



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM QUÍMICA INDUSTRIAL

HAYDÉE LAIZ GOMES PEDROSA

QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE RAPADURAS
PRODUZIDAS NO BRASIL: UMA REVISÃO

JOÃO PESSOA

2021

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que tem me sustentado e me dado forças em todos os momentos difíceis da minha vida, principalmente no período de minha graduação, nunca me deixou desistir e sempre me deu forças para poder finalizá-la.

Agradeço demais a Prof. Dra. Ana Flávia, uma peça fundamental para realização e finalização de trabalho. Obrigada pela paciência de sempre, pela competência, por toda flexibilidade e tempo dedicado. Obrigada por toda disponibilidade e ensinamentos durante todo o trabalho.

A minha família por todo apoio de sempre, principalmente a minha mãe e meu marido, por demonstrarem seu amor, por estarem ao meu lado e apoiado em meus momentos mais difíceis e obscuros, sempre fizeram de tudo para eu não desistir e sempre me lembraram da minha força e capacidade, me levantaram por diversas vezes e me impulsionavam para eu poder conseguir, mostrando seu amor. Obrigada por enxugarem minhas lágrimas e me consolarem da melhor forma, terão minha eterna gratidão. Agradeço também ao meu pai por sempre me apoiar desde mais nova, sendo sempre meu maior mestre, sempre nutrindo meu intelecto com amor, e por sempre mostrar sua admiração e orgulho pela minha trajetória, obrigada por sempre pai. Ao meu irmão pelos momentos de descontração, união e alegria proporcionados, obrigada pela parceria durante toda nossa vida.

As amigas que construí durante a graduação, principalmente as de Juliana, Rodrigo, Mirela, Edna, Maria Clara, Prof. Dra Sheila Alves, Wendell, Lucas, Fernanda e Denise. Tenham certeza que vocês foram fundamentais para que chegasse até aqui, obrigada por tornarem esses anos mais leves, por segurarem minha mão nos momentos mais difíceis e pelo apoio de sempre.

Agradeço a Universidade Federal da Paraíba por todo apoio e ensinamentos. Obrigada a todos os professores que passaram por minha vida acadêmica. Agradeço a coordenação de Química Industrial pelo suporte, e um agradecimento especial a Erson, secretário da coordenação de química industrial, por sempre fazer de tudo para resolver nossos problemas e não medir esforços para nos ajudar.

As amigas que tenho fora da universidade, obrigada a Carla, Camila, Carol, Marystela e Josefa, pessoas que sempre se preocuparam e sempre me impulsionaram com palavras de apoio.

E por fim, mas não menos importante, agradeço as minhas queridas clientes por sempre entenderem meus horários imprevisíveis e pela flexibilidade e compreensão de sempre. Obrigada pela preocupação e pelas palavras de apoio e encorajamento. Minha eterna gratidão a todas vocês.

RESUMO

A rapadura é um produto sólido, de sabor doce, obtido pela concentração a quente do caldo da cana-de-açúcar, sua principal matéria-prima. O produto, feito de mel de engenho, origina-se da crosta de açúcar presa às paredes das tachas, retirada pela raspagem e moldada como tijolos. A cana-de-açúcar, que foi a principal riqueza da Paraíba, com seus engenhos, veio do Cabo Verde e foi plantada inicialmente na capitania de Ilhéus. Na agricultura familiar, a produção de rapadura significa, por vezes, fonte importante de renda. No processo produtivo tem-se como resíduo o bagaço da cana-de-açúcar com forte impacto na agroindústria brasileira. O objetivo principal do presente trabalho foi realizar uma revisão de literatura acerca de trabalhos que realizaram análises físico-químicas e microbiológicas de rapaduras produzidas no Brasil, utilizando trabalhos produzidos entre 2015 e 2020, no total de 5 trabalhos. As legislações adotadas nesse trabalho foram: para análises físico-químicas a CNNPA nº 12 de 30 de março de 1978 e para análise microbiológica foi a resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Todos os trabalhos estavam com seus valores dentro do estabelecido pela legislação.

Palavras-chave: Rapadura, caldo-de-cana, engenho, boas práticas de fabricação, produção da rapadura, parâmetros físico-químicos da rapadura, análise microbiológica da rapadura.

ABSTRACT

Rapadura is a solid product, with a sweet taste, obtained by the heating and evaporation of sugarcane juice, its main raw material. The product, made from sugar mill honey, originates from the sugar crust attached to the walls of the big work pans, scraped off and shaped like bricks. Sugarcane, which was once the main product of Paraíba, and its mills, came from Cabo Verde and was initially planted in the captaincy of Ilhéus. In family farming, the production of brown sugar is sometimes an important source of income. In the production process, the residue is sugar cane bagasse with a strong impact on the Brazilian agroindustry. The main objective of this study was to carry out a literature review about studies that produced physicochemical and microbiological analyses of brown sugars produced in Brazil, using five studies produced between 2015 and 2020. The laws used as a reference for this study were: for physicochemical analyzes the CNNPA nº 12 of March 30, 1978 and for microbiological analysis was the resolution RDC nº 12, of January 2, 2001. All studies had their values within the established legislation.

Keywords: Rapadura, sugarcane juice, mill, manufacturing best practices, production of rapadura, physicochemical parameters of rapadura, microbiological analysis of rapadura.

.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. OBJETIVOS.....	9
2.1 OBJETIVO GERAL.....	9
2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	9
3. METODOLOGIA.....	10
4. REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
4.1 CANA DE AÇÚCAR.....	11
4.2 A RAPADURA.....	13
4.3 PRODUÇÃO NACIONAL NA RAPADURA.....	14
4.4 PROCESSO PRODUTIVO E COMERCIALIZAÇÃO DA RAPADURA NO ESTADO DA PARAÍBA.....	15
4.5 COMPOSIÇÃO E VALORES NUTRICIONAIS DA CANA DE AÇÚCAR E RAPADURA.....	24
4.6 BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO NA PRODUÇÃO DA RAPADURA.....	26
4.7 PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA RAPADURA.....	27
4.7.1 Teor de umidade.....	28
4.7.2 Atividade de água.....	29
4.7.3 Acidez.....	30
4.7.4 Potencial Hidrogênico (pH)	31
4.7.5 Resíduo mineral fixo (Teor de cinzas)	32
4.7.6 Sólidos Solúveis Totais.....	33
4.8 QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA RAPADURA.....	34
5. CONCLUSÃO E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	36
5.1 CONCLUSÕES.....	36
5.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	36
REFERÊNCIAS.....	37

LISTA DE TABELA

Tabela 1: Áreas de mudas, plantio e colheita – Safras de cana-de-açúcar 2019/20 e 2020/21.....	11
Tabela 2: Composição centesimal, minerais e vitaminas presentes em 100 gramas de rapadura.....	25
Tabela 3: Trabalhos selecionados na revisão bibliográfica com ênfase em análises físico-químicas.....	28
Tabela 4: Valores de umidade encontrados nos trabalhos selecionados na revisão bibliográfica.....	29
Tabela 5: Valores de acidez encontrados nos trabalhos selecionados na revisão bibliográfica.....	31
Tabela 6: Valores de pH encontrados nos trabalhos selecionados na revisão bibliográfica.....	32
Tabela 7: Valores de resíduo mineral fixo encontrados nas amostras dos trabalhos selecionados na revisão bibliográfica.....	33
Tabela 8: Valores de sólido solúvel encontrados nos trabalhos selecionados na revisão bibliográfica.....	34
Tabela 9: Resultados obtidos para a contagem de Coliformes a 45°C e Salmonella sp.....	35

1. INTRODUÇÃO

A rapadura, uma iguaria tão presente no nosso cotidiano, é fonte de renda de várias famílias espalhadas pelo Brasil, mas poucos sabem sua história e o caminho percorrido até os dias de hoje. Durante todos esses anos a rapadura foi aprimorada, recebendo novos ingredientes na sua receita original e assim a cada dia sendo mais conhecida e apreciada por muitos. Mesmo com tanto tempo desde a sua primeira aparição, nunca saiu do dia a dia do brasileiro e certamente permanecerá. Um produto com uma história tão rica, e que faz parte da história do Brasil, principalmente do nordeste brasileiro.

A rapadura é um produto sólido, de sabor doce, obtido pela concentração a quente do caldo da cana-de-açúcar, sua principal matéria-prima. O produto, feito de mel de engenho, algumas vezes também chamado de "raspadura" (palavra provinda do verbo raspar), origina-se da crosta de açúcar presa às paredes das tachas, retirada pela raspagem e moldada como tijolos. A fabricação da rapadura iniciou-se nas Canárias, ilhas espanholas do Atlântico, possivelmente no século XVI, constituindo-se não apenas em guloseimas, mas em uma solução prática de transporte de alimento em pequena quantidade para uso individual (FERNANDES, 2013).

A rapadura é produzida em mais de 30 países, sendo que a Índia é responsável por 67% de toda a produção mundial, acompanhada da Colômbia, que é o maior consumidor do mundo com cerca de 32 quilos por habitante, por ano. O Brasil é o sétimo produtor mundial de rapadura, com 80 mil toneladas e tem o consumo de 1,4 quilo por habitante, por ano (SAKAI, 2021).

No Brasil, a rapadura surgiu no mesmo século dos primeiros engenhos de cana-de-açúcar. Logo ganhou estigma de comida de pobre e no passado era predominantemente consumida pelos escravos (OLIVEIRA; NASCIMENTO; BRITTO, 2007).

A Região Nordeste é a maior produtora de rapadura do Brasil. Isto ocorre devido ao gosto do nordestino por suas qualidades nutritivas e a fácil disponibilidade, principalmente nas localidades do interior onde são comuns os pequenos engenhos onde ela é produzida (SAKAI, 2021).

