)

O produto foi realmente trazido para a Europa quando o Espanhol Hernando Cortez chegou no México com o intuito de conquistar as terras, porém o povo Asteca os recebeu com cordialidade por acreditarem ser uma reencarnação. Com isso, foi possível a troca e o conhecimento das tradições dos astecas pelos Espanhóis e o cacau/chocolate. Tal especiaria foi levada para a Europa e amplamente explorado para fins comerciais e entre os dois povos. (BATISTA, 2008)

Neste momento, o chocolate era altamente utilizado pela nobreza juntamente com mel para amenizar o amargor. Tal bebida era extremamente utilizada pela realeza e nobreza, sendo uma das principais bebidas e mais utilizadas na região, porém somente na Espanha.

Em meados de 1615 o casamento entre o francês Luís XIII com a infanta Espanhola confirmou a adoção do produto também na França que passou a fazer parte da corte.

2.1.3 Cacau no Brasil

No Brasil a chegada do cacau se deu no século XVIII na Bahia e com o clima propício para a produção do cacau a região rapidamente se tornou produtora do cacau, produzindo mais de 300 mil toneladas ao ano. (SENAR, 2018) (BATISTA, 2008)

Segundo Lima, 2008 outros estados como o Pará e Rondônia são produtores de cacau até os dias atuais.

Segundo os dados do último Censo Agropecuário (2017), Há mais de 93 mil estabelecimentos produtores de cacau no País, sendo 69 mil na Bahia (74% do total) e 18 mil no Pará (19%). Em 2019 o Brasil já alcançava a marca de mais de 250 mil toneladas produzidas como consta na figura 1. (BATISTA, 2008)

Figura 1 – Desempenho do Brasil em 2019 na atividade agrícola do cacau

Ano de 2019	Toneladas	Ranking global
Mundo	5.596.397	
Côte d'Ivoire	2.180.000	1
Ghana	811.700	2
Indonésia	783.978	3
Nigéria	350.146	4
Ecuador	283.680	5
Cameroon	280.000	6
Brazil	259.425	7
Peru	135.928	8
Colômbia	102.154	9
Dominican Republic	88.961	10
Demais (47 países)	320.425	-

Fonte: (FIESP, 2021)

No Brasil o cultivo gera mais de 269 mil empregos diretos.

Segundo os dados do Ministério da Agricultura, a lavoura da amêndoa gerou R\$ 3,8 bilhões de valor bruto da produção agrícola (VBPA) em 2020, segundo os dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Os estados do Pará e da Bahia representaram 94% desse total. (FIESP, 2021)

2.1.4 Dados Atuais

A produção global de cacau atual é de aproximadamente 4.84M de toneladas, sendo a o continente africano o líder da produção com um market share de 76,1%. (FIESP, 2021)

O Brasil é o sétimo maior produtor de cacau do mundo, sendo uma produção anual de 259.425 toneladas.

Segundo os dados do último Censo Agropecuário (2017), Há mais de 93 mil estabelecimentos produtores de cacau no País, sendo 69 mil na Bahia (74% do total) e 18 mil no Pará (19%). (FIESP, 2021)

No Brasil o cultivo gera mais de 269 mil empregos diretos.

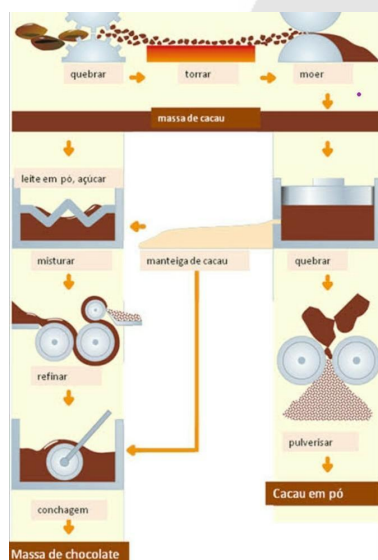
Segundo os dados do Ministério da Agricultura, a lavoura da amêndoa gerou R\$ 3,8 bilhões de valor bruto da produção agrícola (VBPA) em 2020, segundo os dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Os estados do Pará e da Bahia representaram 94% desse total. (FIESP, 2021)

2.1.5 Avanços do processamento

Antigamente o cacau era um privilégio da nobreza, porém atualmente com o avanço da tecnologia no processamento ~~deste~~ o cacau se tornou amplamente utilizado pelo mundo todo. (WAGNER, 2020)

Técnicas como a Conchagem (os ingredientes refinados recebem mais adição de gordura e emulsificante, formando uma massa fluida) e os maquinários possibilitaram a expansão da produção do chocolate. (WAGNER, 2020)

Figura 2 – Fluxograma do processamento do cacau



Fonte: (MöCKLI, 2018)

2.2 Matéria-prima

O presente estudo tem como foco entender o processo de fabricação de chocolate através do cacau como matéria-prima. Analisando alguns dados sobre o cacau no mundo e no Brasil é possível afirmar que esse setor é muito promissor.

