



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO RURAL**

**AGREGAÇÃO DE VALOR NUTRICIONAL E SENSORIAL EM RAPADURAS
ARTESANAIS**

DJALOU JOSEPH

**Araras
2017**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO RURAL**

**AGREGAÇÃO DE VALOR NUTRICIONAL E SENSORIAL EM RAPADURAS
ARTESANAIS**

DJALOU JOSEPH

Orientadora : Prof^a. Dr^a. MARIA TERESA MENDES RIBEIRO BORGES

Co-orientadora : Prof^a. Dr^a. MARTA REGINA VERRUMA-BERNARDI

Dissertação apresentada ao Programa
de Pós-Graduação em Agroecologia e
Desenvolvimento Rural como requisito
parcial à obtenção do título de
**MESTRE EM AGROECOLOGIA E
DESENVOLVIMENTO RURAL**

Araras

2017

FICHA CATALOGRÁFICA

Joseph, Djalou

AGREGAÇÃO DE VALOR NUTRICIONAL E SENSORIAL EM
RAPADURAS ARTESANAIS / Djalou Joseph. -- 2017.

73 f. : 30 cm.

Dissertação (mestrado)-Universidade Federal de São Carlos, campus
Araras, Araras

Orientador: MARIA TERESA MENDES RIBEIRO BORGES

Banca examinadora: Profa. Dra. Maria Teresa Mendes Ribeiro Borges
(UFSCar), Profa. Dra. Sonia Maria P. Pereira Bergamasco (UFSCar), Profa.
Dra. Vanda Renata Reis (UNAR)

Bibliografia

1. Enriquecimento de rapaduras . 2. Qualidade nutricional. 3. Qualidade
sensorial. I. Orientador. II. Universidade Federal de São Carlos. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pelo Programa de Geração Automática da Secretaria Geral de Informática (SIn).

DADOS FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)



Folha de Aprovação

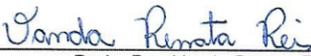
Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Djalou Joseph, realizada em 28/11/2017:



Profa. Dra. Maria Teresa Mendes Ribeiro Borges
UFSCar



Profa. Dra. Sonia Maria Pessoa Pereira Bergamasco
UFSCar



Profa. Dra. Vanda Renata Reis
UNAR

AGRADECIMENTOS

Esta dissertação não teria sido possível sem a contribuição de um grupo de benfeitores. Por isso, queremos agradecer a Deus, o Todo-Poderoso, que nos concedeu saúde e vida. Agradeço a minha orientadora e minha co-orientadora Prof^a Dr^a Maria Teresa Mendes Ribeiro Borges e Prof^a Dr^a Marta Regina Verruma-Bernardi que me guiaram durante a realização desta dissertação. Obrigado especial ao Programa de Alianças para Educação e Capacitação (PAEC) entre a Organização dos Estados Americanos (OEA) e o Grupo Coimbra de Universidades Brasileiras (GCUB).

Menções especiais:

- Para SOLEY LEVE da Bélgica e GADRU no Haiti que financiaram despesas não cobertas pelo programa PAEC–OEA / GCUB;
- Para os meus inesquecíveis pai e mãe, o Sr. Raphaël JOSEPH e Sra Locianie SERVIL que conseguiram assumir suas responsabilidades em relação aos filhos;
- A cada membro da banca da qualificação por suas sugestões, orientações e comentários ;
- A Prof^a Dr^a Simone Daniela Sartorio de Medeiros, que me deu sua ajuda para a realização das análises estatísticas;
- A todos os professores da UFSCar, especialmente aqueles do PPGADR por ter participado na minha formação no Brasil;
- Para a menina Ichola Maessarath “Sara”, por seu apoio na realização de análises físico-químicas;
- Para os técnicos e estagiários do Laboratório LAST que me ajudaram durante todo o processo de realização de análises físico-químicas;
- Para meus irmãos, meus primos e amigos que me apoiaram nos momentos de estresse do Brasil;
- A os meus colegas e amigos no Brasil que me ajudaram desde a minha chegada ao país (Erivaldo; Magali; Rodrigo; Barbosa ...);
- Para todos aqueles que participaram de uma forma ou de outra na minha vida escolar e na realização deste projeto de pesquisa.

Muito obrigado todos !

SUMÁRIO

Página

ÍNDICE DE TABELAS	i
ÍNDICE DE FIGURAS	ii
LISTA DE ANEXOS	Error! Bookmark not defined.
RESUMO	iv
ABSTRACT	v
1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	1
2. OBJETIVOS.....	3
2.1. Objetivo Geral.....	3
2.2. Objetivos específicos.....	3
3. REVISÃO DA LITERATURA.....	4
3.1. Cana-de-açúcar.....	4
3.2. A cana-de-açúcar no Brasil	4
3.3. A cana-de-açúcar no Haiti	5
3.4. Áreas de produção de cana no Haiti	7
3.5. Composição da cana-de-açúcar no Haiti.....	8
3.6. Importância industrial da cana-de-açúcar no mundo.....	9
3.7. Importância da cana-de-açúcar no Brasil	9
3.8. Importância da cana no Haiti	10
3.9. Culturas de ciclo curto no Haiti.....	11
3.10. Produtos derivados de cana-de-açúcar no Haiti.....	12
3.10.1. Xarope ou melaço.....	13
3.10.2. Clairin (cachaça do Haiti)	13
3.10.3. Rum	14
3.10.4. Rapadura	14
3.11. Composição da rapadura	14
3.12. A rapadura no mundo e no Brasil	15
3.13. Produção e consumo da rapadura no Haiti	16
3.14. Processos de fabricação da rapadura	17
3.14.1. Corte da cana	17
3.14.2. Transporte e armazenamento.....	18
3.14.3. Moagem e extração	18
3.14.4. Purificação do caldo.....	19

3.14.5. Evaporação.....	20
3.14.6. Debulha / Batimento.....	20
3.14.7. Modelagem e Embalagem	21
3.15.1. Definição.....	22
3.15.2. Designação	22
3.15.3. Requisitos gerais	23
3.16. Enriquecimento dos alimentos.....	23
3.17. A fortificação de alimentos no mundo.....	24
3.17. Enriquecimento do açúcar e alterações sensoriais	25
3.18. A questão dos nutrientes nos alimentos	25
3.19. Abordagem para as novas formulações de rapadura.....	25
3.20. Rotulagem dos alimentos	26
3.20.1. Rotulagem nutricional obrigatória de alimentos e bebidas embaladas	27
3.21. Análise sensorial de alimentos	27
4. MATERIAL E MÉTODOS	29
4.1. Material.....	29
4.1.1. Cana-de-açúcar	29
4.1.2. Ingredientes utilizados	29
4.2. Fabricação das rapaduras	29
4.3. As várias formulações de rapaduras e as suas abreviaturas	30
4.4. Análises físico-químicas	31
4.4.1. Determinação da umidade	31
4.4.2. Determinação das proteínas	31
4.4.3. Determinação dos lipídios.....	32
4.4.4. Determinação das cinzas.....	32
4.4.5. Determinação dos carboidratos	33
4.4.6. Determinação das fibras	33
4.4.7. Cálculo do valor energético.....	34
4.5. Análise sensorial de preferência.....	34
4.6. Análise estatística dos dados	35
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
5.1. Formulação das rapaduras.....	37
5.2. Composição físico-química das rapaduras.....	38
5.2.1. Fibras	39
5.2.2. Lipídeos	40
5.2.3. Proteína	40
5.2.4. Umidade.....	40

5.2.5. Cinzas	41
5.3. Determinação dos carboidratos e do valor energético	41
5.3.1. Carboidratos	41
5.3.2. Valor energético das várias formulações de rapaduras	43
5.4. Rotulagem das diferentes formulações de rapadura	44
5.5. Considerações do potencial nutricional das diferentes formulações de rapaduras	46
5.6. Análise sensorial de aceitação	48
5.7. Intenção de compra das formulações.....	51
6. CONCLUSÕES.....	53
7. LITERATURA CITADA.....	55

ÍNDICE DE TABELAS

	Pag.
Tabela 1. Composição físico-química média da cana-de-açúcar no Brasil.....	5
Tabela 2. Área plantada departamento (estado) de cana.....	7
Tabela 3. Composição físico-química média da cana-de-açúcar no Haiti	8
Tabela 4. Estimativa da produção de culturas à ciclo curto e da cana-de-açúcar na 2011/2012	8
Tabela 5. Distribuição de diferentes canais de processamento de cana-de-no Haiti.....	12
Tabela 6. Composição química do Gur da India, da rapaura do Brasil e do Haiti.....	14
Tabela 7. Composição das sementes de amendoim , de gergelim e coco para cada 100g de alimento cru.....	26
Tabela 8 . Modelo de rotulagem nutricional.....	27
Tabela 9. Formulações das rapaduras e seu rendimento	37
Tabela 10. Resultados das análises físico-químicas das rapaduras.....	39
Tabela 11. Valor energético da rapadura simples, enriquecidas com amendoim, coco, gengibre e gergelim relativos à uma porção de 60g.....	43
Tabela 12. Rotulagem das varias formulações de rapaduras (A à E).....	45
Tabela 13. Comparação de diferentes formulações de rapaduras exprimido em “Valores Diários” com um tipo de biscoito vendendo no Haiti.....	47
Tabela 14. Resultados das notas atribuídas pelos avaliadores às rapaduras produzidas com diferentes ingredientes	49

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1. Mapa do Haiti e os seus departamentos (estados).....	8
Figura 2. Diagrama de fluxo do xarope.....	13
Figura 3. Diagrama de fabricação da rapadura no Haiti.....	17
Figura 4. Transporte (à esquerda) e armazenamento da cana em pilha (direita) antes da moagem e extração no Haiti / Fonte: pesquisa do autor.....	18
Figura 5: moinhos de madeira a tração animal (à esquerda) e moinhos de metal motorizados (à direita).....	19
Figura 6. Modo de cozimento do caldo para evaporação praticado no Haiti.....	20
Figura 7. Metodo de batimento (Debulha) no engenho depois da evaporação do caldo no Haiti.....	21
Figura 8. Metodo de embalagem da rapadura pela comercialização no Haiti	22
Figura 9. Preparação da rapadura enriquecido com gergelim antes (esquerda) e após (à direita) do cozimento.....	30
Figura 10. Exemplo de codificação dos pratos antes de distribuir aos provadores.....	35
Figura 11. Composição das variedades rapaduras (componentes principais).....	42
Figura 12. Intenção de compra das rapaduras.....	51

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Ficha de análise de preferência.....	61
Anexo 2 . Parecer consubstanciado do CEP.....	62

AGREGAÇÃO DE VALOR NUTRICIONAL E SENSORIAL EM RAPADURAS ARTESANAIS

Autor: DJALOU JOSEPH

Orientadora : Prof^a. Dr^a. MARIA TERESA MENDES RIBEIRO BORGES

Co-orientador : Prof^a. Dr^a. MARTA REGINA VERRUMA-BERNARDI

RESUMO

A rapadura é um produto tradicional feito de caldo de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.). É muito popular na América Latina e no Caribe, especialmente no Haiti, onde é um adoçante comumente usado pela população rural. É um alimento energético, no entanto, apresenta um teor baixo de nutrientes básicos (proteínas, fibras e gorduras). Este trabalho teve como objetivo a agregação de valor nutricional e sensorial em rapaduras artesanais, avaliar o efeito da adição de ingredientes tanto no valor nutricional como na aceitação do produto e comparando com um biscoito que é uma guloseima vendida no Haiti. Foram analisados cinco formulações de rapaduras artesanais em fibras, gordura, proteína, umidade, cinzas e submetidas a análise sensorial de preferência em relação à cor, aroma, sabor, corpo, impressão global e a intenção de compra. Para as características físico-químicas, os resultados demonstraram que o enriquecimento produziu rapaduras contendo maiores teores de proteína e gordura (com amendoim, coco ralado e gergelim) e uma porcentagem considerável em fibra (com amendoim e gergelim). Quanto as características sensoriais, observando-se as médias dos julgamentos para as diferentes amostras para cada variável, independentemente do tipo de ingredientes adicionados, estas se mantiveram acima da média na escala de 1 à 9 ou na escala 1 a 5 para intenção de compra. Assim, a rapadura enriquecida é uma alternativa promissora como guloseima nutritiva de origem da agricultura familiar disponível para as populações em países como Haiti, onde a agricultura familiar ocupa lugar de destaque.

Palavras-chaves: guloseimas nutritivas, ingredientes complementares, qualidade nutricional, agricultura familiar, Haiti.

AGGREGATION OF NUTRITIONAL AND SENSORY VALUE IN ARTISAN RAPADURAS

Author: DJALOU JOSEPH

Advisor: Prof^a. Dr^a. MARIA TERESA MENDES RIBEIRO BORGES

Co-advisor: Prof^a. Dr^a. MARTA REGINA VERRUMA-BERNARDI

ABSTRACT

Rapadura is a traditional product made from sugar cane juice (*Saccharum officinarum* L.). It is very popular in Latin America and the Caribbean, particularly in Haiti, where it is commonly used by the rural population. It is an energy food has a low content of basic nutrients (proteins, fibers and fat). The objective of this work was to aggregate nutritional and sensorial value in artisan shavings, to evaluate the effect of the addition of ingredients in both the nutritional value and the acceptance of the product and comparing with a biscuit that is a delicacy sold in Haiti. Five formulations of artisan rapaduras were analyzed in fiber, fat, protein, moisture, ashes and submitted to sensory analysis preferably in relation to color, aroma, taste, body, overall impression and purchase intention. For the physico-chemical characteristics, the results showed that the enrichment produced rapadura containing higher levels of protein and fat (with peanut, coconut grated and sesame) and a considerable percentage of fiber (with peanuts and sesame). Regarding the sensory characteristics, the means of the judgments for the different samples for each variable remained above the average on a scale of 1 to 9 or of 1 to 5 for purchase intention, regardless the type of ingredients added. Thus, enriched rapadura is a promising alternative as a nutritious delicacy from the family farming, available for populations like in Haiti in which the family farming occupies a prominent place.