O nordeste do Brasil é responsável por 67% da produção de rapadura, segundo o Censo Agropecuário da Indústria Canavieira, realizado em 1995/1996. Por ser um processo de produção de baixo custo, o sistema produtivo brasileiro de rapadura está fortemente vinculado

às pequenas propriedades familiares, na maioria das vezes, sem interesses comerciais no produto (SAKAI, 2021). Trata-se de uma atividade marcada pelo tradicionalismo e pelo uso de práticas muito parecidas com as prevalecentes na época colonial, embora mais recentemente algumas experiências, ainda raras, de modernização já possam ser encontradas (LIMA; CAVALCANTI, 2001).

Com o passar do tempo, a rapadura recebeu alguns requintes como a adição de amendoim, gergelim e castanhas de caju (OLIVEIRA, NASCIMENTO, BRITTO; 2007).

De acordo com Rojas, Guardia e Nascimento (2014) a cana-de-açúcar, que foi a principal riqueza da Paraíba, com seus engenhos, veio do Cabo Verde e foi plantada inicialmente na capitania de Ilhéus. A cana-de-açúcar foi introduzida na província da Paraíba nos anos de 1630 e, a partir de meados do século XIX, esta cultura passou a ser a mais explorada da microrregião do Brejo Paraibano.

A Paraíba é o 3º Estado do Nordeste que mais produziu cana-de-açúcar durante a última safra (2019/2020), representando 14,7% da produção total, com 6.699.347 milhões de toneladas. Ficando atrás apenas de Alagoas e Pernambuco. A sua produção de etanol, obteve um percentual de 23,4% em relação a produção da região, com quase 442 milhões de litros, enquanto a de açúcar representou 5,1%, com 138.28 toneladas (CAVALCANTE, 2020).

No Estado da Paraíba destacam-se dois grandes polos de produtores de rapadura: a região do Brejo e o Sertão. No Brejo, os produtores têm melhor conhecimento do mercado e são organizados em Associações. Os municípios dessa região que mais se destacam na produção de rapadura são Areia, Pilões, Alagoa Grande, Alagoa Nova e Juarez Távora. Essa produção é pulverizada nos demais municípios da região do Brejo, não sendo registrada em nenhum deles a existência de engenhos de grande ou médio porte (LIMA; CAVALCANTI, 2001).

Na agricultura familiar, a produção de rapadura significa, por vezes, fonte importante de renda. No processo produtivo tem-se como resíduo o bagaço da cana-de-açúcar com forte impacto na agroindústria brasileira. Para gerar economia e garantir destino viável ao resíduo, o bagaço é utilizado como combustível nas fornalhas, substituindo a lenha. Além disso, os produtores já utilizam como matéria orgânica na adubação, para reter umidade, evitar erosão e ervas daninhas na plantação da cana-de-açúcar. O bagaço também utilizado na alimentação animal (OLIVEIRA, 2016).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O objetivo geral desse trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre o processo produtivo da rapadura e de parâmetros de qualidade de amostras comercializadas ao redor do Brasil, comparando com as especificações da legislação brasileira.

2.2 Objetivos específicos

- Demonstrar o processo produtivo da rapadura no Brasil;
- Analisar parâmetros físico-químicos de rapaduras produzidas no Brasil, verificando se atendem às especificações da legislação brasileira;
- Analisar parâmetros microbiológicos de rapaduras produzidas no Brasil e verificar se estão aptas para a distribuição e consumo da população.

3. METODOLOGIA

Esse estudo foi desenvolvido por meio da revisão de literatura em bases de dados científicas, incluindo artigos científicos, livros, teses, dissertações, trabalhos de conclusão de curso, trabalhos apresentados em eventos científicos, que estudaram o processo produtivo e as características físico-químicas e microbiológicas de rapaduras produzidas e consumidas no Brasil, e também com base em normas e resoluções estabelecidas por importantes órgãos do Brasil como a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

As buscas foram realizadas nas bases de dados do Google Acadêmico e Portal de Periódicos CAPES, utilizando as palavras-chave: Rapadura, características físico-químicas da rapadura, Análises físico-químicas da rapadura, legislação brasileira da rapadura, Paraíba, Análises microbiológicas em rapadura, microrganismos na rapadura, microrganismos, *sugar panels*.

4. REFERENCIAL TEÓRICO GERADO COM A REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 CANA DE AÇÚCAR

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.), originária da Ásia, introduzida no Brasil pelos colonizadores, é uma planta que apresenta elevada importância econômica, sendo utilizada desde a mais simples ração animal, até a mais nobre elaboração de sacarose. Da cana não se perde nada, dela se obtém o caldo, a cachaça, a rapadura, o açúcar, combustível, a ração, e o adubo (cobertura morta), dentre outros (MACEDO, 2008).

O caldo da cana-de-açúcar é considerado como uma solução impura e diluída de sacarose, contendo cerca de 75-82% água, 18- 25% de sólidos solúveis. Os sólidos solúveis são agrupados em açúcares (sacarose, 14,5- 23,5%; glicose, 0,2-1,0% e frutose, 0,0-0,5%), além dos não açúcares orgânicos (0,8-1,5%) e inorgânicos (0,2-0,7%). Os compostos orgânicos não açúcares são constituídos de substâncias nitrogenadas (proteínas, aminoácidos, amidas), gorduras e ceras, pectinas, ácidos (málico, succínico, aconítico) e de matérias corantes. Os não açúcares inorgânicos, representados pelas cinzas, tem como componentes principais os minerais: sílica, potássio, fósforo, cálcio, sódio, magnésio, enxofre, ferro, alumínio, cloro e outros (STUPIELLO, 1987).

Na produção de cana-de-açúcar o continente americano destaca-se com 56% da produção mundial, tendo o território do brasileiro a maior liderança de produtor mundial, no ano de 2010. Na divisão continental, a Ásia segue em segundo lugar com uma produção total de 27% durante este período. Logo em terceiro lugar, entra como produtor de cana o continente africano (FERREIRA, 2019).

O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, tendo grande importância para o agronegócio brasileiro. A Tabela 1 apresenta o último levantamento de 2020 da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) com dados referentes a estimativa de área, produtividade e produção da cana-de-açúcar no Brasil (CONAB, 2020).

Tabela 1: Áreas de mudas, plantio e colheita – Safras de cana-de-açúcar 2019/20 e 2020/21.

REGIÃO/ UF	Áreas de mudas (em mil ha)			Áreas de plantio (em mil ha)			Área colhida (em mil ha)			Área total (em mil ha)		
	Safra 2019/ 20	Safra 2020/ 21	VAR. %	Safra 2019/ 20	Safra 2020/ 21	VAR. %	Safra 2019 /20	Safra 2020 /21	VAR. %	Safra 2019/ 20	Safra 2020/ 21	VAR. %

NORTE	2,9	2,1	(27,1)	10,5	7,6	(27,4)	45,6	0,3	59,0	59,0	55,4	(6,0)
NORDESTE	15,1	16,5	9,2	82,6	84,1	1,9	844,4	849,7	0,6	942,0	950,3	0,9
CENTRO-OESTE	76,4	46,6	(39,0)	320,9	244,4	(23,8)	1.819,9	1.823,3	0,2	2.217,2	2.114,3	(4,6)
SUDESTE	143,3	97,9	(31,7)	810,7	742,7	(8,4)	5.200,6	5.378,0	3,4	6.154,5	6.218,6	1,0
SUL	27,6	25,0	(9,4)	107,2	98,6	(8,0)	531,6	519,4	(2,3)	666,4	643,0	(3,5)
BRASIL	265,3	188,1	(29,1)	1.331,8	1.177,4	(11,6)	8.442,0	8.616,1	2,1	10.039,1	9.981,6	(0,6)

Fonte: Adaptada de CONAB, 2020.

Na região Sudeste houve a maior variação de área em produção entre as regiões brasileiras. No geral, foram destinados cerca de 5378 mil hectares em todo Sudeste, com destaque para a área em produção de São Paulo, que representou quase 83% do total regional e, aproximadamente, 51,5% da área nacional. Na produção, essa região também se destaca, é a principal região produtora do país, alcançando 428,6 milhões de toneladas colhidas, indicando acréscimo de 3,3% em comparação a 2019/20. São Paulo e Minas Gerais são os grandes destaques da região (CONAB,2020).

Na Região Centro-Oeste, apesar de alguns contratos de arrendamento não terem sido renovados e as áreas de expansão estarem cada vez menos disponíveis, muito em razão da preferência dos produtores pelo cultivo de grãos, houve pequeno aumento na área em produção, saindo de 1819,9 mil hectares em 2019/20 para 1823,3 mil hectares nesta temporada, representando aumento de 0,2%. A região apresentou um leve crescimento de 0,2% na área colhida. Com a redução de 0,6% na produtividade média, a produção foi 0,5% inferior à safra anterior, chegando a 139,8 milhões de toneladas (CONAB, 2020).

Na Região Nordeste se confirmou mais uma safra com aumento na área em produção. Com exceção do Maranhão, de Pernambuco e da Paraíba, os demais estados produtores da região apresentaram aumento na área colhida, fazendo com que a estimativa regional chegue a 849,7 mil hectares, 0,6% superior a 2019/20. Toda a região colheu 48,4 milhões de toneladas, representando uma redução de 1,4% em comparação a 2019/20 (CONAB, 2020).

Na Região Sul, Paraná é o principal produtor de cana-de-açúcar. Nesta safra foram utilizados cerca de 518,8 mil hectares, simbolizando redução de 2,3% em relação à temporada anterior. Além de 0,7 mil hectares destinados à produção da gramínea no Rio Grande do Sul. A região apresentou uma redução de 2,3% na área destinada à colheita. Foram colhidos 34,2 milhões de toneladas (CONAB, 2020).

Na Região Norte houve pequeno acréscimo na área em produção de 0,3%, quando comparada àquela verificada na safra anterior. Foram cerca de 45,7 mil hectares. Essa região foi responsável por menos de 1% da produção nacional, a área cultivada apresentou leve acréscimo em relação à safra 2019/20 com produção de 3,36 milhões de toneladas de cana-de-açúcar (CONAB, 2020).