Atualmente a lavoura ocupa uma área de 617,5 mil hectares no País, e produz cerca de 310,5 mil toneladas, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A maior área de plantio está na Bahia, com 440 mil hectares, 71,2% da área de cacau no País, o Pará é o maior produtor, com 146,4 mil toneladas numa área de 149,8 mil hectares. A produção baiana, por sua vez, é de 106 mil toneladas. Juntos somam 93% da produção nacional. (IBGE, 2021)

Uma das causas da grande produção dessa matéria-prima no país é o ambiente favorável, o cacaueiro (*Theobroma cacao*) é uma frutífera tropical, originada da região amazônica.

Em relação aos métodos de produção do cacau foram identificados seis técnicas diferentes, e variações em dois desses métodos (Tabela 1). Esses métodos apresentam uma gradação entre o plantio completamente exposto ao sol (corte e queima) até aquele contendo um sombreamento denso (cabruca). A categoria ‘outros métodos’ reúne os de menor relevância em termos de área cultivada e, por isso, não foi incluída na Tabela 1. Esses seis métodos são descritos a seguir em seus respectivos contextos históricos, o que permite compreender sua origem e tentativa de diferenciação em relação às práticas correntes no momento da nova propositura. Assim, apresentam-se subdivididos em dois grandes períodos, caracterizados como o início de implantação da cacauicultura e o período de sua expansão e intensificação. (PIASENTIN; SAITO, 2014)

Tabela 1 – Principais métodos de implantação e manejo dos cacauais, seus procedimentos, vantagens e desvantagens.

Método e suas variações	Período provável de implantação do método	Procedimentos efetuados	Vantagens	Desvantagens
Corte e queima	1746	Corte de toda a vegetação nativa, seguido da queima. As sementes de cacau eram plantadas diretamente no campo sob a sombra de cultivos temporários, como mandioca e milho. Após a colheita, as plantas de cacau eram mantidas sem o sombreamento até que surgissem árvores espontâneas na área. Após sete a dez anos, o sombreamento era removido e a plantação, mantida a pleno sol	Elevada produtividade nos primeiros anos	Destruição das substâncias húmicas do solo; estresse das jovens plantas de cacau sem o sombreamento; vigorosa emergência de plantas espontâneas; elevada demanda de mão de obra; rápido envelhecimento da plantação
Corte sem queimada (Variação do método corte e queima)	Primeiras décadas de 1900	Os mesmos procedimentos do método de corte e queima eram efetuados, com exceção da queimada da vegetação derrubada	Conservação de substâncias húmicas do solo	A vegetação cortada deixada no solo atrapalhava a movimentação dos trabalhadores

Tabela 1 – Principais métodos de implantação e manejo dos cacauais, seus procedimentos, vantagens e desvantagens.