Keywords: nutritional goodies, complementary ingredients, nutritional quality, family farming, Haiti.

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A rapadura é um açúcar artesanal derivado de caldo de cana, concentrado e solidificado em blocos por resfriamento, não refinado, apresentando, portanto, todos os constituintes minerais originalmente presentes no caldo. É produzido e consumido em vários países do mundo. Em geral, a rapadura é considerada um produto tradicional e conhecida como: rapadou no Haiti, açúcar de panela na Colômbia e açúcar ghur na Índia (CODEART, 2007). Nesses países onde continua a ser tradição, a rapadura é sempre comparada a um produto do campo destinado às classes mais pobres da sociedade. Segundo Braun (2015), a importância da rapadura como um complemento da alimentação tem levado muitos países a desenvolverem programas de produção para populações mais carentes. Ainda, segundo Braun (2015), a produção e o consumo da rapadura têm sido bastante grande na Índia, Paquistão, Colômbia, Japão, entre outros.

No Haiti, o consumo de rapadura é concentrado em áreas rurais como um adoçante de café, por vezes, de suco, de leite e sobretudo na preparação do café em pó (CODEART, 2007). Sendo um produto de camponês não é apreciado pela população urbana devido à sua imagem, aparência heterogênea (falta de padrão), e muito artesanal. Isso causa, por parte do pequeno produtor, a subutilização da produção da rapadura por melado (matéria-prima da fabricação do rum) ou cachaça. Com isso, o hábito de consumo de rapadura vem diminuindo no país, apesar das suas vantagens nutricionais.

Várias pesquisas apresentam as qualidades nutricionais da rapadura. De acordo com o Instituto Centro de Ensino Tecnológico do Brasil (CENTEC, 2004), assim com Oliveira (2007), a rapadura é um alimento com alto teor calórico, tendo 132 calorias em 100gramas. Através da mesma pesquisa, sabe-se que rapadura é um produto energético, sendo reconhecida como alimento essencial ao desenvolvimento humano por conter carboidratos (85 a 90,8g por 100 gramas), sais minerais (potássio, cálcio, magnésio, fósforo, sódio, ferro, manganês, flúor entre outros) e vitaminas (pró-vitamina A, vitamina B1, B2, B5, B6, D2, E e PP). De acordo com Braun (2015), a composição química da rapadura indica que a mesma possui

elementos essenciais ao organismo humano, tanto de natureza orgânica quanto de minerais.

A rapadura pode ser classificada como alimento saudável, sem aditivos e com componentes minerais fundamentais para a nutrição equilibrada. Além de fornecer as calorias necessárias exigidas pelo organismo, a rapadura possui vantagens competitivas em relação a outros alimentos industrializados. Ela é um alimento orgânico e é barato (LIMA; CAVALCANTI, 2001).

Apesar de suas vantagens nutricionais, Denize; Eliane (2013) argumentam que os engenhos de rapadura no Brasil, em sua maioria, quase não apresentam diversificação de produtos. Este argumento não é diferente para os engenhos de produção de rapadura no Haiti. Segundo Lima et al. (2001), isso mostra o conservadorismo dos proprietários e a reduzida abertura de novos mercados, que, em geral, são mais propensos à diversificação. Até o momento, não se observa grande comercialização de rapadura em nível mundial. Trata-se de um produto de vocação local.

Gauder (2015), em estudo realizado no Haiti relatou que o problema recorrente com a rapadura é a baixa quantidade de gorduras, proteínas e fibras. Isto pode torná-la menos competitiva, especialmente quando comparada às guloseimas importados de outros países. Oliveira et al. (2007) afirmam que com o passar do tempo a rapadura deveria receber alguns requintes como a adição de amendoim (*Arachis hypogaea*), gergelim (*Sesamum indicum* L) e castanhas de caju (*Anacardium occidentale* L), ingredientes de altíssimo valor nutritivo com um perfil vitamínico invejável. E portanto, é necessário incorporar na rapadura artesanal outros ingredientes, ricos em proteínas, fibras ou gorduras como o amendoim, o gergelim e coco, que são facilmente encontrados no Haiti. Este trabalho buscou agregar valor nutricional e sensorial, em rapaduras artesanais, afim de satisfazer exigências nutricionais, especialmente em alguns macronutrientes (gorduras, proteínas e fibras) em relação aos produtos similares e sem grandes modificações do processo. O presente estudo objetivou desenvolver novas formulações de rapaduras artesanais por adição de ingredientes complementares e avaliar o efeito da adição destes ingredientes no valor nutricional e sensorial comparando com chicos que é uma guloseima vendida no Haiti.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Desenvolver novas formulações de rapaduras artesanais por adição de ingredientes complementares e avaliar o efeito da adição destes ingredientes no valor nutricional e sensorial do produto.

2.2. Objetivos específicos

- Formular e fabricar rapaduras enriquecidas com amendoim, gergelim, coco e gengibre;
- Determinar as características nutricionais dos diferentes tipos de rapadura testados e propor rotulagem adequadas para as diferentes rapaduras em função das formulações específicas;
- Comparar as formulações com um produto similar de grande aceitação como os biscoitos;
- Avaliar a aceitação e intenção de compra de provadores para cada tipo de produto.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1. Cana-de-açúcar

A cana-de-açúcar é uma planta semiperene, pertencente ao gênero *Saccharum officinarum* L., da família das gramíneas, composta de espécies de gramas altas perenes, oriundas de regiões temperadas quentes a tropicais da Ásia, especialmente da Índia (SEABRA, 2008). Esta planta nativa da Ásia, se espalhou a partir do século XVI em todas as áreas tropicais com alta pluviosidade, das Canárias para o Vale do Nilo, da África para as Américas (DUROSIER, 1979).

3.2. A cana-de-açúcar no Brasil

No Brasil, a cultura da cana-de-açúcar é um importante fator socioeconômico desde sua introdução nos primeiros séculos após o descobrimento até os dias atuais. Para a safra 2016/17, de acordo com os resultados obtidos no segundo levantamento da CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento), a produção de cana-de-açúcar no Brasil é estimada a 684,77 milhões de toneladas. O crescimento está previsto em 2,9% em relação à safra anterior. A área a ser colhida foi avaliada em 8.973,2 mil hectares, aumento de 3,7%, se comparada com a safra 2015/16. A produção de açúcar deverá atingir 39,96 milhões de toneladas, 19,3% superior à safra 2015/16, em função de preços mais rentáveis. A produção de etanol deve se manter acima de 27,5 bilhões de litros, redução de apenas 9,7%, em função da preferência pela produção de açúcar (CONAB, 2016). O restante da produção foi destinado para outros fins, como a fabricação de cachaça, rum, vodka, caldo de cana, rapadura e ração animal. Em São Paulo, maior produtor nacional, as informações coletadas no primeiro levantamento indicam crescimento absoluto de um pouco mais de 14 mil toneladas (CONAB, 2016).

A cana-de-açúcar é uma monocotiledônea da família das gramíneas, de grande produção tropical e subtropical. É através da cultura que a indústria do açúcar nasceu e cresceu. Sua composição química é muito variável, em função das condições climáticas, das propriedades físicas, químicas e microbiologias do solo, tipo de cultivo, da variedade, do estágio de maturação e da idade, bem como de muitos outros fatores. A cana-de-açúcar dá origem a uma diversificada gama de produtos. Dentre estes se destacam os produtos tradicionais: açúcar, caldo de cana,

melaço, aguardente, bagaço, etanol, vinhaça, bioetanol, etc., enquanto a lista dos novos produtos torna-se numerosa e variada e inclui desde realçadores de sabor para a indústria de alimentos até plástico para embalagens (IEL/SEBRAE, 2005).

O valor nutricional da cana está diretamente ligado ao seu alto teor de açúcar (40 a 50% de açúcares na matéria seca). O seu conteúdo proteico é extremamente baixo, o que lhe confere a característica de ser um alimento muito desbalanceado em relação a seus nutrientes. 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 (FAVA, 2004). A Tabela 1 apresenta a composição química do caldo de cana.

Tabela 1. Composição físico-química média da cana-de-açúcar no Brasil.

Composição	Teor (%)
Água	65-75
Sólidos solúveis	12-23
Açúcares	11-18
Fibras	8-14
Minerais (ferro, cálcio, potássio, sódio, fósforo, magnésio, vitaminas do complexo B e vitamina C)	3-5

Fonte: IBGE (1999); Fava (2004).

3.3. A cana-de-açúcar no Haiti

A informação sobre a data de introdução da cana-de-açúcar no Haiti é controversa. Para alguns, antes da chegada dos espanhóis no novo mundo, a cana era desconhecida e foi introduzida na ilha de Santo Domingo por Christopher Colombo em 1493. Para outros, as primeiras mudas de cana foram introduzidas no Haiti em 1506 por Pierre Etienca, nas casas de Charité Duplas (Engenhos), no distrito Quartier-Morin (DUROSIER, 1979).

A cana-de-açúcar é considerada como apresentando um alto potencial para o Haiti. Em muitas partes do país, a cana é a principal fonte de atividade econômica, tendo no passado, muita força na economia de Santo Domingo. A indústria da cana ainda tem um enorme potencial para ser explorado no país, pode ajudar a criar

empregos e aumentar a renda de muitas pequenas famílias agrícolas. A cana de açúcar é cultivada em monocultivo na Planície do Norte, Planície do Cul de Sac, Planície de Leogane, Planície des Cayes, Planalto Central e Norte do país. É cultivada em combinação, em diferentes áreas do país e em áreas de montanhas semi húmidas.

A produção diminuiu constantemente para se tornar hoje quase zero no Haiti. Os motivos são conhecidos. Uma das primeiras causas do declínio na área da cana-de-açúcar é a liberalização do comércio internacional desde 1986. O país agora exporta mais de 40% do seu alimento básico. As fábricas de açúcar do país foram forçadas a fechar por causa de sua incapacidade de competir com os preços mundiais. Assim, o mercado local do país, anteriormente exportador se tornou essencialmente importador de açúcar.

Além disso, o cultivo de cana-de-açúcar está diminuindo à medida que a cana é cada vez mais substituída por culturas alimentares como feijão, milho e feijão guandu que oferecem um melhor preço para o produtor. Note-se também que a urbanização das Grandes Planícies contribuiu para o declínio da produção de cana-de-açúcar no país. O que continua a aumentar após o terremoto no período de 12 de janeiro de 2010 no país, que forçou os sem-abrigo a deixar a capital para viver em áreas rurais e usar agora o espaço produtivo para o seu habitat.

Entretanto, a área plantada com cana-de-açúcar caiu de 85.000 hectares para 62.000 hectares entre 1975 e 1995. De 1995 a 2005 a área plantada com cana diminuiu de 62.000 a 44.500 hectares, continuando ainda a diminuir. Assim, como a área plantada, o rendimento de cana por hectare também diminuiu de 50 para 37 toneladas por ha. De 1996 a 2005, a produção nacional de cana de açúcar diminuiu 1,75 milhões de t para 1,225 milhões de toneladas por ano. (CODEART, 2007; ANACAPH, 2012). Em comparação com o Brasil, a produção e o rendimento da produção de cana-de-açúcar no Haiti são extremamente baixos. Deve-se mencionar sobre isso, que a agricultura no país é simplesmente uma agricultura familiar de montanha e apenas praticados pelos pequenos produtores. Não ha grandes plantações, agronegocio e agricultura industrial em Haiti. A superfície agrícola util (SAU) do país é de 950.000 ha ou 9.500 km² (34 % da superfície total do país).

3.4. Áreas de produção de cana no Haiti

Os estudos mais recentes realizados em setores agrícolas no Haiti foram realizados desde 2005 com financiamento do Banco Mundial e da FAO. No que se refere ao cadeia de cana-de-açúcar, um último estudo foi realizado e publicado pela IRAM em 2007. Na Tabela 2, podemos ver a evolução da produção de cana em nove (9) diferentes regiões. Cada uma dessas áreas de produção do Haiti corresponde a um departamento diferente do que ocorre com "Grand Anse e Nippes" que inclui as duas áreas. As três áreas de produção mais importantes em termos de densidade são: Norte, Centro e Grand Anse e Nippes que dedicam respectivamente, 4,7%; 4% e 4,1%, de sua superfície para plantações de cana-de-açúcar em 1997 e 2,8%; 3,4% e 3,1% em 2005 (IRAM, 2007). A Figura 1 mostra o mapa do Haiti que ilustra a localização dos dez departamentos do Haiti.

Tabela 2. Área plantada departamento (estado) de cana-de-açúcar

Departamento de produção	Área (km ²) total	Área* (ha) em 1997	Densidade** em 1997	Área* (ha) em 2005	Densidade em 2005
Noroeste	2 103	1 000	0.5	1 000	0.5
Norte	2 115	10 000	4.7	6 000	2.8
Nordeste	1 623	1 500	0.9	1 500	0.9
Artibonite	4 987	9 000	1.8	7 000	1.4
Centro	3 487	14 000	4.0	12 000	3.4
Oeste	4 983	10 000	2.0	6 000	1.2
Sudeste	2 034	500	0.2	500	0.2
Sul	2 654	3 000	1.1	1 500	0.6
Grand Anse et Nippes	3 180	13 000	4.1	10000	3.1
Total	27 166	62 000	2.3	44 500	1.6

Fonte: IRAM (2007). * Cultura de cana-de-açúcar / ** em% da superfície total



Figura 1. Mapa do Haiti e os seus departamentos (estados).
Fonte: mapasdecostarica.blogspot.com 2012.