4.2 A RAPADURA

A fabricação da rapadura teve início no século XVI, nas Canárias, ilhas espanholas do Oceano Atlântico. O produto foi exportado para toda a América espanhola no século XVII, época de grande expansão açucareira (GASPAR, 2020).

Tradicionalmente consumida pela população do Nordeste brasileiro, em especial no sertão, a rapadura substitui outros produtos graças ao seu valor comercial e nutritivo. O produto, feito de mel de engenho dado certo ponto, algumas vezes também chamado de "raspadura" (originada do verbo raspar), originou-se da raspagem das camadas espessas de açúcar presas às paredes dos tachos utilizados para a fabricação do mesmo, e depois moldadas em fôrmas semelhantes às de tijolos. Com o passar do tempo, recebeu alguns requintes como a adição de amendoim, gergelim e castanhas de caju (OLIVEIRA; NASCIMENTO; BRITTO, 2007).

Um dos primeiros registros da rapadura, por volta de 1711, se encontra no livro História da alimentação no Brasil (CASCUDO, 2011).

Esse é o registro: - “O Melado que se da em pratos, e vasilhas para comer, he o da primeira e segunda tempera. Do da terceira bem batido na repartideira se fazem as rapaduras tão desejadas dos meninos: e vem a ser melado coalhado sobre hum quarto de papel com todas as quatro partes levantadas, como se fazem paredes, dentro das quais endurece esfriando-se , de comprimento e largura da palma da mao. E bem aventurado o rapaz, que chega a ter hum par de las, fazendo-se de mais boas vontade lambedor destes dous papeis, do que escrevão no que lhes dão para transladar alfabetos”.

A rapadura era um alimento muito consumido pelos escravos pelo seu valor energético e como sobremesa preferida dos nordestinos pelo sabor dulcíssimo e preço baixo, ficando

assim popular na dieta sertaneja. Atualmente, no Brasil, a rapadura vem sendo introduzida no cardápio das dietas saudáveis, por suprir as necessidades nutricionais básicas do ser humano sendo muito consumida por atletas, esportistas e adolescentes (REIS et al., 2020).

O valor nutricional da rapadura é bastante significativo, inclusive é adotada como parte da merenda escolar em algumas regiões do Brasil. É produzida em tabletes, com variações de peso e tamanho, conforme o tipo de mercado e necessidade do consumidor, pura ou associada a frutas ou amêndoas diversas, em proporções ajustadas pelo próprio fabricante. Em média, para cada tonelada de cana-de-açúcar, é possível extrair 500 Litros de caldo de cana, que poderão render, conforme a composição e riqueza em sacarose, de 70 a 100 Kg de rapadura (JERONIMO, 2018).

A sequência de operações para a produção da rapadura é a mesma em relação ao açúcar mascavo, exceto a possibilidade de utilização do bicarbonato de sódio e a diferença em relação ao ponto, cuja massa é retirada do fogo. O ponto final para a rapadura ocorre após a obtenção do melado e anteriormente ao do açúcar mascavo (REIS et al., 2020).

Há registro da fabricação de rapadura, em 1633, na região do Cariri, Ceará. Logo ganhou estigma de comida de pobre e no passado era predominantemente consumida pelos escravos e mesmo hoje só eventualmente frequenta as mesas mais fartas. Os engenhos de rapadura eram pequenos e rudimentares. Possuíam apenas a moenda, a fábrica, onde ficavam as fornalhas, e as plantações de cana que, normalmente, dividiam o espaço com outros tipos de cultura de subsistência. Os grandes engenhos também fabricavam rapadura, mas não para fins comerciais. O produto era utilizado apenas para consumo dos habitantes locais (DO NASCIMENTO, 2007).

4.3 PRODUÇÃO NACIONAL NA RAPADURA

A produção da rapadura desenvolvida nos chamados engenhos é uma das atividades mais comuns do Nordeste, remontando à época da colonização. Trata-se de uma atividade marcada pelo tradicionalismo e pelo uso de práticas muito parecidas com as prevalentes na época colonial, embora mais recentemente algumas experiências, ainda raras, de modernização já possam ser encontradas (LIMA; CALVACANTI, 2001).

Segunda Lima e Cavalcanti (2001) em vários estados da região a produção da rapadura é uma das atividades mais tradicionais e que apresenta inúmeros polos de produção, embora de forma precária e enfrentando dificuldades as mais diversas. Mesmo assim, sua produção

tem sobrevivido e apresenta características típicas de atividade de base local com potencialidades de vir a experimentar, sob determinadas condições e devidamente incentivada, um processo de expansão e de mudanças que lhe abram as portas para novos mercados, inclusive o mercado externo, caso as transformações sejam mais significativas.

No Nordeste do Brasil, os engenhos de rapadura em atividade são, na sua maioria, unidades antigas, com vários anos de existência. Sua produção é sazonal, feita em geral nos meses de julho a dezembro, ou seja, no período de estiagem no Agreste e Sertão. Os Estados do Ceará, Pernambuco e Paraíba são os maiores produtores, existindo também produção significativa nos Estados do Piauí, Alagoas e Bahia. No Ceará, destacam-se as regiões do Cariri e da Serra do Ibiapaba. Em Pernambuco, os engenhos de rapadura concentram-se no Sertão, sendo os municípios de Triunfo e Santa Cruz da Baixa Verde os maiores produtores. Na Paraíba, os dois grandes pólos são as regiões do Brejo e do Sertão (DO NASCIMENTO, 2007).

A rapadura não ficou sendo apenas guloseima, mas um elemento condimentador, real e mais assíduo que o açúcar ou o pão na alimentação sertaneja, acompanhando a refeição. Adoçava a coalhada, o café, queijo fresco e sua provisão valia dispensa de açúcar, mais difícil de obter. O sertão velho comprava, comumente, rapaduras, guardando-as no jiraus (armação de madeira sobre a qual se constrói uma casa e onde se guardam utensílios). As engenhocas, engenhos rústicos no sertão, fabricavam rapadura e aguardente e não açúcar. Era farnel (saco ou bolsa) de viagem e de vadiação domingueira (CASCUDO, 2011).

4.4 PROCESSO PRODUTIVO E COMERCIALIZAÇÃO DA RAPADURA NO ESTADO DA PARAÍBA

A rapadura, mesmo já tendo se passado séculos de seu surgimento, ainda continua com o mesmo método de fabricação. O engenho é o lugar onde a rapadura é produzida e igualmente ao melado, a cachaça e o açúcar mascavo. Possui a mesma base de produção, que passam primeiramente pelo corte da cana, segundo pela limpeza da cana, terceiro pela moagem e por último pela filtração. O açúcar mascavo, o melado e a rapadura se diferem apenas pelo grau de concentração do caldo, já que no melado, que é o primeiro a ser obtido, a concentração é menor, a rapadura que se obtêm depois a concentração do caldo é maior e o açúcar mascavo que é o último a ser obtido e se dá com a temperatura bem alta, pois este nada mais é que a rapadura torrada (CORDEIRO, 2013).

A elaboração de rapadura e de diversos tipos de açúcares brutos é prática conhecida nas propriedades rurais do Brasil há muitos anos, mas o melado obtido a partir do caldo de cana ou da rapadura é também um produto que apresenta boa aceitação no mercado (CHAVES; FERNANDES; DA SILVA, 2003).

No processo de elaboração de rapadura, de melado ou de açúcar mascavo, não há operação suficiente para remover algumas impurezas que poderão estar presentes no caldo de cana. Para atender às exigências de qualidade, há necessidade de maior cuidado na limpeza antes da moagem, a fim de reduzir a contaminação por terra e outros materiais estranhos (CHAVES; FERNANDES; DA SILVA, 2003).

Segundo Chaves, Fernandes e Silva(2003), a cana cortada deve ser, preferencialmente, moída no mesmo dia. Caso fique à espera de moagem, ela sofre deteriorações que ocasionam perdas de rendimento e de qualidade do produto. O período de espera entre o corte da cana e o cozimento do caldo (garapa) não deve ultrapassar doze horas, tolerando no máximo 30 horas, dependendo da qualidade da cana. Por isso, o tamanho/capacidade do engenho deve ser compatível com a capacidade das outras operações.