Método e suas variações	Período provável de implantação do método	Procedimentos efetuados	Vantagens	Desvantagens
Cabruca tradicional	Primeiras décadas de 1900	Corte da vegetação herbácea e do estrato intermediário. Raleamento da vegetação do dossel dominante, poupando-se do corte as árvores de maior porte, com copa alta e folhagem pouco densa. Na fase adulta dos cacauzeiros, raleava-se o sombreamento por meio de anelamento das árvores	Conservação de substâncias húmicas do solo; controle de plantas espontâneas; rápido desenvolvimento dos cacauzeiros; conservação da sociobiodiversidade; economia em mão de obra	Queda de folhas, galhos e árvores mortas sobre os cacauzeiros, podendo danificá-los; baixa produtividade
Cabruca mantida apenas no sombreamento provisório (Variação do método cabruca tradicional)	Primeiras décadas de 1900	Os mesmos procedimentos do método cabruca tradicional eram efetuados para a formação do sombreamento. O sombreamento era removido após alguns anos do plantio dos cacauzeiros, ainda durante a fase juvenil	Conservação de substâncias húmicas do solo durante a fase juvenil dos cacauzeiros; maior produtividade dos cacauzeiros	Estresse das jovens plantas de cacau sem o sombreamento; rápido envelhecimento da plantação
Intermediário entre corte e queima e cabruca	Primeiras décadas de 1900	Derrubava-se a mata, poupando do corte um número menor de árvores em relação ao método cabruca	Fornecia imediatamente o sombreamento definitivo, sem a necessidade de raleamentos futuros	Queda de galhos mais frequente em relação ao que ocorre com a cabruca, pois as árvores isoladas eram menos resistentes ao vento
Derruba total	1964	Roçagem da vegetação rasteira e de toda a vegetação arbórea nativa. Após 30-60 dias, efetuava-se a queima da vegetação abatida. Plantio de mudas de bananeira para formação do sombreamento provisório e de mudas de espécies do gênero <i>Erythrina</i> para formação do sombreamento definitivo, com espaçamento de 24 x 24 m (densidade de 25-30 árvores de sombra por hectare)	Elevada produtividade nos primeiros anos de cultivo	Envelhecimento precoce das plantações; entrada em produção tardia; maior custo de implantação (quatro vezes mais caro em comparação ao método cabruca tradicional)
Cabruca tecnicamente formada	1978	Execução das operações culturais de acordo com os mesmos critérios recomendados para o método derruba total, com exceção do preparo da área e do raleamento do sombreamento. A densidade do sombreamento definitivo é de 25-30 árvores de sombra por hectare	Reduzida demanda em capital, mão de obra para a implantação do cacau (economia de 30%) e tempo na formação do cacau	Queda de árvores mortas e galhos sobre os cacauzeiros devido ao raleamento
Consórcio cacau-seringueira	Década de 1980	Plantio de cacauzeiros nas entrelinhas das seringueiras, originalmente estabelecidas no espaçamento de 7 x 3 m, com densidade de aproximadamente 450 cacauzeiros por hectare	As receitas econômicas provenientes da heveicultura complementam as receitas provenientes da venda das amêndoas de cacau	Manejo das copas das seringueiras de difícil execução e custo elevado. Pode haver sombreamento excessivo para os cacauzeiros

Fonte: (PIASENTIN; SAITO, 2014)