3.5. Composição da cana-de-açúcar no Haiti

A Tabela 3 mostra a composição média da cana-de-açúcar no Haiti. Esta composição pode variar amplamente relativamente dependendo da variedade, o período de colheita e a qualidade do solo.

Tabela 3. Composição físico-química média da cana-de-açúcar no Haiti

Composição	Teor (%)
Água	69-75
Sacarose	13,5-19
Açúca não cristalizável (AR)	0,3-0,7
Fibras	8-11,5 %
Minerais (ferro, cálcio, potássio, sódio, fósforo, magnésio, vitaminas do complexo B e vitamina C)	0,7-2,1

Fonte: Raoul (1990); Boname (1990).

3.6. Importância industrial da cana-de-açúcar no mundo

Três quartos da produção mundial de açúcar vem da cana-de-açúcar, sendo o restante fornecido pela beterraba sacarina. Em 2012-2013, 60% da produção mundial foi fornecida por cinco grandes produtores: Brasil (22%), Índia (15%), a UE (10%), China (8%) e Tailândia (5%) (DANGBÉDJI, 2014; OECD, 2015). O Brasil é o maior exportador de açúcar, exportando 23,13 milhões de toneladas em 2013-2014, sendo 50% do total das exportações mundiais, excluindo o comércio intra-europeu (CEDUS, 2015). Além disso, é do Brasil que o Haiti importa a maior parte do seu açúcar (PIKE, 2015).

Desde 2010, observa-se que a previsão de safra aumenta. Em 2013-2014, a oferta mundial foi de 181 milhões de toneladas enquanto a previsão foi de apenas 177 milhões de toneladas (DANGBÉDJI, 2014). Este excedente derruba os preços mundiais, o que beneficia os consumidores, mas é desvantajoso para os produtores. Assim, a Organização Internacional do Açúcar estima que, nos próximos anos, a produção mundial deve permanecer estável em 182 milhões de toneladas, enquanto a demanda continuará a crescer em torno de 1,9% ao ano. Assim, o mercado mundial deve sair de um longo ciclo de excesso de oferta, que começou em 2010-2011. Esses anos de excedente de produção globais de açúcar em níveis muito elevados (quase 43% do consumo no ano 2013-2014, deve limitar o aumento potencial imediato do açúcar) (ISOSUGAR, 2016).

3.7. Importância da cana-de-açúcar no Brasil

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum L.*) é uma cultura que no cenário nacional do Brasil, apresenta-se com grande potencialidade na sua produção. O país se destaca no cenário da produção mundial, apresentando variedades que suprem as diversas necessidades dos produtores (FERNANDES, 2013). Através da cana-de-açúcar, o Brasil produziu diversos produtos, o mais comum na atualidade é o etanol que é utilizado como combustível limpo. O país é auto-suficiente em combustível e exporta o produto para a China, Japão, EUA, entre outros (GUIMARÃES, 2007). Além do etanol pode-se destacar o açúcar, a cachaça, o melaço, e a rapadura, produto este de origem artesanal, considerado um alimento (SEBRAE 2005).

A cana-de-açúcar sempre teve um papel importante na economia brasileira, desde o período dos engenhos coloniais. Não é de hoje que especialistas vêm buscando maneiras de aprimorar o cultivo da planta, tornando-a mais produtiva e resistente, entre outras vantagens agronômicas (CIB, 2009).

Os principais produtos artesanais provenientes da cana-de-açúcar são a cachaça, a rapadura, o açúcar mascavo e o melado que, geralmente, são obtidos em pequenas propriedades rurais com baixo nível tecnológico (SILVA, 2012). Para o setor da rapadura, o cultivo da matéria prima era feito totalmente manual, sem o uso de agrotóxicos ou máquinas agrícolas. O corte da cana também era feito manualmente com o uso de facões sem que fosse preciso queimar a palha, prática que é muito usada por grandes usinas de produção de açúcar cristal nos dias atuais. A colheita é realizada uma vez ao ano, normalmente entre os meses de setembro e outubro reduzindo a produção de rapadura apenas a um único período, que chega durar em torno de um mês (FERNANDES, 2013). 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. A região Nordeste é a maior produtora de rapadura do Brasil, devido ao gosto do nordestino por suas qualidades nutritivas e a fácil disponibilidade, principalmente nas localidades do interior, onde são comuns os pequenos engenhos que produzem este alimento (COUTINHO, 2003) .

Na transformação de cana-de-açúcar, nada se perde: do caldo obtêm-se o açúcar, a cachaça, o álcool, a rapadura e outros; do bagaço, o papel, a ração, o adubo ou o combustível; das folhas a cobertura morta ou ração animal. Assim, a agroindústria da cana-de-açúcar, direciona-se a integrar os sistemas de produção alimentar, não alimentar e energético, envolvendo atividades agrícolas e industriais (VASCONCELOS, 2002).

3.8. Importância da cana no Haiti

A cana é usado hoje no Haiti para a fabricação de rum, melado, álcool comercial. Apenas uma pequena quantidade de açúcar é produzido na única fábrica de açúcar do país: Darbonne. Por métodos artesanais, várias áreas do país fabrica clairin (um tipo de cachaça), xarope e rapadura. O açúcar foi objeto de exportação

até 1990 após o fracasso da única fábrica de açúcar no país, mas ainda assim é atualmente consumido no país (ANGEL, 2008). Desde o retorno do presidente *René Prével* em 2006 no poder, o país apresenta uma produção de açúcar em Darbonne muito baixa. As áreas de produção de cana no país têm sido utilizadas para o estabelecimento de habitats (ANGEL, 2008).

De acordo com dados não oficiais da FAO (2012) sobre a produção de alimentos agrícolas no Haiti, a cana-de-açúcar é a principal produção agrícola em tonelagem. Ela ocupa o sexto lugar em valor monetário. Em tonelagem, a produção nos anos de 2012 foi estimada em 1,2 milhões para um valor total 31 milhões de dólares, ou cerca de 26,9 dólares / T(FAOSTAT 2012).

3.9. Culturas de ciclo curto no Haiti

As avaliações dos especialistas do Ministério da Agricultura, Recursos Naturais e Desenvolvimento Rural (MARNDR) no Haiti, formam a base de estimativas agrícolas. O Haiti é e continua a ser um país predominantemente agrícola. A agricultura é a principal atividade econômica de mais de 60% dos habitantes do país. A produção local de alimentos baseia-se em cerca de vinte grandes colheitas e gado. Entre as principais culturas, incluem os seguintes alimentos: frutas, bananas, leguminosa, milho, abacate, arroz, sorgo, tubérculos, cana de açúcar, legumes, café verde e carne de gado suíno indígena, cabras nativas, frango caipira. Como prática, os agricultores do Haiti dão prioridade para as culturas de ciclo curto tais como: milho, sorgo, arroz, bananas, tubérculos e leguminosas (culturas de chuva), onde são a tecnologia é muito rudimentar: usadas enxadas. No Haiti, muitas outras culturas são contadas entre as leguminosas: guandu, feijões, ervilhas desconhecidas, gergelim e amendoim Tabela 4, (CNSA, 2013).

A produção de amendoim e gergelim é encontrada em todos os departamentos (estados), mas está concentrada nas áreas mais secas, particularmente no Centro, Nordeste, Noroeste e Sul. Além disso, amendoim, ainda chamado pistache no país, é uma cultura popular por seu alto valor econômico. Eles são muitas vezes adicionados à farinha de milho assado para o consumo. Podemos

também acrescentar a farinha de mandioca para a produção de casava¹. Note que o amendoim é consumido no Haiti principalmente como manteiga (pasta de amendoim) para ser espalhando no pão ou na casava.

Tabela 4. Estimativa da produção de culturas de ciclo curto e da cana-de-açúcar no Haiti 2011/2012

Culturas	2011-2012			Total (T)
	Primavera	Verão	Outono / Inverno	
Cereais	286 800	209 300	111 100	607 200
Arroz	33 200	60 200	26 900	120 300
Milho	178 600	110 300	60 100	349 000
Sorgo	75 000	38 800	24 100	137 900
Leguminosa*	85 100	42 800	58 400	186 300
Banana	101 200	75 100	55 700	232 000
Tubérculos**	714 100	323 900	427 000	465 000
Cana de açúcar	-	-	-	1 200 000

* Leguminosa : feijão, ervilha desconhecido, guandu, amendoim, gergelim

** Tubérculos: mandioca, inhame, batata doce, batata

Fonte: CNSA (2013).

3.10. Produtos derivados de cana-de-açúcar no Haiti

No Haiti, estima-se que são produzidas 1,2 a 1,3 milhões de toneladas de cana-de-açúcar (ANACAPH de 2008; FAOSTAT, 2012). A Tabela 5 mostra a distribuição do uso da cana no Haiti.

Tabela 5. Distribuição de diferentes canais de processamento de cana-de-açúcar no Haiti.

Destino	Teor (%)
Produção do clairin (tipo de cachaça)	68
Produção da rapadura	17
Fábrica de açúcar	6
Produção de rum	3
Produção de xarope de consumidor (melado)	3
Consumo direto (Cana-de-boca)	3

Fonte: ANACAPH (2008).

¹ A casava é um tipo de tapioca ou biju feito de farinha de mandioca no Haiti. É preparado em engenhos chamadas de cassaveries.

No Haiti, os produtos mais importantes resultantes da transformação do caldo de cana são: xarope, rapadura, Clairin (um tipo específico de cachaça produzido no Haiti), rum e açúcar.

3.10.1. Xarope ou melaço

Segundo ANGE (2008), o xarope é um produto intermediário da produção de Clairin (cachaça no Brasil), rapadura e álcool. Ele é preparado por cozimento do caldo de cana obtido por esmagamento, em máquinas especializadas para extração. Após cozimento, o xarope é conservado em recipientes ou tambores para venda. As principais áreas de produção do xarope no país são: St Michel de l'Attalaye, Plateau central, Cadouche, Léogane, Grand Anse.

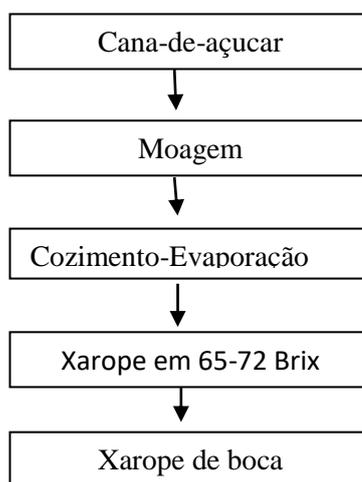


Figura 2. Diagrama de fluxo do xarope; Fonte: Taquet (2008).

3.10.2. Clairin (cachaça do Haiti)

O clairin é uma aguardente produzida a base de cana-de-açúcar. Comparável ao rum, ele é produzido artesanalmente no Haiti e também no Brasil sob o nome de cachaça. O processo de destilação para sua produção é igual ao do rum embora ele não seja refinado, afim de separar os vários produtos de álcool após a fermentação (ALFA, 2005). O consumo do clarin é feito no nível local.

O clairin (álcool à 21° à 30°), água de vida no Haiti é obtida a partir de diversos produtos intermediários da cana-de-açúcar: caldo de cana, xarope concentrado ou melaço, que eventualmente passará por um processo de destilação artesanal.

3.10.3. Rum

O rum é o resultado da destilação após fermentação do caldo ou do melaço em um alambique de colunas. É titulado entre 40 e 60% de álcool (TAQUET, 1997). O rum é fabricado no Haïti apenas por uma indústria desde em 1862 e é conhecido como “Rhum Barbancourt”

3.10.4. Rapadura

A rapadura é um produto artesanal que é produzido no Haiti e no Brasil e em alguns outros países do mundo. É o caldo de cana clarificado, concentrado e solidificado. É um produto tipicamente haitiano ou brasileiro, mas parecido com produtos encontrados em alguns países como « panela» na Colômbia, «Gur» na Índia, «Jaggery» na África Oriental (CODEART, 2007).

3.11. Composição da rapadura

O Gur da Índia é produzido da mesma maneira que a rapadura, então eles possuem uma composição similar (TAQUET, 1997; LOOZEN, 1993; PLANCHER, 2011). A Tabela 6 apresenta a composição do gur cujo conteúdo químico é similar a rapadura.

Tabela 6. Composição química do Gur da Índia*, da rapadura do Brasil** e do Haiti***

Elementos	Teor (%)		
	Gur	Rapadura no Brasil	Rapadura no Haiti
Sacarose	65-85	90,8	62-85
Açúcares invertidos	10-15	-	-
Glicose	-	-	2,6-10,3
Frutose	-	-	2,2-8,1
Cinzas	2-5	1,1	1,4-3,3
Umidade	3-6	7,1	1,4-6,7
Proteínas	0,25	1,0	0,4-0,8
Matéria orgânica	-	-	0-6,7

Fonte: *Gupta (1980); **Taco (2011); ***Gauder (2015)

3.12. A rapadura no mundo e no Brasil

A rapadura foi trazida ao Brasil provavelmente pelos colonizadores portugueses, sendo que no início de sua fabricação teve sua produção voltada para fora do país; no decorrer dos anos, foi ganhando espaço internamente, principalmente na região Nordeste, onde se encontrava instalada a maior parte dos engenhos de todo o Brasil. A rapadura, produto típico do Nordeste brasileiro, originou-se da raspagem das camadas espessas de açúcar presas às paredes dos tachos utilizados para a fabricação do mesmo, e depois moldadas em formas semelhantes às de tijolo (OLIVEIRA et al., 2007).