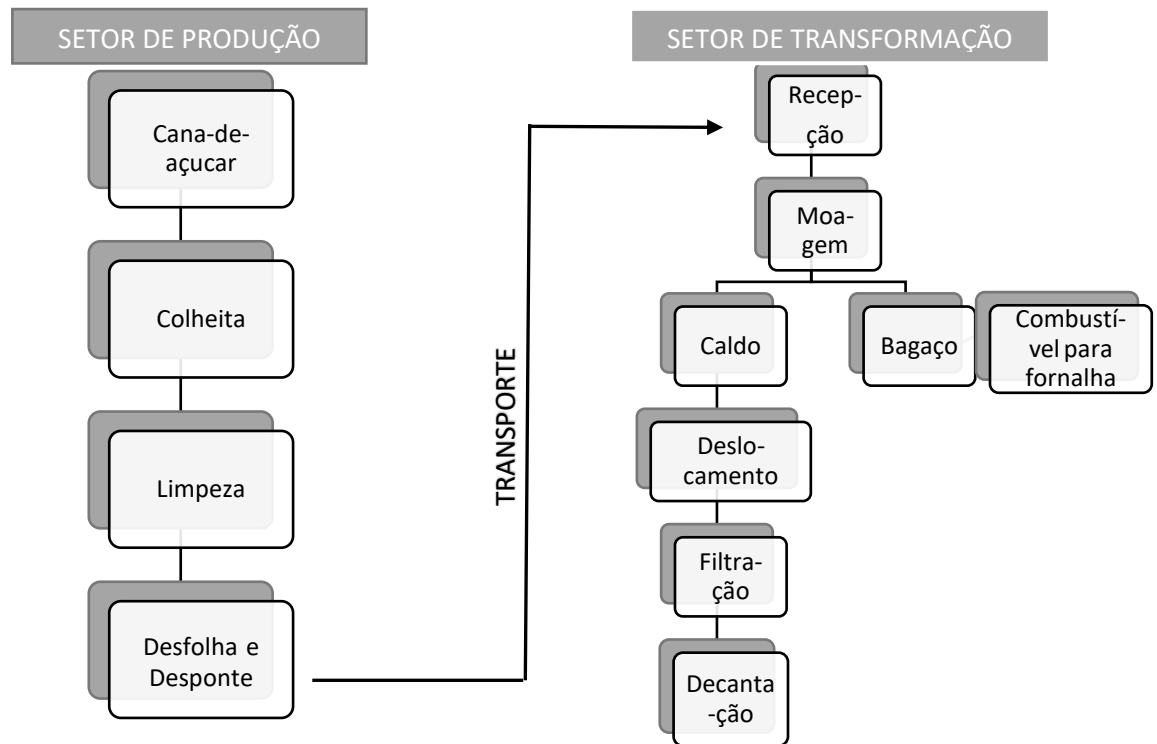
Um aspecto de grande importância para a elaboração de açúcar mascavo e de rapadura é a uniformidade de maturação da cana. Ela deve ser cortada quando estiver no pico de sua maturação, teor máximo de sacarose e mínimo de açúcares simples (redutores), pois estes não cristalizam, prejudicando o rendimento, além de afetar o sabor (qualidade sensorial) dos produtos. Também não se aproveita a ponta da cana para açúcar mascavo e rapadura, pois é rica em açúcares simples (monossacarídeos - redutores) que causam problemas, como o escurecimento excessivo da massa, dificuldade de "ponto", mela durante a estocagem e perda de rendimento do processo. Já para o melado, pode-se aproveitar mais da ponta da cana, embora contenha substâncias que prejudiquem a clarificação (CHAVES; FERNANDES; DA SILVA, 2003).

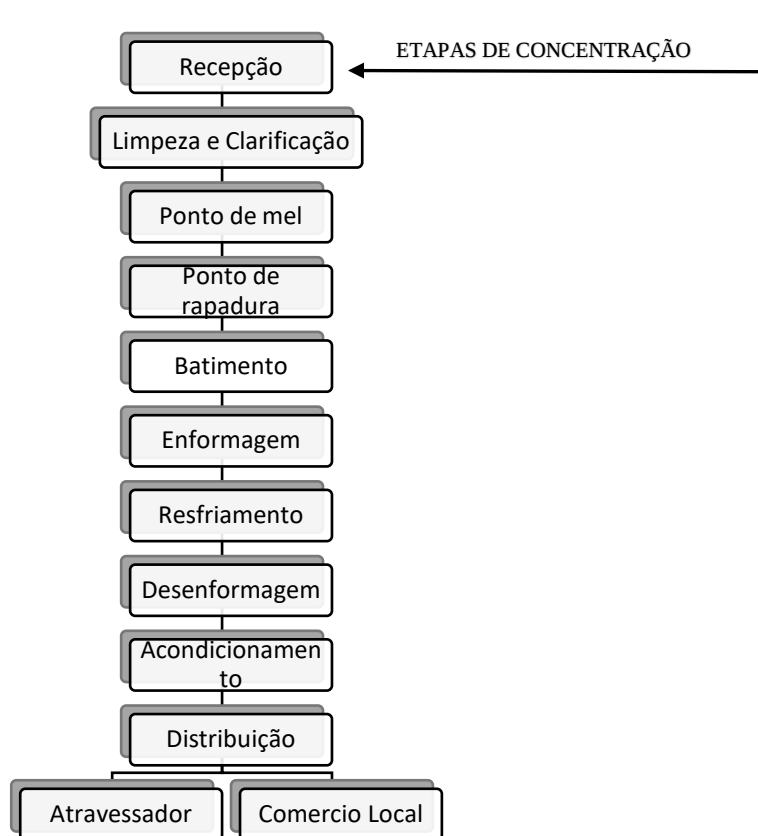
No engenho Monte Alegre, localizado em Areia/Paraíba, o setor produtivo representa a produção da cana-de-açúcar, matéria prima da agroindústria rapadureira. É processada a cana de açúcar cultivada na propriedade onde o engenho está localizado, que o torna independente na produção de seus produtos (FERNANDES, 2013).

No Fluxograma 01 está um representativo do processo de produção da rapadura adotado no engenho Monte Alegre (FERNANDES, 2013).

O processo de produção da rapadura está dividido em 3 setores: setor de produção, setor de transformação e o setor com as etapas de concentração do caldo para a finalização da rapadura.

Fluxograma 01: Processo de produção da rapadura no Engenho Monte Alegre/PB.





Fonte: Fernandes (2013)

A divisão no processo produtivo ocorre da seguinte forma, o setor de produção é o setor onde a cana-de-açúcar é preparada para ser moída e assim ser feita a retirada do calda-de-cana. Quando a cana-de-açúcar é encaminhada para o setor de transformação, é onde ocorre a moagem. Nesse setor, o caldo é preparado para sofrer as transformações e assim virar a rapadura, essas etapas que transformam o caldo em rapadura, são as etapas de concentração.

A recepção da cana, moagem e filtração do caldo, ocorre na denominada casa de moenda. A decantação, concentração, batedura, enformagem, desinformagem e embalagem acontecem numa mesma sala (FERNANDES, 2013).

As principais etapas referentes ao processo produtivo da rapadura são detalhadas a seguir:

- **Cana-de-açúcar:** A cana para fabricação da rapadura deve apresentar a maturação ideal, que é atingida num período de 12 a 18 meses após o plantio, dependendo da variedade. Neste ponto o caldo atinge um Brix mínimo de 18%. Deve ser cultivada em solos devidamente corrigidos quanto aos teores de nitrogênio, fósforo e potássio (EMATER, 1999).

- **Colheita e limpeza:** a colheita mecanizada pode trazer problemas sérios de contaminação, com terra e microbiana, se não for bem controlada. Na colheita manual, deve-se cuidar da limpeza adequada da cana. No caso de carregamento mecânico deve-se cuidar para reduzir a contaminação com terra e outros materiais. A cana deve ser cortada quando madura, separando a palha e a raiz, com vistas a obter um caldo rico em açúcar e livre de impurezas (DE CARVALHO, 2007). Importante citar que cana verde, passada ou queimada não produzem a cristalização necessária à fabricação de rapadura e açúcar mascavo ou resultam em produtos escuros e com menor rendimento (EMATER, 1999).
- **Moagem e filtração:** A moagem da cana deve acontecer logo após o corte ou no tempo máximo de 36 horas, após o corte. As moendas devem ser lavadas antes e depois da moagem da cana. Abaixo das moendas, antes do tanque de decantação, deve ser colocado um ralo ou uma tela grossa para separar os bagacilhos (material residual obtido pelo coamento do caldo oriundo das moendas) (EMATER, 1999). Na moenda é realizada a extração do caldo que em seguida é deslocado por meio de tubos de PVC, através da gravidade, para um decantador de chicanas. Neste decantador, o caldo passa por barreiras de aço com alturas diferentes (Figura 01), o que ajuda na decantação. Após este processo o caldo é deslocado para um recipiente com capacidade para 2000L (Figura 02), para ser posteriormente levado aos tachos de aquecimento (FERNANDES, 2013).

Figura 1 – Decantador de chicanas, Engenho Monte Alegre, Areia/PB.



Fonte: Fernandes, 2013.

Figura 2 – Tanque de repouso do caldo destinado ao processamento da rapadura, Engenho Monte Alegre, Areia/PB.



Fonte: Fernandes, 2013.

- **Limpeza do caldo e Concentração:** Os tachos de aquecimento são constituídos de dois conjuntos de três tachos, como mostra a Figura 3. No primeiro conjunto (conjunto A) é realizada a limpeza do caldo, adição dos floclulantes e correção do pH (FERNANDES, 2013). Na limpeza do caldo é feita a retirada das impurezas na forma de espuma e é feita com o caldo quente, porém antes do início da concentração. Nesta etapa é necessária a utilização de fogo forte. A espuma deve ser retirada com escumadeira, e essa operação deve ser repetida até a limpeza total do caldo, para garantir um produto mais puro e mais claro (EMATER, 1999). Concluída essa etapa, o caldo é transferido para o segundo conjunto (conjunto B) é realizado a concentração do caldo, seu volume é reduzido, até atingir a consistência de mel, em seguida transferido para um tacho de ponto, com auxílios de conchas de metal com cabos de madeiras. Esses utensílios são utilizados devido a sua resistência a altas temperaturas e a facilidade que são encontrados no mercado (FERNANDES, 2013).

Figura 3 - Tachos de limpeza e concentração do caldo destinado a produção de rapadura do Engenho Monte Alegre, Areia/PB.



Fonte: Fernandes, 2013.

O aquecimento é feito através de uma fornalha que fica embaixo dos tachos, sendo alimentada com o resíduo da moagem, o bagaço (Figura, 4). Após realizada a moagem, o bagaço é posto para secagem, em seguida depositado ao lado da sala de produção, o que pode contribuir para o acúmulo de resíduos (FERNANDES, 2013).

Neste procedimento o caldo quando apresenta resíduo é adicionado carbonato de cálcio (CaCO_3), para retirada de flocculantes, fornecendo um clareamento no produto final (FERNANDES, 2013).

Figura 04 - Fornalha, Engenho Monte Alegre, Areia-PB 2013



Fonte: Fernandes, 2013.

- **Ponto de rapadura:** O caldo é transferido entre os tachos com o auxílio de concha de metal e madeira, ao atingir a consistência semelhante a mel, no último conjunto de tachos, este é depositado no tacho oval, com uma temperatura em torno de 120°C . (Figura 05). Neste recipiente identifica-se o ponto de rapadura para isto verifica-se o

borbulhamento e o desprendimento com facilidade do fundo do tacho. Neste momento o mel adquire uma consistência de massa. Em seguida é transferido para outros 3 tachos ovais onde realiza-se o batimento da rapadura, que tem como objetivo formar uma liga através da agitação (FERNANDES, 2013).