2.3 Produto

3 Mercado



4 Normas e Leis Regulamentadoras



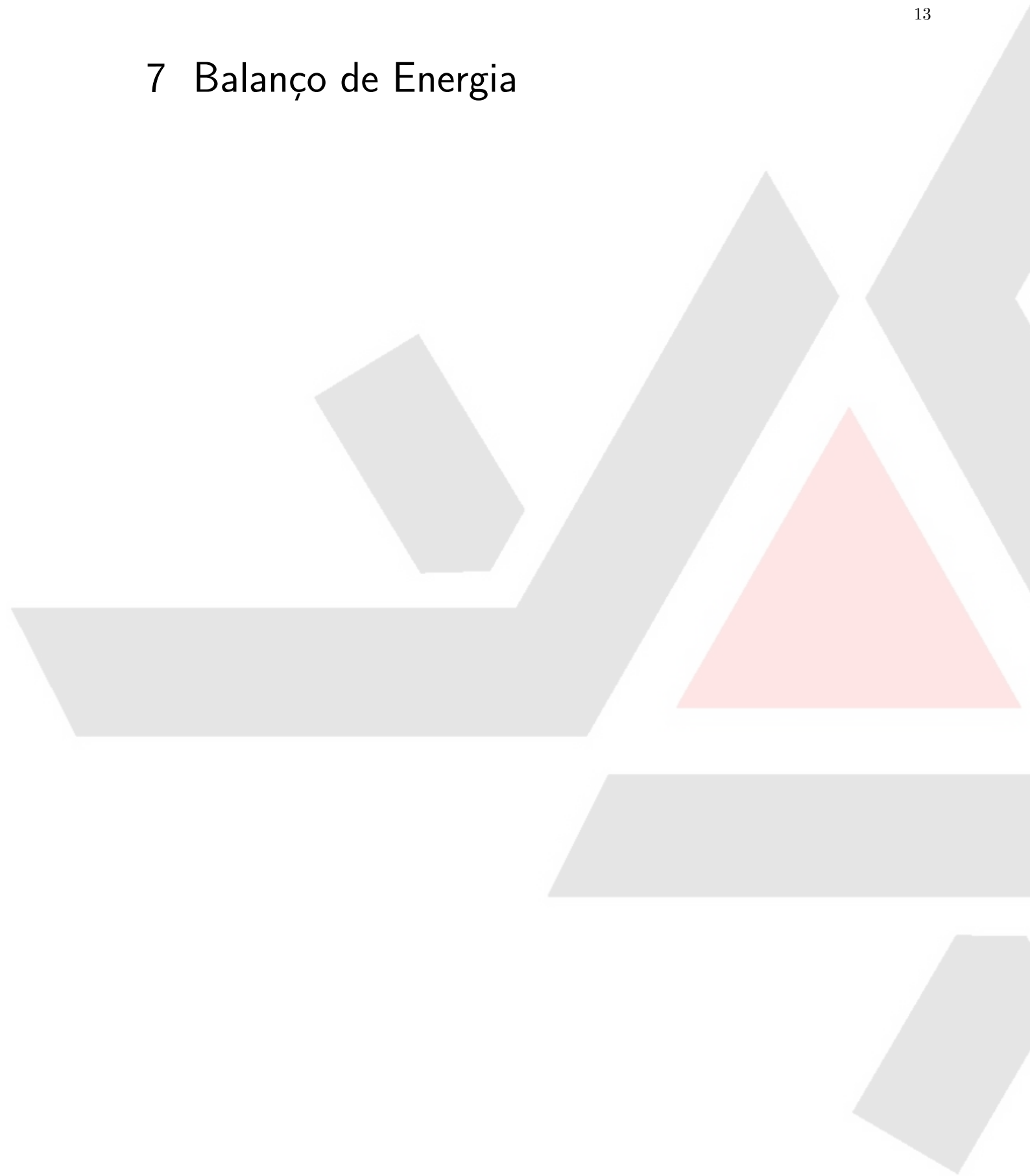
5 Processo de Produção



6 Balanço de Massa



7 Balanço de Energia



8 Conclusão



Referências

BATISTA, A. P. S. A. Chocolate: sua história e principais características. 2008.

FIESP. *AGRONEGÓCIO DO CACAU NO BRASIL Produção, Transformação e Oportunidades*. 2021. Disponível em: <<https://bioeconomia.fea.usp.br/agronegocio-do-cacau-producao-transformacao-e-oportunidades/#:~:text=Estudo%20%E2%80%9CAgroneg%C3%B3cio%20do%20Cacau%3A%20Produ%C3%A7%C3%A3o,resultados%20de%20desempenho%20de%20todos>>. Acesso em: 02.02.2022.

HANSEN, D. *Cultura do Cacau*. 2016. Disponível em: <http://www.uesc.br/projetos/consciencia/arquivos/cultura_cacau.pdf>. Acesso em: 01.02.2022.

IBGE. *Tabela 7832 - Área plantada, área colhida, produção e rendimento médio, por ano da safra e produto das lavouras*. 2021. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/7832>>. Acesso em: 02.02.2022.

ICCO, I. C. O. *Data on Production and Grindings of Cocoa Beans*. 2021. Disponível em: <<https://www.icco.org/statistics/#production>>. Acesso em: 01.02.2022.

MöCKLI, C. C. *A química do chocolate*. 2018. Disponível em: <<http://www.carlomockli.com/2018/09/a-quimica-do-chocolate.html>>. Acesso em: 01.02.2022.

PIASENTIN, F. B.; SAITO, C. H. Os diferentes métodos de cultivo de cacau no sudeste da bahia, brasil: aspectos históricos e percepções. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas*, SciELO Brasil, v. 9, n. 1, p. 61–78, 2014.

SENAR, S. N. de A. R. *Coleção Senar - Cacau: produção, manejo e colheita*. 2018. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/ceplac/arquivos/cartilhas-senar/215-cacau-producao-manejo-colheita.pdf/view>>. Acesso em: 01.02.2022.

UNESCO. *Mayo Chinchipe - Marañón archaeological landscape*. 2016. Disponível em: <<https://whc.unesco.org/en/tentativelists/6091/>>. Acesso em: 01.02.2022.

WAGNER, Y. da F. *Avanços tecnológicos no processamento do cacau e derivados e efeitos no organismo*. 2020. Disponível em: <<https://downloads.editoracientifica.org/articles/201001666.pdf>>. Acesso em: 02.02.2022.