De acordo com pesquisa realizada por José (2015), a rapadura é um alimento considerado nutritivo enquanto o açúcar refinado que é quase exclusivamente sacarose sem nenhum outro nutriente. Ainda segundo a pesquisa, a rapadura é típica do Nordeste brasileiro, em especial do Estado do Ceará, e de diversas regiões da América Latina, onde recebe diferentes nomes, como panela (Colômbia, Venezuela, México, Equador e Guatemala), piloncillo (México), papelon (Venezuela e Colômbia), chancaca (Bolívia e Peru), empanizao (Bolívia) e tapa de dulce (Costa Rica). O nome rapadura ou raspadura é utilizado também na Argentina, Guatemala, Panamá e no Haiti.

Segundo José (2015) rapadura é produzida em mais de 30 países, sendo que a Índia é responsável por 67% de toda a produção mundial, acompanhada do Brasil que é o sétimo produtor mundial de rapadura, com 80 mil toneladas par ano. Segundo a mesma pesquisa (JOSÉ, 2015), o Nordeste produz 67% da produção nacional, sendo o Estado do Ceará o principal produtor, com 22000 toneladas anuais, correspondendo a 27,81% do total da produção brasileira. O Estado de Minas Gerais responde por 21,45 da produção nacional, com 17000 toneladas do produto.

A Colômbia é classificada como sendo o principal país consumidor da rapadura do mundo com uma pontuação de 25 kg / pessoa / ano, enquanto que no Brasil, o consumo é limitada a 1 kg / pessoa / ano (OLIVEIRA, 2007). Acredita-se, a respeito deste assunto, que as autoridades de um país deve primeiro implementar programas para elevar o consumo de produtos naturais e orgânicos, como a

rapadura, e de origem da agricultura familiar, antes de pensar em expandir o seu negócio no exterior. Além disso, incentivar os produtores a tomar medidas para obter produtos diversificados, com qualidade (sanitária, nutricional e sensorial).

3.13. Produção e consumo da rapadura no Haiti

A quantidade total de rapadura produzida no Haiti é estimada em 22 mil toneladas (ANACAPH, 2008) por ano. A zona principal de produção é Planalto Central, especialmente nos municípios de Maïssade, Thomonde et Saint Michel de l'Attalaye (Taquet, 1997). A rapadura é principalmente consumida na zona de produção e região. Já a rapadura produzida em Thomonde é vendida preferencialmente nos mercados de Port-au-Prince (TAQUET, 1997). O próximo mercado de destinação da rapadura do Planalto Central é o baixo Artibonite (ANACAPH, 2008). Porém, 5% da produção nacional seria exportada para a República Dominicana (ANACAPH, 2008). No Haiti, a rapadura também é utilizada para fins medicinais por certos setores da classe média e em receitas tradicionais que podem ser redescobertas ou apresentadas de um jeito melhor (DALMAIS, 2007). No Haiti, a rapadura é utilizada para seguintes finalidades:

- Como um adoçante de suco de frutas, de leite, de café etc.;
- Como adoçante, diluída na água;
- Em doces tradicionais;
- Como preparações medicinais (chás e xaropes de folhas e partes de plantas).

3.14. Processos de fabricação da rapadura

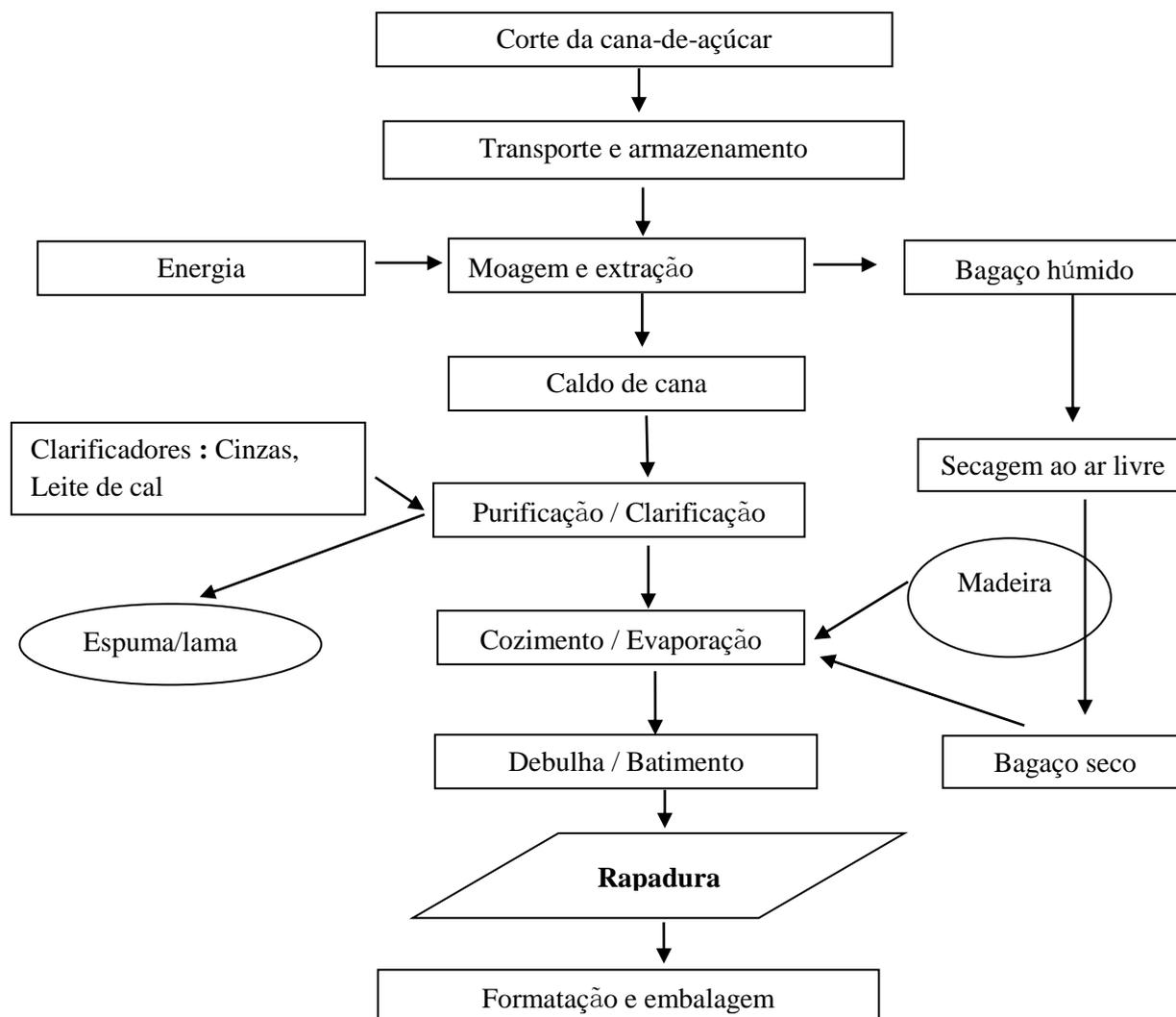


Figura 3. Diagrama de fabricação da rapadura no Haiti; Fonte: Taquet (2008).

3.14.1. Corte da cana

No Haiti, esta operação é completamente manual. A data de corte é flexível e pode ser elaborada pelo agricultor de acordo com suas necessidades e da mão de obra disponível. Porém, a maioria dos agricultores colhem a cana no final do período seco (dezembro a abril), é também quando a taxa de açúcar está no máximo. São colhidas as hastas, enquanto as pontas e as folhas são deixadas no chão onde formam uma cobertura que vai trazer matéria orgânica, impedindo o crescimento das ervas daninhas e protegendo o solo contra a erosão. As pontas das canas podem igualmente ser utilizadas como forragem em tempo de seca (BOUVARD, 2012). Porém, o fato da maioria dos agricultores processarem a cana

neste período do ano leva a uma queda de preço dos produtos finais. Também alguns agricultores colhem em Agosto e Setembro quando os preços do produto acabado são maiores (DEGROOTE, 2012).

3.14.2. Transporte e armazenamento

As canas cortadas, geralmente, são transportadas de cambito de madeira até a unidade produtiva para realizar as operações tecnológicas relativas ao processamento. Isso não é diferente do Brasil. Mais no Brasil, também pode realizar a transportação em carros de boi (COUTINHO, 2003). Antes de ser levada para o moagem, a cana é armazenada em pilhas nas proximidades do engenho, ao ar livre (Figura 4). É importante que o tempo entre a corte e a moagem seja muito curto, a fim de limitar a degradação do açúcar. Na prática, observa-se um limite inferior a 24 horas para os produtores da rapadura (TAQUET, 1997). A quantidade de açúcares invertidos influencia na qualidade e conservação do produto final.



Figura 4. Transporte (à esquerda) e armazenamento da cana em pilha (direita) antes da moagem e extração no Haiti / Fonte: pesquisa do autor

3.14.3. Moagem e extração

A cana passa por um processo de moagem afim de extrair o suco. Dependendo do tamanho dos engenhos, vários tipos de moagem são utilizados. Estes podem ser classificados de acordo com seu modo de construção e sua fonte

de energia. Assim podemos citar: moinhos de madeira e metal a tração animal e moinhos de metal motorizados (TAQUET, 1997).



Figura 5: moinhos de madeira a tração animal (à esquerda) e moinhos de metal motorizados (à direita)

3.14.4. Purificação do caldo

Segundo Simone (2012), o caldo resultante da extração é peneirado para a retirada das impurezas grossas, pode ser careado com leite de cal ou cinzas, na formação de precipitados que farão o arraste das impurezas durante a sedimentação e na desinfecção do caldo; e elevar o pH para valores neutros. No momento da fabricação artesanal de rapadura, o passo de purificação é a colheita das lamas no fundo do tanque e espuma que flutua na superfície do caldo durante o cozimento. No Haiti, os clarificadores utilizados são cinzas, cal e tipo vegetal de floculantes. Estes são geralmente extraído de casca de árvore tal como: “Bwa dom, twonpèt, lalo, bale dou, gombo ou quiabo (*Abelmoschus esculentus*), rakèt plat” (LOOZEN, 1993). De acordo com Fauconnier (1994), 10 a 15% de não-açúcares podem ser eliminados através de clarificadores por casca de plantas. O uso de clarificadores de plantas é um método tradicional que foi substituída na indústria por o uso combinado de cal, dióxido de carbono para a obtenção de açúcares cristalizados melhor (SOLOMON, 2009).

3.14.5. Evaporação

A evaporação constitui o primeiro estágio de concentração do caldo tratado. Segundo Simone (2012), o caldo tratado contém cerca de 85% de água, que é então, evaporado até que se atinja 40% em água, tornando-se um xarope grosso e amarelado. Nesta etapa, envolve a evaporação de água contida no suco para se deslocar de um Brix de 17 a um Brix de 90 (LOOZEN, 1993). A duração da evaporação deve ser tão curta quanto possível porque a inversão da sacarose é maior quando a temperatura é alta, como é o caso nesta etapa. Assim, é aconselhável não exceder uma duração de 2 horas para esta fase (LOOZEN, 1993).



Figura 6. Modo de cozimento do caldo para evaporação praticado no Haiti.
Fonte : pesquisa do autor

3.14.6. Debulha / Batimento

Esta é uma operação puramente tradicional onde se agita vigorosamente a massa cozida com uma colher de madeira em uma bacia de madeira. É uma operação de aeração que promove a formação de cristais de açúcar (CUNHO, 1997). Isto também vai dar ao produto uma certa porosidade, alterar a textura e estrutura, tornando menos dura (LOOZEN, 1993). Depois do batimento e resfriamento, a massa da rapadura adquire suas características de açúcar sólidos e compactos.



Figura 7. Metodo de batimento (Debulha) no engenho depois da evaporação do caldo no Haiti; Fonte: pesquisa do autor.

3.14.7. Modelagem e Embalagem

A modelagem ou formatação é a operação em que a massa é transferida para formas que conferem a forma do produto. É realizada após o batimento e concluído com o resfriamento da massa na forma.

A embalagem é muitas vezes dependente do produtor. Ela varia de um país para outro. Atualmente, a rapadura é vendida, no Brasil, na forma de tijolos de cerca de 1 kg. Eles podem ser embalados em caixas de papel tipo triplex ou sacos de plástico. Enquanto no Haiti, os artesãos embalam em cilindros de 6 de 12livros, de 80 cm de largura e de 8 a 10 cm de diâmetro, formados com folhas de palmito juçara (*Euterpe edulis* Mart.) (DEGROOTE, 2012). Estes cilindros de rapadura são vendidos para os comerciantes que são responsáveis pela comercialização nos mercados locais.



Figura 8. Método de embalagem da rapadura para comercialização no Haiti.
Fonte: pesquisa do autor

3.15. Regulamentações do Brasil relacionadas ao controle de qualidade de rapadura

A RDC Nº 271 de 22 setembro 2005 (Brasil) apresenta o regulamento técnico para vários parâmetros de açúcares e outros adoçantes:

3.15.1. Definição

Segundo esta resolução, a rapadura é o produto sólido obtido pela concentração do caldo de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.), podendo ser adicionado outro(s) ingrediente(s) desde que não descaracterize(m) o produto (BRASIL, 2005).

3.15.2. Designação

Os produtos devem ser designados de acordo com a Definição, ou por denominações consagradas pelo uso. A designação pode ser seguida de expressões relativas ao processo de obtenção e ou forma de apresentação e ou finalidade de uso e ou característica(s) específica(s). Quando adicionada de outros ingredientes na rapadura, estes devem constar da designação do produto (BRASIL, 2005).

3.15.3. Requisitos gerais

Os produtos devem ser obtidos, processados, embalados, armazenados, transportados e conservados em condições que não produzam, desenvolvam e ou agreguem substâncias físicas, químicas ou biológicas que coloquem em risco a saúde do consumidor. Deve ser obedecida a legislação vigente de Boas Práticas de Fabricação (BRASIL, 2005).