Figura 05 – Tachos de ponto (tacho C) e batimento (tacho D), da rapadura produzida no Engenho Monte Alegre, Areia/PB.



Fonte: Fernandes, 2013

Ao aproximar o "ponto" de rapadura, o caldo transforma-se em xarope mais denso, e a fervura toma aspecto de borbulhamento. É necessário diminuir o fogo de aquecimento do tacho e agitar a massa continuamente, para evitar o escurecimento, ou seja, a caramelização excessiva do produto. Nesta fase, retira-se amostra do xarope e coloca-se numa vasilha com água fria, moldando com os dedos até formar uma "bala", o que identifica o "ponto" da rapadura (82° a 84°Brix) (EMATER, 1999).

- **Batimento e resfriamento:** Após o batimento a massa da rapadura é colocada em moldes de madeira e deixada resfriar sobre uma mesa como é demonstrado na Figura 06. Estes compartimentos de madeira constituem veículo de contaminação, devido a sua porosidade o que favorece o acúmulo de microrganismo, além de permitir uma heterogeneidade no volume do produto (FERNANDES, 2013).

Figura 06 – Fôrmas e mesa, Engenho Monte Alegre/PB.



Fonte: Fernandes, 2013

Durante o resfriamento, a massa passa de 20 a 60 minutos na bancada a temperatura ambiente e, posteriormente, as rapaduras são embaladas em sacos plásticos com 24 unidades. As embalagens não recebem rótulos, sendo assim, não trazem as informações necessárias sobre o produto, o que dificulta a comercialização (FERNANDES, 2013).

Após o resfriamento, as rapaduras são embaladas individualmente, em plástico tipo polipropileno ou polietileno de alta densidade. As rapaduras já embaladas são pesadas e etiquetadas para comercialização (EMATER, 1999).

Após embaladas as rapaduras são levadas para um depósito, que segundo o produtor, são armazenadas sobre tábuas de madeiras em local arejado e assim seguem para comercialização na região com auxílio de um atravessador ou comprador fixo, que faz a distribuição do produto no comércio da região (FERNANDES, 2013).

- **Acondicionamento:** O armazenamento do produto para consumo e distribuição, se dá em outra área física mais distante que serve também para armazenamento e envelhecimento de aguardente, outro derivado de cana-de-açúcar produzido no engenho (FERNANDES, 2013). As rapaduras devem ser armazenadas em local seco e ventilado. Devem estar colocadas sobre estrados ou grades e empilhadas com espaço entre as embalagens (EMATER, 1999).
- **Distribuição:** Os consumidores da região preferem a rapadura grande, os da região do brejo a média e as pequenas, os bombons tem grande aceitação no município de Areia/PB, normalmente consumindo toda produção (Figura 7). O bombom constitui a

rapadura em dimensões mínimas e formatos cilíndricos enriquecida com coco (FERNANDES, 2013).

Figura 07 – demonstrativo dos tamanhos das rapaduras pequena, média e grande.



Fonte: própria, 2021

A diversificação da produção agroindustrial familiar é uma das saídas adotadas para o crescimento do setor e para derivados da cana de açúcar é uma importante estratégia mercadológica. Como exemplo se tem o enriquecimento da rapadura com mel, cravos, leite, castanha e côco (FERNANDES, 2013).

Como apresenta o Neto (2005), a tendência de consumir produtos naturais e artesanais cria nichos de mercados que são pouco explorados pelas grandes empresas, que podem tornar-se oportunidades de negócios para as agroindústrias de pequeno porte. Nos centros urbanos, cresce o número de lojas especializadas na comercialização de produtos artesanais. Da mesma forma, as redes de supermercado começam a oferecer aos seus clientes produtos artesanais, como doces, licores, biscoitos, mel, cachaça, rapadura. No entanto, aproveitar essas oportunidades de negócio implica adequar a produção artesanal às exigências do consumo moderno, cujos requisitos de qualidade priorizam a higiene, praticidade, diversidade e apresentação (NETO, 2005).

A produção de rapadura é feita sazonalmente, em geral de julho a dezembro, ou seja, no período de estio no Agreste e no Sertão. Assim, os engenhos ocupam, principalmente, mão-de-obra temporária e desta predominantemente mão-de-obra assalariada. Em geral, a quantidade de pessoas ocupadas por unidade produtiva concentra-se nos intervalos de 2 a 9

peessoas (48,1% do total dos engenhos pesquisados) e de 10 a 19 (41,5%), sendo que apenas 8 unidades (10,4%) declararam empregar mais de 20 pessoas. O grosso da mão-de-obra utilizada é assalariada havendo uma ínfima participação de mão-de-obra familiar (3,6%) na atividade, ou seja, apenas 38 pessoas (sendo destas 29 remuneradas) em um total de 1052 pessoas ocupadas nas 77 unidades. Considerando o total de força de trabalho utilizado nos engenhos pesquisados obtém-se uma média de 13,6 pessoas por unidade. Essa cifra é significativa levando em conta o reduzido porte dos engenhos, estando a maior parte da mesma empregada nas atividades agrícolas (LIMA; CALVACANTI, 2001).

4.5 COMPOSIÇÃO E VALORES NUTRICIONAIS DA CANA DE AÇÚCAR E RAPADURA

A cana é uma planta composta, em média, de 65 a 75% de água, mas seu principal componente é a sacarose, que corresponde de 70 a 91% das substâncias sólidas solúveis. Caldo de cana ou garapa é o nome que se dá ao líquido extraído da cana-de-açúcar no processo de moagem. É um alimento muito energético, assim como a rapadura, que é feita através de processamento após a concentração do caldo. O caldo conserva todos os nutrientes da cana-de-açúcar, entre eles minerais (de 3 a 5%) como ferro, cálcio, potássio, sódio, fósforo, magnésio e cloro, além de vitaminas do complexo B e C (NOGUEIRA et al., 2009).

O valor nutricional da cana está diretamente ligado ao seu alto teor de açúcar (40 a 50% de açúcares na matéria seca), uma vez que o seu conteúdo proteico é extremamente baixo, o que lhe confere a característica de ser um alimento muito desbalanceado em relação aos seus nutrientes (NOGUEIRA et al., 2009).

A Tabela 2 que traz dados em relação a composição centesimal, minerais e vitaminas em 100 gramas de rapadura.

Tabela 2: Composição centesimal, minerais e vitaminas presentes em 100 gramas de rapadura.

Para cada 100g de rapadura	
Umidade (%)	7,1
Energia (kcal)	352
Energia (Kj)	1473
Proteína (g)	1,0
Lipídeos (g)	0,1

Colesterol (mg)	NA*
Carboidratos (g)	90,8
Fibra alimentar (g)	NA
Cinzas (g)	1,1
Cálcio (mg)	30
Magnésio (mg)	47
Manganês (mg)	1,66
Fósforo (mg)	21
Ferro (mg)	4,4
Sódio (mg)	22
Potássio (mg)	459
Cobre (mg)	0,17
Zinco (mg)	0,6
Retinol (µg)	NA
RE (µg)	-
RAE (µg)	-
Tiamina (mg)	Tr**
Riboflavina (mg)	Tr
Piridoxina (mg)	0,04
Niacina (mg)	Tr
Vitamina C	Tr

Fonte: TACO (2011).

*NA: Não aplicável.

**Tr: Traço.

A rapadura é um alimento bem tolerado por recém-nascidos, porque ajuda a evitar a formação de gases e previne a constipação, por apresentar ação laxante. O ferro contido na rapadura previne a anemia e por ser facilmente assimilável, contribui para manter estável o nível de hemoglobina, que é primordial no transporte de oxigênio para as células. O ferro também fortalece o sistema imunológico da criança e previne enfermidades do sistema respiratório e urinário. O magnésio fortalece o sistema nervoso infantil. O potássio é indispensável para uma boa atividade celular, mantém o equilíbrio ácido-base e combate a acidez excessiva. O cálcio contido na rapadura ajuda na formação de boa dentição, ossos mais fortes, assim como na prevenção de cáries nas crianças, ajudando ainda a evitar enfermidades articulares, como osteoporose que se apresenta na fase adulta (OLIVEIRA, NASCIMENTO, BRITTO; 2007).

4.6 BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO NA PRODUÇÃO DA RAPADURA

Para Chaves, Fernandes e da Silva (2003) dentre os problemas mais comuns que afetam a qualidade do açúcar mascavo, do melado e da rapadura - além dos relacionados à sua variação ao longo do tempo, dentro da mesma safra ou entre safras, numa mesma fábrica, citam-se a presença de fragmentos ou de insetos inteiros (abelhas), pedaços de penas e de pelos de animais, de terra e de bagaço, níveis excessivos de coliformes totais e fecais e de fungos e leveduras, refletindo falta de higiene e de cuidados na fabricação.

Segundo Tondo e Bartz (2011), os alimentos podem ser contaminados por perigos: químicos, como detergentes e pesticidas; físicos como vidros, metais, plástico, borracha, unhas e cabelos; ou biológicos como a contaminação por bactérias, vírus e parasitas. Tais perigos podem afetar a saúde dos consumidores, podendo também prejudicar seus produtores. Dessa forma, a principal função das Boas Práticas de Fabricação (BPF) seria a de diminuir os fatores de contaminação física, química e biológica dos alimentos. Estas ferramentas têm sido utilizadas para evitar grande parte da contaminação dos alimentos, além de organizar o ambiente de produção.

De acordo com Chaves, Fernandes e Silva (2003), a carência de padrões de identidade e de qualidade adequados e a deficiência do controle dessa qualidade durante a produção, estocagem e comercialização estão entre as barreiras a serem quebradas para um maior avanço desses produtos no mercado. A sua elaboração e manuseio sob condições técnicas apropriadas podem ser um caminho para se conquistar mercados mais exigentes.

As BPF são então compostas por procedimentos e ações que buscam reduzir ou prevenir os riscos de contaminação dos alimentos e podem ser aplicadas em diferentes níveis dentro da empresa, tais como o ambiente de manipulação, os manipuladores, a qualidade da água e procedimentos específicos (TONDO; BARTZ, 2011).

4.7 PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA RAPADURA

Apesar da rapadura ser um produto amplamente consumido no Brasil e parte da alimentação escolar de muitos municípios, existem poucos estudos científicos relacionados ao controle de qualidade e, além disso, nenhuma legislação atual está relacionada à qualidade físico-química desse produto (BRAUN et al., 2016).

A legislação vigente, Resolução RDC nº 271, de 22 de setembro de 2005 não se refere a detalhes como características organolépticas e físico-químicas, apenas cita a definição, designação e os requisitos higiênico-sanitários (ANVISA, 2005).

Então a legislação adotada neste trabalho para as análises físico-químicas foi a CNNPA nº 12 de 30 de março de 1978, publicada pela Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos, esta já foi revogada, porém é a legislação que contém os parâmetros físico-químicos que são umidade, acidez em solução normal, glicídios totais e resíduo mineral fixo, e seus valores de referência (ANVISA, 1978).

Foi realizado um levantamento bibliográfico sobre rapaduras produzidas no Brasil, com ênfase nos estudos sobre caracterização físico-química. Foram encontrados 5 trabalhos sobre o tema e os resultados estão apresentados ao longo de todo o estudo. Na Tabela 3 estão descritos os autores e onde foram encontradas as amostras analisadas.

Tabela 3: Trabalhos selecionados na revisão bibliográfica com ênfase em análises físico-químicas.

Autores	Locais de amostra
BRAUN(2015)	Foram coletados 2 lotes de 9 amostras de rapaduras artesanais produzidas e comercializadas na região da Baixada Cuiabana/MT.
RODRIGUES E MESQUITA (2017)	Amostras coletadas entre dezembro de 2016 a junho de 2017 em 6 engenhos distintos nas localidades da zona rural de Ubajara/ CE. Também foram coletadas rapaduras comercializadas no município de Ubajara/CE, sendo 2 amostras cedidas pelo IFCE (significado)– Ubajara e 1 adquirida no comércio local.
DA PAIXÃO et al. (2018)	Foram coletadas 6 amostras de rapaduras, sendo 3 produzidas artesanalmente na cidade de Salinas/MG e 3 produzidas industrialmente, das marcas distintas e comercializadas em grandes centro mineiros.
SILVA et al. (2019)	Foram adquiridas 120 amostras de rapaduras em engenhos e fomalhas localizados nos municípios de Triunfo e Santa Cruz da Baixa Verde/PE.
VIANA (2020)	Foram coletadas 4 amostras obtidas a partir do comércio local do município de Areia/PB.

Fonte: Braun (2015), Rodrigues e Mesquita (2017), Da Paixão et al. (2018), Silva et al. (2019), Viana (2020).

As análises físico-químicas que foram abordadas nestes trabalhos foram: teor de umidade, atividade de água, acidez, potencial hidrogeniônico (pH), resíduo mineral fixo (teor de cinzas) e sólidos solúveis totais (Brix).

4.7.1 Teor de umidade

O teor de umidade é a medida da quantidade total de água contida num alimento (água total), e é geralmente expresso como uma porcentagem (%) do peso total. É uma das medidas analíticas mais importantes, sendo utilizada no processamento e testes de produtos alimentícios, tendo importância direta para: processador e consumidor, qualidade do alimento, estabilidade do alimento, uniformidade de resultado, valor nutritivo e especificações de padrões de identidade e qualidade do produto (DA CUNHA, 2016).

A determinação de umidade é uma das medidas mais importante e utilizada na análise de alimentos. A umidade de um alimento está relacionada com a sua estabilidade, qualidade e composição, e pode afetar os seguintes itens:

- Estocagem: alimentos com alta umidade estocados irão deteriorar mais rapidamente que os que possuem baixa umidade.
- Embalagem: alguns tipos de deterioração podem ocorrer no alimento embalado se este apresentar umidade excessiva.
- Processamento: a quantidade de água é importante no processamento de vários produtos (CECCHI, 2003).

De acordo com as normas estabelecidas pela CNNPA n° 12 no ano de 1978, a umidade presente na rapadura, deve ser de no máximo 25% (ANVISA, 1978). Na pesquisa bibliográfica foram encontrados 4 trabalhos onde pode-se encontrar análises de umidade e seus resultados. Todos os resultados estavam dentro do padrão da legislação. Na Tabela 4 são apresentados os valores encontrados.

Tabela 4: Valores de umidade encontrados nos trabalhos selecionados na revisão bibliográfica.

Autores	Valores obtidos de umidade (%)
BRAUN (2015)	Variaram de 6,09±0,21 a 16,34±0,02

RODRIGUES E MESQUITA (2017)	Variaram de $6,99 \pm 0,02$ a $9,94 \pm 0,12$
DA PAIXÃO et al. (2018)	Rapaduras artesanais: 4,08 a 4,75 Rapaduras industriais: 2,66 a 3,29
VIANA (2020)	Variaram $5,66 \pm 0,02$ a $6,64 \pm 0,03$

Fonte: Braun (2015), Rodrigues e Mesquita (2017), Da Paixão et al. (2018), Viana (2020).

Todos os trabalhos selecionados estavam com o parâmetro analisado em conformidade com a legislação CNNPA nº12 do ano de 1978 (ANVISA, 1978).

Já se formos olhar pela tabela 2, a tabela TACO(2011), pode-se observar que no trabalho de BRAUN (2015) e RODRIGUES E MESQUITA (2017) possuem valores que ultrapassam do valor estipulado na tabela que é de 7,1%.

4.7.2 Atividade de água

O valor absoluto da atividade de água dá uma indicação segura do conteúdo de água livre do alimento, sendo esta a única forma de água utilizada por parte dos microrganismos (HOFFMANN, 2001).

A atividade de água (A_w) não é citada como parâmetro a ser estudado na legislação brasileira para melados (ANVISA, 1978; ANVISA, 2001) porém, geralmente, os produtos com alto teor de açúcar apresentam baixa A_w , e consequentemente são microbiologicamente estáveis, porém tendem a ser higroscópicos, ou seja, tendem a absorver umidade. A maioria dos microrganismos que causam deterioração possui dificuldade de se desenvolver em produtos com A_w inferiores a 0,90. A atividade de água pode ser utilizada para avaliar a qualidade de um produto, podendo determinar o tempo de prateleira, tipos de embalagens e condições de armazenamento adequadas (CORREIA-OLIVEIRA et al., 2008).

4.7.3 Acidez

A determinação de acidez pode fornecer um dado valioso na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício. Um processo de decomposição, seja por hidrólise, oxidação ou fermentação, altera quase sempre a concentração dos íons de hidrogênio. Os métodos que avaliam a acidez titulável resumem-se em titular com soluções de álcali padrão a acidez do produto ou de soluções aquosas ou alcoólicas do produto e, em certos casos, os

ácidos graxos obtidos dos lipídios. Pode ser expressa em mL de solução molar por cento ou em gramas do componente ácido principal (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Os dados da pesquisa bibliográfica mostraram os valores apresentados na Tabela 5.

Tabela 5: Valores de acidez encontrados nos trabalhos selecionados na revisão bibliográfica.

Autores	Valores obtidos de acidez (%)
RODRIGUES E MESQUITA (2017)	1,52±0 a 6,6±0,88
DA PAIXÃO et al. (2018)	Rapaduras artesanais 4,04 a 4,73 Rapaduras industriais: 5,31 a 5,42

Fonte: Rodrigues e Mesquita (2017), Da Paixão et al. (2018).

As amostras coletadas e analisadas estão de acordo com legislação CNNPA nº12 do ano de 1978, que nos informa que a acidez em solução normal que se pode ser encontrado na rapadura é de no máximo de 10% (ANVISA, 1978).

4.7.4 Potencial Hidrogeniônico (pH)

Os processos que avaliam o pH são colorimétricos ou eletrométricos. Os primeiros usam certos indicadores que produzem ou alteram sua coloração em determinadas concentrações de íons de hidrogênio. São processos de aplicação limitada, pois as medidas são aproximadas e não se aplicam às soluções intensamente coloridas ou turvas, bem como às soluções coloidais que podem absorver o indicador, falseando o resultado (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

A medida do potencial hidrogeniônico (pH) é indicado para as seguintes determinações:

- Deterioração do alimento com crescimento de microorganismos;
- Atividade de enzimas;
- Textura de geleias e gelatinas;
- Retenção do sabor-odor de produtos de frutas;
- Estabilidade de corantes artificiais em produtos de frutas;
- Verificação do estado de maturação de frutas;
- Escolha da embalagem (CECCHI, 2003).

O equipamento utilizado para medida de pH em alimentos é pHmetro. É constituído de dois eletrodos, um de referência e um de medida, e um galvanômetro ligado a uma escala de unidade de pH. Esta escala é geralmente entre pH 1 e 14 (CECCHI, 2003).

A análise de pH foi o parâmetro físico-químico mais utilizado nos trabalhos encontrados e escolhidos para esta revisão bibliográfica. Os resultados estão apresentados na Tabela 6.

Tabela 6: Valores de pH encontrados nos trabalhos selecionados na revisão bibliográfica.

Autores	Valores obtidos de pH
BRAUN(2015)	4,73±0,01 a 5,61±0,01
RODRIGUES E MESQUITA (2017)	5,58±0,01 a 7,67±0,01
DA PAIXÃO et al. (2018)	Rapaduras artesanais: 5,55 a 5,62 Rapaduras industriais: 5,39 a 5,45
VIANA (2020)	4,84±0,02 a 5,33±0,02

Fonte: Braun (2015), Rodrigues e Mesquita (2017), Da Paixão et al. (2018), Viana (2020).