Os produtos devem atender aos regulamentos técnicos específicos de aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia de fabricação; contaminantes; características macroscópicas, microscópicas e microbiológicas; rotulagem de alimentos embalados; rotulagem nutricional de alimentos embalados; informação nutricional complementar, quando houver; e outras legislações pertinentes (BRASIL, 2005).

A utilização de outro produto, ingrediente ou veículo, que não são usados tradicionalmente como alimento, pode ser autorizada desde que seja comprovada a segurança de uso, em atendimento ao Regulamento Técnico específico (BRASIL, 2005).

3.16. Enriquecimento dos alimentos

De acordo com o Codex Alimentarius, o enriquecimento é definido como a adição de um ou mais nutrientes essenciais que são, ou não, normalmente contidos no alimento, com a finalidade de prevenir ou corrigir uma deficiência demonstrada de um ou mais elementos na população ou populações específicas (ALLEN et al., 2011). O enriquecimento dos alimentos é sinônimo da fortificação alimentar. Segundo Vellozo; Fisberg (2010), há muitos tipos de fortificação:

Fortificação universal ou em massa: geralmente ocorre de forma obrigatória e consiste na adição de micronutrientes a alimentos consumidos pela maioria da população. É indicada em países onde vários grupos populacionais apresentam risco elevado em deficiência de ferro.

Fortificação em mercado aberto: iniciativas das indústrias de alimentos, com o objetivo de agregar maior valor nutricional aos seus produtos.

Fortificação focalizada ou direcionada: que visa o consumo dos alimentos enriquecidos por grupos populacionais de elevado risco de deficiência. Pode ocorrer de forma obrigatória ou voluntária, de acordo com a significância em termos de saúde pública.

Fortificação domiciliar comunitária: tem sido considerada e explorada em países em desenvolvimento. Pode ter sua composição programada e é de fácil aceitação pelo público-alvo. Porém, apresenta ainda custo elevado, diferentemente das outras formas, e requer que a população seja orientada. Neste tipo de fortificação geralmente são adicionados suplementos às refeições.

Pode-se dizer que este trabalho concerne o enriquecimento de um alimento tradicional em uma visão comercial, mas também voluntária e de cobertura universal.

3.17. A fortificação de alimentos no mundo

A fortificação como um compromisso político é uma história de sucesso em diferentes países desenvolvidos e em desenvolvimento, o que demonstra a importância de parcerias entre o setor privado e o público no estabelecimento de metas para a saúde (DEMAYER, 1989). De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2002), alimento enriquecido ou fortificado é todo aquele ao qual for adicionado um nutriente com a finalidade de reforçar seu valor nutricional, por exemplo a quantidade de nutrientes destruídos durante o processamento do alimento, ou seja suplementando-os com nutrientes em nível superior ao seu conteúdo normal.

Vários países da América do Sul e Central instituíram a fortificação de alimentos como recurso de combate às deficiências nutricionais. Países como Costa Rica, Chile, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicarágua, Panamá, Porto Rico, entre outros, possuem políticas de enriquecimento. Ressalta-se que a efetivação das medidas foram obtida somente a partir de decisões políticas que culminaram no caráter compulsório da fortificação (OMS, 1975).

3.17. Enriquecimento do açúcar e alterações sensoriais

O enriquecimento do açúcar com micronutrientes já é amplamente praticado em varias regiões do mundo e alguns já foram estudados. Especificamente, o enriquecimento baseado na adição da vitamina A que é uma pratica comum para lutar contra deficiência dessa vitamina. Com base no sucesso obtido na Guatemala, a fortificação do açúcar foi escolhido como o alvo da vitamina A para combater avitaminose A conhecida como problema de deficiência de saúde pública na Zâmbia. (FAO, 2007).

Alterações sensoriais são altamente variáveis e não sempre previsíveis. Um enriquecimento com micronutrientes diferentes pode não alterar as propriedades sensoriais dos alimentos em uma dada situação, o que não significa necessariamente que o mesmo enriquecimento não seria um problema com alimentos em outras situações (FAO, 2007). Portanto, depois de selecionar um composto potencial de enriquecimento, é essencial determinar seus efeitos sobre as qualidades sensoriais do alimento que vai ser adicionado antes de prosseguir para uso. Assim, nosso estudo relatara uma avaliação sensorial.

3.18. A questão dos nutrientes nos alimentos

Nutrientes são componentes ou substâncias químicas (proteínas, carboidratos, lipídios, água, fibras, minerais, vitaminas...) encontradas em todos os alimentos e possuem funções específicas no organismo. São parte integrantes dos alimentos (RAMOS, 2014).

3.19. Abordagem para as novas formulações de rapadura

Uma abordagem na luta contra a desnutrição, buscando a diversificação e melhor uso da rapadura consiste em aumentar o teor em proteína, fibras ou lipídios deste produto. Existe uma grande diversidade de produtos agrícolas no Haiti, que geralmente vindo da agricultura familiar, com relação as frutas como abacaxi, banana entre outros, sementes oleaginosas tais como amendoim e sementes de gergelim, podem ser incorporado na rapadura. Assim, revelou-se que alguns ingredientes são susceptíveis de enriquecer a rapadura do ponto de vista nutricional. Esses alimentos são escolhidos devido seu conteúdo em proteína, gordura e fibra, mas também pela sua facilidade de transformação (moagem,

incorporação em formulações de alimentos, etc.). O coco também pode ser utilizado para o enriquecimento de um alimento especialmente se for ralado ou disponível em forma de pó. O coco já é utilizado em panificação e confeitaria devido suas propriedades sensoriais (TAFFIN, 1993).

A Tabela 7 mostra os valores nutricionais destes vários ingredientes, confirmando que eles são potenciais fontes de enriquecimento da rapadura em proteína, fibra e lipídios, nutrientes que o caldo de cana contém em pequena quantidade.

Tabela 7. Composição das sementes de amendoim , de gergelim e coco para cada 100g de alimento cru

Composição (100g)	Amendoim (<i>Arachis hypogaea</i>)		Sementes de gergelim (<i>Sesamum indicum L.</i>)		Coco (<i>Cocos nucifera L.</i>)	
	Haiti	Brasil	Haiti	Brasil	Haiti	Brasil
Energia (Kcal)	578	600	577	584	389	411
Proteínas (g)	22,4	23,78	18,2	21,2	3,6	4
Lipídios (g)	45,9	48,78	48,9	50,4	36,9	42
Carboidratos (g)	14,6	21,03	10,0	11,6	6,2	11
Fibras (g)	8,5	4,4	11,8	11,9	9,3	5,8
Água (g)	6,3	4,71	5,1	-	43,1	-
Cinzas (g)	2,3	1,9	6,0	-	1,0	-

Fonte : Mendez et al. (1995); Unicamp (2006); FAO (2012)

3.20. Rotulagem dos alimentos

O rótulo do alimento é a maneira pela qual os vendedores fornecem aos compradores informações sobre o seu produto. É também uma forma dos consumidores distinguirem entre os alimentos e as marcas para sua preferência de compra (ROBERTO, 2015). Ainda segundo Roberto (2015) em seu documento intitulado “Manual de Rotulagem de Alimentos”, a rotulagem dos produtos seguem as regras para rotulagem obrigatória dos alimentos embalados na ausência do cliente.

3.20.1. Rotulagem nutricional obrigatória de alimentos e bebidas embaladas

Segundo a ANVISA, a informação nutricional de um produto deve ser de acordo com o regulamento de rotulagem nutricional contido na RDC 359 de 23 de dezembro de 2003 (BRASIL, 2003). Devem ser declarados em caráter obrigatório a quantidade do valor energético e dos seguintes nutrientes: carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras *trans*, fibra alimentar e o sódio.

Assim, as informações nutricionais do produto devem aparecer juntos em um só lugar, organizados em uma tabela com os valores e as unidades em colunas. Um modelo de rótulo é apresentado a seguir, de acordo com a RDC 359 de 23 de dezembro de 2003 da ANVISA.

Tabela 8. Modelo de rotulagem nutricional.

Informação nutricional		
Porção em g ou ml (medida caseira)		
Quantidade por porção		VD*
Valor energéticokcal =.....kj	
Carboidratos	g	
Proteínas	g	
Gorduras totais	g	
Gorduras saturadas	g	
Gorduras trans	g	(não declarar)
Fibra alimentar	g	
Sódio	mg	
Não contém quantidade significativa de(valor energético e ou o(s) nome(s) do(s) nutriente(s))		
*% Valores Diários com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.		

Fonte: Brasil (2003).

3.21. Análise sensorial de alimentos

De acordo com Institute of Food Technologists – IFT (1975), análise sensorial é “suscitar, medir, analisar e interpretar cientificamente as reações às características de alimentos e de materiais percebidos pelos sentidos da visão, cheiro, gosto, tato e audição”. Segundo Jellinck (1985), a sequência de percepção sensorial durante o consumo de uma bebida ou alimento segue o seguinte caminho:

impressão visual, impressão causada pelo aroma, impressão gustativa, impressão da consistência ou textura e, por último, a impressão causada pelo aroma durante a gustação.

De acordo com Institute of Food Technologists (1975) e Linda (1991), os provadores de avaliação sensorial podem ser divididos em quatro grupos:

- **Especialistas:** Os provadores especialistas (até três provadores) avaliam a qualidade em um nível muito elevado de precisão e consistência nos julgamentos, tais como provadores de vinho, chá e café. Suas avaliações podem: ajudar no desenvolvimento de um produto, no aperfeiçoamento do produto, bem como avaliar a qualidade dos mesmos.
- **Os provadores de laboratório, que tenham alguma formação:** Os provadores de laboratório (10 a 20 provadores) que apresentam alguma formação pode ser particularmente útil para avaliar a alteração das características de um produto para o qual não tem instrumento satisfatório.
- **Os provadores de aceitação no laboratório:** as análises sensoriais de aceitação de provadores de laboratório (de 25 a 50 provadores) permitem predizer a resposta dos consumidores para um produto.
- **Os provadores consumidores:** Esses provadores formado por grandes painéis de consumidores (mais de 100 provadores) são utilizados para determinar a reação do consumidor de um produto. Esse último tipo de provador foi o utilizado neste estudo.

4. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Brasil. E leva em conta vários aspectos. Também, leva em consideração algumas considerações sobre a produção de rapadura no Haiti.

4.1. Material

4.1.1. Cana-de-açúcar

O caldo da cana-de-açúcar utilizado na confecção das rapaduras foi oriundo de uma mistura de canas das variedades RBs (República do Brasil), cultivadas em sistema orgânico no CCA-UFSCar, sendo: RB855453, RB867515, RB937570, RB855156, RB965917, RB835054, RB935744.

4.1.2. Ingredientes utilizados

A fabricação das rapaduras foi feita no Laboratório de Análises e Simulação Tecnológica (LAST) na UFSCar, no Departamento de Tecnologia Agroindustrial e Socioeconomia Rural (DTAiSER). As formulações neste estudo baseia-se na alteração da composição e do sabor do produto, por adição de amendoim moído, de semente de gergelim, de coco ralado, e na aromatização com gengibre. Estes ingredientes alimentícios são reputados não só pelo seu conteúdo em proteína, gordura e fibra de acordo com a TACO, mas também pela sua facilidade de transformação (moagem, incorporação em formulações de alimentos, etc.). O amendoim (*Arachis hypogaea*), gergelim (*Sesamum indicum* L.), coco ralado (*Cocos nucifera* L.) e o gengibre (*Zingiber officinale*) foram adquiridos em supermercados da cidade de Araras (SP), no Brasil. Eles foram adicionados ao caldo de cana antes do cozimento para a fabricação das diferentes rapaduras consideradas.

4.2. Fabricação das rapaduras

As canas foram picadas em máquina elétrica desintegradora marca Dedini®. O caldo foi extraído com auxílio de uma prensa hidráulica, marca Codistil® à 250Kg/cm². Na fabricação das rapaduras, foram adicionados ao caldo os ingredientes em teste. Em seguida, o caldo foi evaporado à pressão atmosférica até

a temperatura de ebulição de 118°C para cada teste. Quando a temperatura atingiu 118 °C, desligou-se o fogo.

A massa das panelas com o caldo evaporado foi pesado para obtenção da quantidade produzida. Em seguida, continuou-se a bater o caldo evaporado com uma colher de pau até obtenção de uma massa aerada e assim obter uma textura mais macia. A massa aerada foi vertida em uma forma de alumínio, cortada após o arrefecimento completo e armazenada até ser analisado sensorialmente.



Figura 9. Preparação da rapadura enriquecido com gergelim antes (esquerda) e após (à direita) do cozimento / Fonte : pesquisa do autor

4.3. As várias formulações de rapaduras e as suas abreviaturas

Foram elaboradas cinco (5) formulações de rapadura (A, B, C, D e E). Foram adicionados à 6 litros de caldo à 20,6º brix as seguintes quantidades de ingredientes para cinco (5) formulações de rapadura: 100 gramas de amendoim, 100 gramas de coco ralado, 60 gramas de gengibre e 100 gramas de gergelim.

- A: rapadura comum ou tradicional, sem adição de nenhum ingrediente;
- B: rapadura enriquecida com amendoim moído;
- C: rapadura enriquecido com de coco ralado;
- D: rapadura com aromatização por gengibre;
- E: rapadura enriquecido com semente de gergelim.

4.4. Análises físico-químicas

As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Análises e Simulação Tecnológica (LAST) da UFSCar, Campus de Araras em Departamento de Tecnologia Agroindustrial e Socioeconomia Rural (DTAiSER).