Não se tem faixa de pH especificada na legislação, porém os valores encontrados nos trabalhos selecionados na revisão bibliográfica, apresentam uma faixa de 5,39 até 7,67.

Segundo Gava, Da Silva E Frias (2008), o pH se enquadra como um dos principais parâmetros intrínsecos considerado como características que podem ser obstáculos ou facilitadores para contaminações.

Na legislação brasileira não se tem o parâmetro pH. A Norma Técnica Equatoriana, NTE INEN 2 331 de (2002), estabelece os requisitos para “Panela Sólida”, que equivale a nossa rapadura onde o mínimo estipulado pela norma equatoriana que é de 5,9 (ECUADOR, 2002). Observando este valor, pode-se verificar que nem todas as amostras analisadas estão de acordo com a norma equatoriana.

4.7.5 Resíduo mineral fixo (cinzas)

O teor de cinzas em alimentos refere-se ao resíduo inorgânico ou mineral fixo presente na amostra (Na, K, Mg, Ca, Fe, P, Cu, Cl, Al, Zn, Mn e outros compostos minerais) remanescentes da queima da matéria orgânica em mufla a temperaturas entre 500 a 600 °C (ZAMBIAZI, 2010).

De acordo com Lopes e Borges (2004), para uma melhor qualidade do açúcar, é importante que a variedade de cana utilizada forneça uma garapa com baixo teor de cinzas, pois altos teores de cinzas significam altos teores de potássio, o qual confere um sabor desagradável ao açúcar, além de dificultar a cristalização.

De acordo com legislação que foi tomada por base, a CNNPA n° 12 no ano de 1978, a taxa de resíduo fixo deve ser de no máximo de 6% (ANVISA, 1978).

Os resultados encontrados nos trabalhos analisados constam na Tabela 7.

Tabela 7: Valores de resíduo mineral fixo encontrados nas amostras dos trabalhos selecionados na revisão bibliográfica.

Autores	Valores obtidos de resíduo mineral fixo em gramas para cada 100 gramas de rapadura
BRAUN (2015)	0,07±0,45 a 1,88±0,25
DA PAIXÃO et al. (2018)	Rapaduras artesanais: 0,98 a 1,41 Rapaduras industriais: 0,58 a 0,76
VIANA (2020)	0,70±0,04 a 1,12±0,01

Fonte: Braun (2015), Da Paixão et al. (2018), Viana (2020).

O teor de cinzas é um parâmetro importante de qualidade da rapadura, pois indica a quantidade de minerais essenciais presentes no alimento (BRAUN, 2015). Nos 3 trabalhos encontrados na revisão bibliográfica, foram encontrados valores em conformidade com a CNNPA n° 12 no ano de 1978, portanto todos dentro do padrão exigido.

4.7.6 Sólidos solúveis

Os sólidos solúveis totais, cuja medida é indicada em graus Brix, é uma importante característica organoléptica, que representa uma medida da concentração de açúcares e outros sólidos diluídos na polpa ou suco do fruto, sendo um parâmetro fundamental para a avaliação de qualidade (LEÃO; PEIXOTO; VIEIRA, 2006).

O teor de sólidos solúveis pode ser determinado através de equipamento denominado refratômetro, que fornece os valores em graus Brix (DE LIMA, 2021).

A quantidade de sólido solúvel é o total de todos os sólidos dissolvidos em água, começando com açúcar, sal, proteínas, ácidos e etc., e o valor de leitura medido é a soma de

todos eles. Uma solução de 25 °Brix tem 25 gramas do açúcar da sacarose por 100 gramas de líquido. Ou, para colocar de outra maneira, são 25 gramas do açúcar da sacarose e 75 gramas da água nos 100 gramas da solução (PILLING, 2021).

Na pesquisa bibliográfica foi encontrado 1 trabalho onde pode-se encontrar análises de sólido solúvel, e os resultados estão dispostos na Tabela 8.

Tabela 8: Valores de sólido solúvel encontrados nos trabalhos selecionados na revisão bibliográfica.

Autores	Valores obtidos de sólido solúvel
RODRIGUES E MESQUITA (2017)	75,0 a 97,5

Fonte: Rodrigues e Mesquita (2017),

Os valores de ° Brix variaram de 75,0 a 97,5%, estando relacionado com a concentração de sólidos solúveis na amostra. O °Brix aumenta com o avanço da maturação da cana de açúcar e correspondem a todas as substâncias que se encontram dissolvidas em um solvente nos alimentos (RODRIGUES E MESQUITA, 2017).

4.8 QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA RAPADURA

Os microrganismos presentes no ambiente de fabricação dos açúcares, como bactérias, fungos e leveduras são de máxima importância, pois afetam a qualidade do produto e proporcionam, além das perdas, perigo à saúde. Os fatores que contribuem para a ocorrência de microrganismos nesses produtos, na sua quase totalidade, da ignorância ou da inobservância das normas básicas dos procedimentos de manipulação dos alimentos, ou seja, da ausência da aplicação das Boas Práticas de Fabricação (BPF), imprescindíveis para produção de alimentos microbiologicamente seguros (PARAZZI, C. et al., 2009).

A legislação brasileira especifica os limites toleráveis de alguns tipos de microrganismos nos produtos da pequena indústria da cana-de-açúcar. Embora a pequena empresa realmente não tenha condições de montar e manter um laboratório para suas análises de rotina, ela poderá contratar serviços de empresas especializadas para a realização destes exames (CHAVES, 2003).

As legislações mais recentes que com os padrões microbiológicos para alimentos são RDC nº 331, de 23 de dezembro de 2019 e a Instrução Normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019, porém ambas não trazem informações sobre os parâmetros microbiológicos para a rapadura (ANVISA, 2019; ANVISA, 2019).

Desta maneira, a norma que foi adotada foi a resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, publicada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos e estabelece que para a rapadura deve-se analisar Coliformes a 45°C/g(mL) e *Salmonella* sp/25g (mL) (ANVISA, 2001).

Foi encontrado apenas um trabalho com análises microbiológicas em rapaduras no Brasil (Tabela 9).

Tabela 9: Resultados obtidos para a contagem de Coliformes a 45°C e *Salmonella* sp.

Autores	Dados microbiológicos
BRAUN (2015)	Todas as 9 amostras apresentaram: - Coliformes a 45°C: Ausência - <i>Salmonella</i> sp: Ausência/25g

Fonte: Braun (2015).

Estes resultados podem ser atribuídos à rapadura por ser um alimento com alta concentração de açúcares o que pode dificultar a proliferação de microrganismos. Além disso, a alta temperatura utilizada por um longo período de tempo no cozimento do caldo pode eliminar os microrganismos oriundos da matéria-prima e do processamento artesanal (BRAUN, 2015).

5 CONCLUSÃO E SUGESTÃO PARA TRABALHOS FUTUROS

5.1 CONCLUSÃO

A partir dos dados obtidos por meio dessa revisão, observa-se nas rapaduras analisadas, que a maioria dos parâmetros físico-químico exigidos pelas legislações adotada neste trabalho são seguidos. Todas as rapaduras estavam dentro do pedido pela legislação, apenas no trabalho de BRAUN (2015) e RODRIGUES E MESQUITA (2017) foram encontrados valores para o teor de umidade que ultrapassaram a medida estabelecida pela tabela TACO, mas permanecem dentro do padrão exigido pela legislação CNNPA nº12 do ano de 1978, que é a adotada no trabalho.

Em relação as análises microbiológicas, a legislação adotada foi a RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, e o único trabalho encontrado com as análises feitas em rapaduras brasileiras, apresenta valores que estão dentro do padrão estabelecido.

Conclui-se que as rapaduras brasileiras estão dentro do padrão pré-estabelecido das análises físico-químicas e microbiológicas, e que é necessária uma atualização nas legislações disponíveis para rapadura, pois são antigas, tanto para a análise físico-química, que além de antiga, não tem valores pre-estabelecidos para pH e e atividade da água que são análises de extrema importância na conservação e qualidade de alimentos, quanto para a análise microbiológica.

5.2 SUGESTÃO PARA TRABALHOS FUTUROS

Com relação à pesquisa para a produção dessa revisão bibliográfica, foi encontrada dificuldade na obtenção dos trabalhos adotados. Poucos trabalhos utilizando rapaduras brasileiras foram encontrados com as análises que eram desejadas.

Em função da indisponibilidade dessas informações, recomenda-se para trabalhos futuros, se fazer todas as análises exigidas, tanto físico- químicas quanto microbiológicas, com pelos menos 20 marcas de rapaduras brasileiras, e se possível, rapaduras paraibanas, que era o objetivo desse trabalho inicialmente, o que não pôde ser realizado por conta da pandemia da COVID-19.

Por fim, adicionar análises de pH e atividade de água, e na parte das análises

microbiológicas adicionar análises de microrganismos mesófilos e também para bolores e leveduras, pois são parâmetros importantes quando se trata da qualidade de um alimento, mesmo que não se façam presentes na legislação.

REFERÊNCIAS

- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução CNNPA nº 12 de 1978. ANVISA. 1978.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC Nº 12, DE 02 DE JANEIRO DE 2001.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC Nº 271, DE 22 DE SETEMBRO DE 2005. ANVISA. 2005.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 60, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2019.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC Nº 331, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2019.
- BRAUN, C. L. K.; OLIVEIRA, A. P.; PEDRO, F. G. G.; ARRUDA, G. L., LIMA, M. G.; VILLA, R. D. **Physicochemical, microbiological and microscopic evaluation of artisanal rapaduras produced in Cuiabá, Mato Grosso, Brazil**. Acta Scientiarum Technology. v. 38, n. 4, p. 407-413, Out.-Dez., 2016.
- CASCUDO, L.C., **História da alimentação no Brasil**. 4ª edição. São Paulo: Global, 2011.
- CAVALCANTE, I. **Produção de cana-de-açúcar da PB é a 3ª maior do Nordeste**. A União. João Pessoa, 16, agosto, 2020. Disponível em: < <https://auniao.pb.gov.br/servicos/arquivo-digital/jornal-a-uniao/2020/agosto/jornal-em-pdf-16-08-20.pdf/view> >. Acesso em: 27 abr. 2021.
- CECCHI, H.M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. Campinas: Editora da Unicamp, p. 207, 2003.
- CHAVES, J. B. P.; FERNANDES, A. R.; DA SILVA, C. A. B. **Produção de açúcar mascavo, melado e rapadura (Capacidade 9 toneladas/ dia de cana-de-açúcar**. Projetos de empreendimentos agroindustriais: produtos de origem vegetal. Viçosa: Universidade Federal de viçosa, p. 46, 2003.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar safra 2020/21**. Brasília, DF. v.7, N. 3. p. 62. 2020.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar safra 2020/21**. Brasília, DF. v.7, n. 4. p. 62. 2020.

CORDEIRO, W. C. **A atividade rapadureira no município de Pindoretama-Ceará: um estudo de caso**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Ciências econômicas). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

CORREIA-OLIVEIRA, M.; FERREIRA, A.F.; PODEROSO, J.C.M.; LESSA, A. C.V.; ARAÚJO, E.D.; CARNELOSSI, M.A.G.; RIBEIRO, G.T. **Atividade de água (Aw) em amostras de pólen apícola desidratado e mel do Estado de Sergipe**. Revista da Fapese, v. 4, n. 2, p. 27-36, 2008.

DA CUNHA, H. V. F.; **A diferença entre Atividade de Água (Aw) e o Teor de Umidade nos alimentos**. Food safety Brazil, 18 de set., 2016. Acesso: <<https://foodsafetybrazil.org/diferenca-entre-atividade-de-agua-aw-e-o-teor-de-umidade-nos-alimentos>>. Acesso em: 17 set. 2021.

DA PAIXÃO L. L.; CARDOZO R. M. D. ; DUARTE F. C.; TEIXEIRA L. R.; DANTAS M. R.; GOMES H. G. M. **CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE RAPADURAS OBTIDAS POR DIFERENTES PROCESSOS TECNOLÓGICOS**. Seminário de Iniciação Científica do IFNMG. Campus Araçuaí- IFNMG, 2018.

DE CARVALHO, R. F. **BENEFICIAMENTO DOS DERIVADOS DA CANA DE AÇÚCAR (melado e açúcar mascavo)**. Dossiê técnico. Rede de Tecnologia da Bahia – RETEC/BA , p. 21, 2007.

DE LIMA, M. A. C.; **Teor de sólidos solúveis**. Acesso: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia22/AG01/arvore/AG01_147_24112005115227.html> Acesso em: 08 set. 2021.

DO NASCIMENTO, M. R. M., **Processamento da Rapadura. Dossiê técnico**. CDT/UnB - Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília, 2007. P. 24.

ECUADOR. Instituto Ecuatoriano de Normalización. **Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 331:2002.Panela Sólida: Requisitos.Quito/Ecuador, 2002**. Disponível em: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2332.pdf>. Acesso em: 22 set. 2021.

EMATER – Empresa de Assistência Técnica Rural (Minas Gerais). **Processamento artesanal da cana de açúcar: Fabricação da rapadura**. Informações tecnológica, EMATER-MG. P. 5 Março – 1999.

FERNANDES, J. C. B. **Processamento artesanal da rapadura no engenho monte alegre: Um estudo de caso**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Agrônômica) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2013.

FERREIRA, G. H. C. **Geografia, Políticas e Democracia**. Belo horizonte- MG, V. 3 , Atena Editora, 2019.

GASPAR, L.; **Engenhos de rapadura**. Pesquisa Escolar Online, Fundação Joaquim Nabuco, Recife. Disponível em: <http://basilio.fundaj.gov.br/pesquisaescolar/index.php?option=com_content&view=article&id=263&Itemid=184>. Acesso em: 21 out. 2020.

GAVA, A.J; DA SILVA, C. A.B.; FRIAS, J. R.G. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações**- São Paulo: Nobel, 301p. 2008.

HOFFMANN, F. L. **Fatores limitantes à proliferação de microorganismos em alimentos**. Universidade Estadual Paulista(Unesp): São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil. BRASIL ALIMENTOS, nº 9, p. 23-30, Jul/Ago. 2001.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise dealimentos IV**. 1ª ed. Digital. São Paulo. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. V. 1, p. 1000, 2008.

JERONIMO, E.M. **Produção de açúcar mascavo, rapadura e melado no âmbito da agricultura familiar e sua importância na alimentação humana**. Ciência Alimentando o Brasil. 2 ed. São Paulo: Centro Paula Souza, 2018. p. 111-120.

LEÃO, D. S; PEIXOTO, J. R.; VIEIRA, J. V. **Teor de licopeno e de sólidos solúveis totais em oito cultivares de melancia**. Bioscience Jornal , v. 22, n. 3, Uberlandia – MG. , p. 7-15, set-dez, 2006

LIMA, J. P. R.; CAVALCANTI, C. M. L., **Do Engenho Para o Mundo? A Produção de Rapadura no Nordeste: Características, Perspectivas e Indicação de Políticas**. Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, v. 32, p. 950-974, 2001.

LOPES C. H.; BORGES M. T. M. R. **Proposta de normas e especificações para açúcar mascavo, rapadura e melado de cana**. São Carlos: DTAiSER / Centro de Ciências Agrárias, Universidade de São Carlos, p. 10, 2004.

MACEDO, José Dionísio Borges. **Rapadura: uma arte que atravessa os tempos: fonte de renda para a agricultura familiar de Senhor do Bonfim, Bahia.** Bahia Agrícola, Salvador, BA, v. 8, n. 2, p. 35-38, nov. 2008.

NETO, A. Q. M., **O Novo Ciclo da Cana: Estudo sobre a competitividade do sistema agroindustrial da cana-de-açúcar prospecção de Novos Empreendimentos.** São Paulo: Sebrae, 344p, 2005.

NOGUEIRA, F. S.; FERREIRA, K.S., CARNEIRO JUNIOR, J. de B. PASSONI, L. C. **Minerais em melados e em caldos de cana.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 29, p. 727–731, 2009.

OLIVEIRA, J. C., NASCIMENTO, R. J., BRITTO, W. S. F., **Demonstração dos custos da cadeia produtiva da rapadura: estudo realizado no Vale do São Francisco.** Custos e @gronegocio on line, 2007, v. 3, p. 79-99, Edição Especial. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Cadeia_produtiva_rapadura_000fjd72njv02wyiv809gkz51cga46rg.pdf> Acesso em: 28 out. 2020.

OLIVEIRA, T. K. A.; **Agricultura familiar: produção de rapadura e destino final do bagaço da cana-de-açúcar.** 2016. Trabalho para obtenção do título de Tecnólogo em Agropecuária- Universidade Estadual de Goiás, Posse, 2016.

PARAZZI, C. ; DE JESUS, D. A. ; LOPES, J. J. C.; VALSECHI, O. A.; **ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DO AÇÚCAR MASCADO.** Bioscience Jornal , v. 25, n. 3, Uberlândia – MG. p. 32-40, mai-jun, 2009.

PILLING, S. **Refratometria: Determinação do índice de refração de líquidos.** Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, SP. Notas de Aulas. Acesso: <https://www1.univap.br/spilling/FQE2/FQE2_EXP11_Refratometria.pdf>. Acesso em: 08 set. 2021.

REIS, C. Z., CARVALHO, A. J., REDIG, R. A. M., MESSIAS, L. C. P. **A rapadura e o açúcar mascado no Brasil.** Encontro De Gastronomia, Cultura e Memória. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2020. p. 25-26.

RODRIGUES, C. S.; MESQUITA, P. C. **Caracterização físico-química de rapaduras comercializadas em Ubajara – CE:** Relatório de pesquisa – Iniciação Científica; Instituto Federal de Educação. Ciência e Tecnologia do Ceará. IFCE, 2017.

ROJAS, M; GUARDIA, M; NASCIMENTO, J. **O ambiente construído dos engenhos no município de Areia-PB: um estudo para o agroturismo.** Caderno Virtual de Turismo. Rio de Janeiro, v. 14 n. 1, p.1-18, abr. 2014.

SAKAI, R. H., **Rapadura. A árvore do conhecimento cana de açúcar.** Disponível em: <<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONT000fjighhp202wyiv80sq98yqyvgmia8.html>> Acesso em: 08 mar. 2021.

STUPIELLO, J. P. **A cana- de -açúcar como matéria-prima. Cana-de-açúcar: cultivo e utilização.** Campinas: Fundação Cargil, 1987. v.2, p. 761-849.

Tabela brasileira de composição de alimentos - TACO / Núcleo de Estudos e pesquisas em Alimentação - NEPA – UNICAMP - 4. ed. revisada e ampliada. Campinas: NEPA-UNICAMP, 161 p. 2011.

TONDO, E. C.; BARTZ, S. **Microbiologia e sistemas de gestão da segurança de alimentos.** Porto Alegre: Sulina, 2011.

SILVA, J. T.; SOUZA, J. C.; SILVA, D. G. B.; DE BRITO, R. N.; SOUSA, K. M. O.; NASCIMENTO, E. C. L.; BRITO, A. M. S. S. **Rapadura de Caldo de Cana Pura e com Adição de Açúcar Refinado: Análise Físico-Química e Classificação por Espectroscopia NIR e Quimiometria.** Revista Virtual Quim., v. 11 n. 4, p. 1318-1329. 2019.

VIANA, M. O. **ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DE RAPADURAS PRODUZIDAS EM AREIA-PB.** Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Bacharelado em Química). Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2020.

ZAMBIAZI, R. C. **Análise físico-química de alimentos.** Pelotas: Editora Universitária/ Universidade Federal de Pelotas - UFPel, p. 202, 2010.