4.4.1. Determinação da umidade

A umidade foi obtida por perda de peso por secagem à 100-105°C, de acordo com as recomendações do Instituto Adolfo Lutz – IAL (1985)

Para o procedimento, pesou-se 1g da amostra em um cadinho tarado. O cadinho contendo a amostra, foi colocada em estufa previamente aquecida a 105°C por 2 horas. Após esse procedimento, o cadinho foi colocado em um dessecador para resfriar até a temperatura ambiente e foi pesado novamente. O cálculo foi feito segundo a fórmula:

$$W = \frac{N}{P} 100,$$

Em que: $\left\{ \begin{array}{l} W \text{ é a umidade por cento a } 105^{\circ}\text{C p/p} \\ N \text{ é a perda de peso em grama (g)} \\ P \text{ é o peso em grama da amostra.} \end{array} \right.$

4.4.2. Determinação das proteínas

A determinação de proteína seguiu o descrito por Kjeldhal. Pesou-se 0,5g da amostra em tubos de digestão microkjeldhal e em seguida adicionou-se 10mL de solução digestora. O tubo foi colocado em bloco digestor inicialmente à temperatura de 100°C por cerca de 1h. A temperatura foi elevada à 180°C por 30 min e em seguida 230°C por mais 30 min, 280°C por mais 30 min e finalmente à 315°C até que a solução se torna límpida e esverdeada.

A solução digerida foi colocada em destilador Kjeldhal, onde foi adicionado hidróxido de sódio 30% até que a solução digerida fosse neutralizada. Iniciou-se o processo de destilação do nitrogênio e recebeu-se o destilado em solução de ácido bórico até um volume de 75 mL no erlenmeyer. Em seguida a solução de nitrogênio foi titulada com solução de HCl 0,01M até viragem para rosa.

O teor de proteína foi obtido considerando-se o teor de nitrogênio total ($V_{\text{ácido}} \times M_{\text{ácido}}$) multiplicado por 6,25.

4.4.2.1. Preparação da solução digestora

A solução digestora foi preparada dissolvendo-se em 175mL de H₂O, 21,4g de Na₂SO₄, 2g de NaSe₃O₄ e 4g de CuSO₄. A esta solução, são adicionados 200mL de H₂SO₄, de maneira devagar e com agitação constante.

4.4.2.2. Preparação da solução de ácido bórico

Para preparar a solução de ácido bórico, foi dissolvendo-se em 1,8L de H₂O morna, 84g de H₃BO₃ e avolumar a 2L. A esta solução, são adicionados 5mL de indicador (vermelho de metila + verde de bromocresol).

4.4.3. Determinação dos lipídios

A determinação de lipídeos foi realizada através da extração por Soxhlet modificado IAL (2008). No procedimento, 4g da amostra foram colocados em saquinhos de TNT80 e fixados em um suporte que o manteve mergulhado em éter etílico dentro de um reboiler. Este sistema foi mantido por 4 horas sob aquecimento 55 °C. O solvente foi recuperado e o reboiler foi colocado em estufa para secagem até peso constante. O teor de gordura foi obtido subtraindo-se a tara do reboiler.

4.4.4. Determinação das cinzas

As cinzas ou resíduo por incineração foi obtido por aquecimento à temperatura próxima a 600°C (Lopes et al., 2012). Para o procedimento, usou-se o mesmo cadinho contendo a amostra resultante do procedimento de determinação de umidade.

O cadinho foi levado à mufla a 600°C por 2 horas. Após esse procedimento, o cadinho contendo as cinzas das amostras foi deixado em dessecador até atingir a temperatura ambiente e foi pesado novamente. O cálculo foi feito segundo a fórmula:

$$Y = \frac{N}{P} 100$$

Em que: $\left\{ \begin{array}{l} Y \text{ são as cinzas por cento p/p} \\ N \text{ é n.º de cinzas em grama (g)} \\ P \text{ é o peso em grama da amostra.} \end{array} \right.$

4.4.5. Determinação dos carboidratos

A determinação de carboidratos é feita através de cálculos algébricos considerando-se as porcentagens das frações água, proteína, sais minerais, gordura e fibras. O cálculo foi feito segundo a fórmula:

Carboidrato = 100 - (% Umidade + % Proteína + % cinzas + % gordura + % fibra)

4.4.6. Determinação das fibras

A análise de Fibra Detergente Neutro (FDN) e Fibra Detergente Ácido FDA foi realizada segundo Van Soest (1963). A amostra foi seca, moída e homogeneizada. Pesou-se 1,00g deste material e procedeu-se a digestão com reagente detergente neutro para determinação da fração composta por celulose, hemicelulose e lignina e uma outra fração de 1,00g sofreu uma digestão com uma solução reagente detergente ácido para dissolução da hemicelulose, que é então obtida por diferença.

4.4.6.1. Preparação da solução detergente neutro

Pesar e ir juntando em um béquer de 2L, 30g de Lauril sulfato de sódio ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}\text{OCH}_2\text{OSO}_3\text{Na}$), 8,61g de EDTA dissódico ($\text{Na}_2\text{COH}_4\text{N}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), 6,81g de Borato de sódio hidratado ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), 4,56g de Fosfato ácido de sódio anidro (Na_2HPO_4) e pipetar 10ml de Etileno Glicol ($\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$). Aquecer 1 litro de água destilada e juntar aos reagentes homogeneizar e deixar esfriar.

4.4.6.2. Preparação da solução detergente ácido

Pesou-se 1,00g de amostra preparada (seca e moída), e transferiu-se para saquinhos de TNT80 tarados e em seguida selados. Os saquinhos com amostra foram transferidos para tanque de digestão com reagente em quantidade suficiente para cobrir os saquinhos. O sistema de homogeneização foi ligado à uma temperatura de aproximadamente 98°C e permaneceu por 1h.

Após este período o reagente foi retirado do tanque e adicionou-se água destilada quente, procedendo-se o enxágue por 5 min, trocando-se a água e enxaguando-se novamente três vezes. Por último os saquinhos foram desengordurados com álcool e colocados em estufa à 100 °C até secarem à peso constante. A massa foi anotada e o conjunto foi colocado em mufla à 600°C por 2h para obtenção das cinzas.

4.4.7. Cálculo do valor energético

O valor energético, ou seja, a quantidade de calorias do alimento. Foi calculado tendo por base o teor de proteínas, hidratos de carbono e lipídios fornecido pelo alimento. Neste estudo, o valor de energia foi determinada pela soma da quantidade de energia libertada por cada macronutriente. A quantidade de energia liberada por cada macronutriente foi determinada pela formula seguinte:
Composição nutricional = teor de nutriente presente no alimento x Fator de conversão

As substâncias mais conhecidas que podem fornecer energia (calorias) e que contribuem para o valor de energia de alimentos são: proteínas, carboidratos, e gorduras que têm o respectivo fator de conversão de 4; 4 e 9 Kcal/g².

4.5. Análise sensorial de preferência

Para o teste de preferência foram utilizados 117 avaliadores (HOUGH et al., 2006), do sexo masculino (49,6%) e feminino (50,4%), todos maiores de idade incluindo 76,9% entre 18 e 25 anos, 19,7% entre 25 e 40 anos, 3,4% entre 40 e 55 anos. As análises sensoriais das diferentes formulações de rapadura foram realizadas no Laboratório de Análise Sensorial de UFSCar em cabinas individuais. Pedacos de aproximadamente 10g foram servidos, apresentados, em pratos plásticos codificados de três letras.

² (<http://www.plataformacontraaobesidade.dgs.pt/ResourcesUser/Rotulagem%20Nutricional.pdf>, acesso 11/05/2017).



Figura 10. Exemplo de como foram servidas as amostras; Fonte: pesquisa do autor

Cada provador recebeu orientações específicas sobre os testes a realizar antes de receber o formulário de testes. A preferência das amostras foi realizada em relação à cor, aroma, sabor, corpo, impressão global e foi utilizada uma escala hedônica de 9 pontos (9 = “Gostei extremamente” à 1 = “Desgostei extremamente”). Todos os avaliadores receberam um copo de água para que entre cada amostra, eles pudessem lavar as papilas gustativas para evitar a transferência de sabor de uma amostra para outra.

Para o teste de intenção de compra, foi feito também um formulário com escala estruturada de 5 pontos, oscilando de 5 ou seja “certamente compraria” a 1 “certamente não compraria”.

4.6. Análise estatística dos dados

As variáveis obtidas das análises físico-química das rapaduras: fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA), lipídio (GOR), proteína (PTN), umidade (U) e cinzas (Cz) foram submetidas a análise de variância univariada, considerando um delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos (A, B, C, D e E) em três repetições. Havendo alguma diferença entre as médias dos tratamentos, o Teste de Tukey foi aplicado.

Para a análise sensorial, 117 julgadores (58 do sexo feminino e 59 do sexo masculino), avaliaram os cinco produtos em relação a cor, aroma, sabor, textura, impressão global e intenção de compra do produto. Para facilitar o entendimento e a análises dos resultados esse banco de dados foi dividido em dois experimentos:

a) para os jogadores do sexo masculino; e b) para os jogadores do sexo feminino. Para ambos os experimentos foi realizada a análise de variância univariada para cada variável, em que cada situação se apresenta como um delineamento casualizado em blocos, com cinco tratamentos (A, B, C, D e E) e o número de blocos referente ao número de jogador em cada ocasião, pois cada jogador prova todas as cinco amostras. Se alguma diferença entre as médias dos tratamentos for detectada, o Teste de Tukey foi realizado.

Todas as análises foram realizadas com o auxílio do software R (2017) ao nível de 5% de significância.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Formulação das rapaduras

Como parte deste trabalho, as formulações foram propostas e testadas com o objetivo de melhorar os valores nutricionais e sensoriais da rapadura. Isto foi feito ao muito cuidando para que as características, as propriedades tecno-funcional do produto e o seu modo de preparação não fossem modificados. Portanto, a abordagem para conduzir adequadamente o desenvolvimento das novas fórmulas de rapadura são semelhantes aos praticados em engenhos descrito na Figura 3. Mas devemos lembrar que nenhum processo de clarificação foi feito no momento da fabricação dos produtos neste estudo.

As formulações propostas e testadas utilizaram ingredientes facilmente encontrados tanto no Haiti como no Brasil (amendoim moído, coco ralado, sementes de gergelim), e que podem ser facilmente incorporadas à rapadura. Estes ingredientes complementares são ricos em gordura, proteína e fibra (Tabela 7). O rendimento para cada tipo de tratamento foi calculado utilizando o peso da rapadura obtido dividido pelo volume de caldo fresco.

Tabela 9. Formulações das rapaduras e seu rendimento.

Variáveis	Formulações				
	A	B	C	D	E
Volume de caldo (L)	6	6	6	6	6
Peso de rapadura obtida (g)	1058,6	1244,5	1370,5	1169,5	1372,9
Rendimento (%)	17,6	20,7	22,8	19,5	22,9

A – Rapadura comum; B – Rapadura com amendoim; C – Rapadura com coco; D – Rapadura com Gengibre; E – Rapadura com gergelim.

Observou-se que com o acréscimo dos ingredientes complementares houve aumento do rendimento. O rendimento do caldo de cana em rapadura comum (formulação A) neste estudo é de 17,6% (Tabela 9). Este rendimento do caldo de cana na formulação A foi maior do que o apontado por Pereira (2006), que mencionou 13,6%, e por Cesar (2003), que indica que os valores esperados a produção do caldo de cana-de-açúcar em rapadura podem estar situados entre 9,7

e 15,5%. Entretanto, o rendimento obtido neste trabalho para a formulação A (rapadura comum) corrobora o resultado de Santos (2015) que o estimou em 17,95%.

Assim, através da adição de ingredientes complementares, observa-se um rendimento de 22.8% para rapadura enriquecida com coco, 20.7% par este enriquecimento com amendoim, 22.9% para este enriquecimento com gergelim e 19.5% para o tipo aromatizado com gengibre. Estas diferenças de rendimento podem estar relacionadas com as variedades de cana utilizadas, que apresentam alto teor em sacarose e com sua maturação em função do período de colheita. Neste estudo, a cana foi colhida no início de outubro, em plena maturidade, cujo teor de sólidos solúveis do caldo fresco era de 20,6° Brix. O aumento no rendimento das diferentes formulações se deve também à retenção diferenciada de água pelos componentes presentes nos ingredientes adicionados à rapadura, ou seja, as proteínas e diferentes carboidratos absorvem moléculas de água aumentando a umidade do produto, conseqüentemente aumentando sua massa.

5.2. Composição físico-química das rapaduras

Para conhecer os efeitos da adição de ingredientes complementares nas diferentes fórmulas de rapaduras testadas, as características nutricionais dos novos diferentes produtos foram estudados. Assim, as médias e desvio padrão das diferentes fórmulas de rapaduras referente as variáveis físico-química encontram-se na Tabela 10.

Tabela 10. Média e desvio padrão dos cinco produtos referente as variáveis físico-química: FDN – Fibra Detergente Neutro; FDA (Fibra Detergente Acido); LIP (Lipídeos); PTN (Proteína); U (Umidade); CZ (Cinzas), todas avaliadas em porcentagem (%).

Produtos	FDN	FDA	LIP	PTN	U	CZ
A*	1,03±0,79b	0,26±0,009b	0,28±0,01d	1,80±0,07d	3,39±0,05e	1,15±0,03b
B	3,16±0,73a	2,28±0,93a	4,70±0,11a	4,29±0,04a	5,20±0,18c	1,41±0,04a
C	1,94±0,18ab	1,87±0,85ab	1,12±0,02c	2,15±0,02c	7,07±0,07a	1,04±0,02c
D	1,38±0,83ab	0,79±0,18b	0,31±0,02d	1,80±0,02d	4,54±0,03d	1,38±0,02a
E	2,73±1,05ab	1,88±1,59ab	1,46±0,09b	3,41±0,05b	6,16±0,15b	1,18±0,03b

Médias da mesma coluna, seguidas pela mesma letra não diferem significativamente a 5% pelo Teste de Tukey.

*A – Rapadura comum; B – Rapadura com amendoim; C – Rapadura com coco; D – Rapadura com Gengibre; E – Rapadura com gergelim.

5.2.1. Fibras

A análise de variância mostrou que a amostra B apresentou diferença ($p \leq 0,05$) quanto a FDN em relação à amostra A (tratamento sem adição de ingredientes), sendo que esta apresentou o maior valor. No entanto, não houve diferença significativa detectadas entre a amostra A e as amostras C, D e E, que são os tratamentos com coco, gengibre e gergelim respectivamente. Isso era esperado uma vez que o teor de fibra do caldo é baixo e o caldo utilizado nos dois tratamentos é o mesmo e a diferença é a incorporada pelo amendoim.

Para a variável FDA, os tratamentos A e D, que não foram enriquecidos, mostraram o menor valor e não apresentaram diferença. Mas foram diferentes em relação às demais (B, C, E). O tratamento enriquecido com amendoim é o mais rico em FDA, seguido pelo enriquecido com coco ralado, sendo que não apresentam diferenças significativas.

A fração FDN, representa a soma das frações celulose, hemicelulose e lignina, enquanto que a fração FDA representa as quantidades de celulose e lignina. Assim, observou-se que os produtos apresentaram teores diferentes de hemicelulose, sendo este, maior nas rapaduras B e E.

5.2.2. Lipídeos

Quanto ao teor LIP, as amostras A e D são semelhantes, diferem-se significativamente de todos outros tratamentos enriquecidos (B, C, E). Todas as amostras enriquecidas (B, C, E) apresentam valor acima do indicado pela TACO para rapadura comum (0.1g/100g). O aumento expressivo do teor de lipídios, principalmente para a formulação enriquecida com amendoim (formulação de B), é derivado dos grãos desta oleaginosa que são ricos em óleo (aproximadamente 50%). O que vai conferir um sabor agradável ao produto (SILVA, 2012). Em estudo realizado no município de Pirenópolis, Takemoto e colaboradores (2001), indicam que o amendoim tem uma alta concentração de ácidos graxos insaturados, com a predominância dos ácidos oléico (50,04%) e linoléico (28,9%). Baseando-se sobre essas informações, podemos deduzir que a inclusão de amendoim na produção de rapadura artesanal permite enriquecer-se com gordura de boa qualidade. Baseando-se sobre essas informações, podemos deduzir que a inclusão de amendoim na produção de rapadura artesanal permite enriquecer-se com gordura de boa qualidade.

5.2.3. Proteína

Para a variável proteína (% Prot), não houve diferença entre as amostras A e D, sendo a amostra A (rapadura sem adição de ingredientes), a mais pobre em proteína em relação à D (somente aromatizado com gengibre). Para os valores orientadores da TACO (2011), que é 1,0%, as amostras B, C e E apresentam valores respectivamente de 4,2; 2,15; e 3,41 e parece várias vezes superiores à este, e diferente significativamente ($p \leq 0,05$), dos demais (A e D). Também, o teor de proteína de cada amostra estudada neste estudo foi superior ao encontrado por Gauder (2015) em seu estudo realizado no Haiti sobre a composição química da rapadura comum, que foi estimada entre 0,4 e 0,8%.

5.2.4. Umidade

Os resultados obtidos para umidade (%U) variaram com diferenças para todas as cinco formulações de rapaduras testadas. A adição dos ingredientes causou um aumento no teor de umidade do produto, que como foi dito anteriormente pode estar relacionado com a estrutura dos componentes dos

ingredientes adicionados. Este aumento de umidade pode diminuir a vida de prateleira, no entanto para confirmação desta suposição será necessário determinar a atividade de água dos produtos. Rodríguez (2007) afirma que a inserção de uma etapa de secagem durante o processo de produção de rapadura (etapa de batimento) é ideal para diminuir a umidade do produto e garantir a qualidade do produto. De acordo com Tiwari e al. (2004), reafirmado por Mosquera et al. (2007), a umidade é considerada um importante parâmetro da qualidade da rapadura, pois elevados valores podem promover a inversão de açúcares e pode ser suscetível ao desenvolvimento de fungos. É também responsável pela textura o que também seria necessário o estudo sensorial dos produtos.

5.2.5. Cinzas

Os resultados de cinzas (CZ%) mostram que não houve diferença significativa entre as amostras A e E, assim como B e D, sendo que a amostra C é diferente das demais. As formulações B e D apresentaram os maiores valores de cinzas dizendo que estes tratamentos aumentaram o teor de sais minerais na rapadura. O teor de cinzas é um parâmetro importante de qualidade da rapadura, pois indica a quantidade de minerais essenciais presentes no alimento (Rodríguez 2007; Mosquera et al., 2007; Mujica et al., 2008; Guerra and Mujica, 2010, Carla, 2015).

5.3. Determinação dos carboidratos e do valor energético

5.3.1. Carboidratos

O valor do teor de carboidratos nas amostras esta apresentado na Figura 11. Este valor foi calculado utilizando fatores de conversão internacionais, e é expresso em quilojoule (kJ) ou quilocalorias (kcal) .

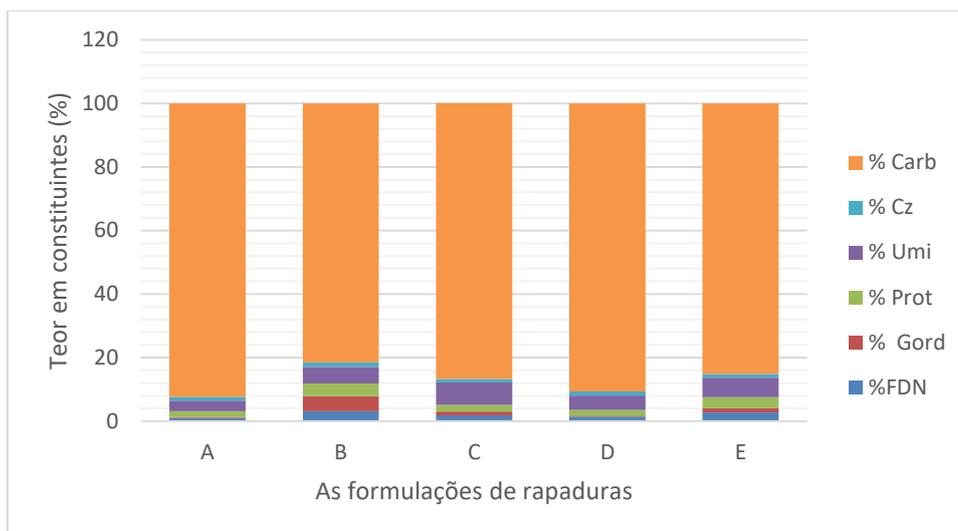


Figura 11. Composição das variedades rapaduras (componentes principais)

As formulações A e D são particularmente ricas em carboidratos, de baixo teor em gordura, proteína e fibra. Seus níveis destes componentes estão próximos. Isto é explicado pelo fato de que eles são em grande parte feito de caldo de cana, sem a adição do ingrediente suplementar.

Para os tratamentos B, C e E, há uma diferença significativa entre o teor de fibra, gordura, proteína e umidade em comparação com tratamentos A e D. O tratamento B é significativamente mais rica em proteína, em gordura e em fibra que os tratamentos A e D. Esta diferença é explicada pela adição, em tais formulações, de amendoim, de coco e de semente de gergelim, que são ingredientes particularmente ricas em de gordura, fibras e proteínas (Tabela 7).

Comparando-se os dados a partir deste gráfico com os obtidos por Gauder (2015) e os valores orientadores da TACO (2011) no estudo realizado sobre a rapadura comum respectivamente no Haiti e no Brasil (Tabela 6), podemos ver que a composição da rapadura simples (amostra A) determinada neste trabalho é semelhante ao que foi determinado por Gauder e TACO em termos de umidade e cinzas. No entanto, o teor de proteína é um pouco maior para este estudo. Isso pode estar relacionado com matéria-prima utilizada, uma vez que as formulações foram produzidas com orgânica da UFSCar, diferente do estudo realizado por Gauder (2015) onde foram usadas variedades do Haiti na formulação da rapadura comum.

5.3.2. Valor energético das várias formulações de rapaduras

Para conhecer a quantidade de energia fornecida pelas formulações de rapaduras testadas, o valor energético de cada produto foi calculado utilizando fatores de conversão internacionais. Este valor é expresso em kilojoule (KJ) ou quilocalorias (Kcal) e apresentado na tabela 11.

Tabela 11. Valor energético da rapadura simples, enriquecidas com amendoim, coco, gengibre e gergelim relativos à uma porção de 60g.

Nutrientes	F.C	A		B		C		D		E	
		(g)	Kcal	(g)	Kcal	(g)	Kcal	(g)	Kcal	(g)	Kcal
Carboidratos	4	55,40	221,6	48,9	195,6	52,06	221,6	54,34	217,36	51,07	205,6
Proteínas	4	1,08	4,32	2,4	9,6	1,29	4,32	1,08	4,32	2,05	8,2
Gord totais	9	0,16	1,51	2,82	25,38	0,67	1,51	0,18	1,62	0,9	8,1
Valor energético total em (kcal/porção)			227,43		230,58		227,43		223,3		221,9
Valor energético total em (kJ / porção)			955,20		968,43		922,74		937,86		931,98

Considerando que 1 kcal equivale a 4,2 kJ, temos 955,20 ; 968,43 ; 922,74 ; 937,86 ; 931,98 kJ na uma porção de 60g de rapadura simple, enriquecido com amendoim, coco, gengibre e gergelim, respectivamente.

Abreviatura : F.C - fator de conversão (kcal/g)

A – Rapadura comum; B – Rapadura com amendoim; C – Rapadura com coco; D – Rapadura com Gengibre; E – Rapadura com gergelim.

Verificou-se que a quantidade de calorias fornecida por cada tipo de rapadura testada foi próxima, sendo 227,43; 230,58; 219,7; 223,3; 221,9 Kcal respectivamente para 60g de rapadura comum (A), rapadura enriquecida de amendoim (B), rapadura enriquecida com côco ralado (C), rapadura aromatizado com gengibre (D) e rapadura enriquecida de sementes de gergelim (E).

Os valores energéticos encontrados neste estudo foram mais elevados do que o valor apresentado pela TACO (2011) para rapadura comum. Esta diferença pode ser devida à porcentagem de umidade dos produtos. A porcentagem de umidade indicada pelo TACO (2011) foi 7.1 contra uma média de 3,39% para a rapadura comum (A) neste estudo. Assim, o teor de proteína e lipídeos foram quase semelhantes. Os valores de proteínas e lipídios indicados pelo TACO no caso de rapadura comum são respectivamente 1,0 e 0,1 por 100 gramas de parte comestível. As pequenas diferenças registradas podem estar relacionadas com

matéria-prima utilizada, uma vez que as formulações foram produzidas com cana orgânica oriundas da UFSCar.

As formulações de rapaduras B e E revelaram maiores teores em PTN e LIP, seguida pela formulação C que é colocada na terceira posição. O que era esperado no estudo, de acordo com a TACO para a composição de cada ingrediente adicionado. Nota-se que com uma taxa de ingrediente adicional superior, o valor de proteína e gordura será proporcionalmente superior. No entanto, isso contribuirá para o aumento do preço do produto na mesma direção. Lembrando-se que no presente estudo, a quantidade de ingredientes adicionais para cada produto foi menor do que 2% (100g de ingrediente para 6 litro de caldo).

5.4. Rotulagem das diferentes formulações de rapadura

As normas Americanas e Europeias em relação à informação aos consumidores sobre alimentos embalados, estabelece as menções obrigatórias sobre o fator de conversão de energia e os valores diários de referência de qualquer produto no mercado (MACHADO, 2015). Baseou-se neste estudo nos dados de referência para calcular o conteúdo de energia e a percentagem de valores diários de referência, particularmente extraído de normas americanas. De acordo com este regulamento, valores obrigatórios diários recomendados são:

Valor energético - 2000 kcal ou 8400 kJ

Carboidratos - 300 gramas

Proteínas - 75 gramas

Gorduras totais - 55 gramas

Gorduras saturadas - 22 gramas

Fibra alimentar - 25 gramas

Sódio - 2400 miligramas

A Tabela 12, contém as informações a serem apresentadas nos rótulos das formulações de A a E de rapaduras estudadas. São apresentadas as composições nas principais categorias exigidas pela legislação americana e a percentagem dos valores diários de referência (VD) que são recomendados. Este regulamento vai na mesma direção da lei da RDC 359 de 23 de dezembro de 2003 da ANVISA. Nessas

tabelas, as informações são dadas por 60g de rapaduras que é considerado como unidade de consumo.

Tabela 12. Rotulagem das várias formulações de rapaduras (A à E)

Formulação A - Quantidade por porção de 60g		VD* (%)
Valor energético	227,43 kcal = 955,20 KJ	11
Carboidratos	55,4 g	19
Proteínas	1,08 g	1
Gorduras totais	0,16 g	0
Gorduras saturadas	G	VD não estabelecido
Gorduras <i>trans</i>	G	(Não declarar)
Fibra alimentar	0,62 g	2
Sódio	Mg	VD não estabelecido
Não contém quantidade significativa de gordura		
Formulação B - Quantidade por porção de 60g		VD* (%)
Valor energético	230.58kcal = 968,43 KJ	12
Carboidratos	48.9 g	16
Proteínas	2.4 g	3
Gorduras totais	2.82 g	5
Gorduras saturadas	G	VD não estabelecido
Gorduras <i>trans</i>	G	(Não declarar)
Fibra alimentar	1,89 g	8
Sódio	Mg	VD não estabelecido
Formulação C - Quantidade por porção de 60g		VD* (%)
Valor energético	219,7kcal = 922,74 KJ	11
Carboidratos	52,06	17
Proteínas	1,29	2
Gorduras totais	0,67	1
Gorduras saturadas	G	VD não estabelecido
Gorduras <i>trans</i>	G	(Não declarar)
Fibra alimentar	1,12 g	4
Sódio	Mg	VD não estabelecido
Formulação D - Quantidade por porção de 60g		VD* (%)
Valor energético	223,3Kcal = 937,86 KJ	11
Carboidratos	54,34	18
Proteínas	1,08	1
Gorduras totais	0,18	0
Gorduras saturadas	G	VD não estabelecido
Gorduras <i>trans</i>	G	(Não declarar)
Fibra alimentar	0,82 g	3
Sódio	Mg	VD não estabelecido
Formulação E - Quantidade por porção de 60g		VD* (%)
Valor energético	221,9Kcal = 931,98 KJ	11
Carboidratos	51,07	17
Proteínas	2,05	3
Gorduras totais	0,9	2
Gorduras saturadas	G	VD não estabelecido
Gorduras <i>trans</i>	G	(Não declarar)
Fibra alimentar	1,63 g	7
Sódio	Mg	VD não estabelecido

*% Valores Diários com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.

A – Rapadura comum; B – Rapadura com amendoim; C – Rapadura com coco; D – Rapadura com Gengibre; E – Rapadura com geladim.

Com base nesses rótulos nutricionais, pode-se argumentar que as novas formulações B e E têm um teor de fibra significativamente superior à testemunha, sendo respectivamente de 8% e 7% dos valores diários contra um teor de 1% para a testemunha. Com respeito ao teor de gordura, a formulação B parece ser a mais rica com um teor de 5% em relação a uma quantidade de 0% para a testemunha e a formulação D que foi aromatizada com gengibre. Este resultado está de acordo com os dados apresentados na Tabela da composição dos ingredientes adicionados para o fabrico de novas fórmulas de rapadura (Unicamp, 2006; FAO, 2012). Nota-se que, no cálculo do valor energético, o teor de fibra não foi considerado. É por isso que os valores energético, apesar de sua variabilidade em proteínas, gorduras e fibras é quase semelhante. As diferentes formulações A, B, C, D e E apresentam valores de energia de 11%, 12%, 11%, 11%, 11 % dos valores diários respectivamente.

Os estudos descritos por Gauder (2015) e Raphaël (2001) também mostraram que a rapadura comum tem teor de proteínas muito baixo (0,4-0,8%), fibras (< 1 g / 100 g) e lipídios (< 1 g / 100 g). Neste sentido, o elevado do teor destes elementos nas novas formulações enriquecidas vem diretamente de ingredientes complementares (amendoim, gergelim, coco ralado) que são ricos em gordura, fibra e proteína, por isso que todas as três (3) formulações de rapadura enriquecida apresentam perspectivas nutricionais e aceitação por outros grupos.

5.5. Considerações do potencial nutricional das diferentes formulações de rapaduras

Considerando a composição química da rapadura, pode-se deduzir que todas as fórmulas são alimentos ricos em energia. O principal componente é o carboidrato que é situado entre 16 e 19% dos valores diários para 60 g do produto. Ao contrário, gorduras e proteínas estão presentes em quantidades baixas nas formulações A e D (0 à 1%). Nas formulações enriquecidas, o teor de proteína varia entre 2 e 3% dos valores diários para 60 g do produto. Apenas a formulação B contém uma quantidade elevada de gordura (5% dos valores diários). Finalmente, as fibras estão presentes em quantidades significativas em todas as formulações de rapadura enriquecidas (4 à 8% dos valores diários recomendados).

De acordo com a Tabela de Composição de Alimentos do Instituto Brasileiro (TACO, 2011), a composição da rapadura pura, em base úmida é de 1,3 g (100⁻¹) de cinzas; 1.0 g (100 g⁻¹) de proteínas; 0,1 g (100 g⁻¹) de lipídeos; 90,8 g (100 g⁻¹) de carboidratos e 8352 kcal g⁻¹) de valor energético. Comparando os teores da TACO com os teores das formulas agregadas (B, C e E), deduzi-se que a adição de outras matérias-primas na rapadura pode melhorar e equilibrar sua composição, tornando-a mais apropriada para consumo. Além de isso, o amendoim, o gergelim e o coco ralado constituem boa alternativa de matéria-prima rica em lipídios, proteínas e fibras para enriquecimento da rapadura artesanal. Assim, a rapadura se torna um alimento mais interessante do ponto de vista nutricional e presta-se a comparação com outros produtos de importação no mercado haitiano.

Os valores dos teores de carboidratos, proteínas, I gorduras totais, as fibras alimentar total, o valor energético total e os Valores Diários das formulações de rapaduras testadas e um tipo de biscoito vendido no Haiti, podem ser visualizados na Tabela 13.

Tabela 13. Comparação de diferentes formulações de rapaduras exprimido em “Valores Diários” com um tipo de biscoito vendido no Haiti.

Informação nutricional						
Porção em g ou ml (medida caseira)						
Quantidade por porção	VD* chicos do Haiti ³ (%)	VD* (%) por formulações de rapadura				
		A	B	C	D	E
Valor energético	7	11	12	11	11	11
Carboidratos	5	19	16	17	18	17
Proteínas	2	1	3	2	1	3
Gorduras Totais	13	0	5	1	0	2
Gordura Saturada	-	-	-	-	-	-
Gorduras <i>Trans</i>	-	-	-	-	-	-
Fibra alimentar	0	2	8	4	3	7
Sódio	-	-	-	-	-	-

*% Valores Diários com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.

- (-) - VD não estabelecido

A – Rapadura comum; B – Rapadura com amendoim; C – Rapadura com coco; D – Rapadura com Gengibre; E – Rapadura com gergelim.

³ Chicos é um tipo de biscoito que foi considerado o mais vendido como guloseima no mercado do Haiti. É um biscoito doce importado da República Dominicana e é muito apreciado por crianças no Haiti.

As porcentagens de valores diários das diferentes formulações de rapaduras testadas (Tabela 5) comparadas com os valores diários do "Chicos" vendidos no Haiti, foram superiores, sendo portando produtos que necessitam de ser valorizados. A rapadura, quando enriquecida pode se tornar um produto competitivo em comparação com o "Chicos", que é a guloseima mais consumida por crianças no Haiti, importado da República Dominicana. Por exemplo, a rapadura enriquecida com amendoim tem um teor 42 vezes mais elevados em energia do que os "Chicos" comercializados no Haiti. É 68 vezes mais rica em carboidrato, 3 vezes mais rica em proteínas e 100 vezes mais rica em fibra do que o "Chicos". Entretanto, o "Chicos" é 61 vezes mais rico em gorduras totais do que a rapadura enriquecida com amendoim, porém, é necessário avaliar a qualidade desta gordura. Segundo Paschoal e Naves (1999); Redal (2007), as oleaginosas como amendoim, nozes, castanhas, amêndoas, gergelim, etc. são ricas em ácidos graxos insaturados (ácido oleico, ácido linoleico e ácido alfa-linolênico) e pobres em ácidos graxos saturados. A qualidade dos lipídios incorporados à rapadura de acordo com Fernandez (1996), o amendoim possui 20% dos óleos totais são ácidos graxos saturadas et 79.8% deste ácidos são insaturadas.

Assim, este estudo demonstra ser uma oportunidade para desenvolver um novo produto familiar e disponível para as crianças, sem aditivos, sem conservantes.

5.6. Análise sensorial de aceitação

Os resultados do teste de preferência das formulações das rapaduras em relação à cor, aroma, sabor, corpo, impressão global são apresentados na Tabela 14.

Tabela 14. Média das notas atribuídas pelos provadores às cinco rapaduras produzidas com diferentes ingredientes segundo as características sensoriais avaliadas.

Produto	Cor	Aroma	Sabor	Textura	Imp. Glob
Mulheres					
A	7,12±1,72a	5,70 ± 2,07b	5,84 ± 1,89c	6,54 ± 1,79a	6,83 ± 1,63a
B	6,36 ± 1,64b	7,55 ± 1,31a	7,86 ± 1,27ab	7,01 ± 1,76a	7,31 ± 1,35a
C	6,61 ±1,64ab	7,73 ± 1,34a	8,15 ± 1,10a	7,00 ± 1,59a	7,22 ± 1,38a
D	6,41 ± 1,88b	7,12 ± 1,63a	7,08 ± 2,05ab	6,63 ± 1,78a	6,86 ± 1,83a
E	6,93 ±1,62ab	7,31 ± 1,83a	7,63 ± 1,58ab	7,10± 1,80a	7,17 ± 1,62a
Homens					
A	7,10 ± 1,44a	6,01 ± 1,87b	6,32 ± 1,82b	6,94 ± 1,55a	6,93 ± 1,29b
B	7,10 ± 1,51a	7,57 ± 1,27a	7,88 ± 1,13a	7,38 ± 1,17a	7,44 ± 1,31a
C	7,16 ± 1,48a	7,67 ± 1,23a	7,83 ± 1,49a	7,23 ± 1,68a	7,72 ± 1,32a
D	6,86 ± 1,59a	7,50 ± 1,39a	6,89 ± 1,85b	6,88 ± 1,49a	6,93 ± 1,44a
E	7,35 ± 1,28a	7,38 ± 4,30a	8,01 ± 0,95a	6,96 ± 1,55a	7,20 ± 1,11ab

Médias da mesma coluna, seguidas de letras iguais, não diferem significativamente ($p \geq 0,05$) pelo teste de Tukey.

Na aceitação de um produto, a aparência é a primeira impressão que o consumidor tem do produto. A cor, como um aspecto de aparência, deve estar dentro de uma faixa esperada para a aceitação do alimento e o grau de aceitação é julgado dentro desta faixa. Então, se a cor do produto é inaceitável, os outros dois maiores fatores de qualidade, sabor, aroma e textura, não são julgados apropriadamente (FRANCIS, 1995; SILVA, 2012).

Observou-se para aceitação da cor pelo grupo de mulheres, as amostras B e D apresentaram menor média, não havendo diferença entre as mesmas ($p \geq 0,05$) de acordo com o julgamento dos avaliadores. No entanto, uma diferença significativa é percebida entre elas e amostras A, C e E. Já os homens não demonstraram percepção para as possíveis diferenças de cor das amostras.

Com relação a aceitação do aroma tanto para o grupo de mulheres como os homens, verificou-se que a amostra A, apresentou a menor média, diferindo-se estatisticamente das demais B, C, D e E. Tal fato é importante e significa que quando foi agregado valor nutricional à rapadura comum, ela tem uma melhor aceitação pelos consumidores em relação ao seu aroma. Esta característica pode

estar relacionada à umidade ou doçura das amostras, uma vez que a amostra A tem a menor porcentagem de umidade de acordo com a análise físico-química (Tabela 10).

Para aceitação do sabor, apenas a amostra A apresentou diferenças relação às demais para o grupo de mulheres. Esta amostra apresentou a média mais baixa (5,84) para uma escala de 9 pontos. Para o grupo de homens, a amostra A e D (rapadura comum e só aromatizado) apresentaram menores médias sendo assim as menos apreciadas. As demais apresentaram melhor médias e não foram diferentes estatisticamente ($p \leq 0,05$). Estas respostas foram corroboradas pela umidade de cada tratamento testado, sendo a amostra C que é mais úmida (Tabela 10) apresentou maior preferência em termos de sabor. De acordo com Milagres et al. (2010), a ausência ou redução de sacarose diminui a reação de *Maillard*, que é uma interação química entre um aminoácido ou proteína e um carboidrato reduzido responsável pelo sabor e aroma dos produtos.

As médias de notas obtidas para cada tratamento para a aceitação da textura tanto para o grupo de mulheres como os homens não apresentaram diferenças significativas. Estas respostas foram corroboradas pela composição físico-química dos diferentes tratamentos de rapaduras, onde, a porcentagem de umidade nos tratamentos enriquecidos foi maior (Tabela 10).

Não houve diferença significativa entre as amostras para impressão global para o grupo feminino. Para o grupo masculino, a rapadura comum (amostra A) foi diferente e apresentou menor média indicando ser a menos preferida. Os tratamentos enriquecidos (B, C, E) receberam melhores pontuações em relação a rapadura comum (A) e aquele aromatizado pelo gengibre (D).

Segundo Noronha (2003), o conhecimento das características requeridas pelos consumidores é uma das aplicações mais importantes das análises sensoriais no desenvolvimento de novos produtos e no marketing. Isso demonstrou que as várias fórmulas de rapaduras testadas neste estudo, sejam enriquecidas ou não têm uma boa aceitabilidade pelos avaliadores. Entretanto, tratamentos enriquecidos apresentam médias mais elevados.

Observando-se as médias dos julgamentos para as diferentes amostras (Tabela 14) para cada variável, independentemente do tipo de ingredientes adicionados esta acima da média na escala de 1 à 9, pode deduzir-se que as diferentes rapaduras constituem boa alternativa de consumo.

5.7. Intenção de compra das formulações

A Figura 12 mostra a intenção de compra das rapaduras, os dados mostraram não houve diferença significativamente quanto o grupo feminino. Quanto aos homens, não houve diferenças para os tratamentos A e D. Mas, diferiam-se de todos outras tratamentos enriquecidos (B, C, E). As médias para suas intenções de compra, avaliada em escala de 5 pontos (1: certamente compraria a 5: certamente não compraria) mostraram que a rapadura, seja ela enriquecida ou não, é um produto promissor para o *marketing*.

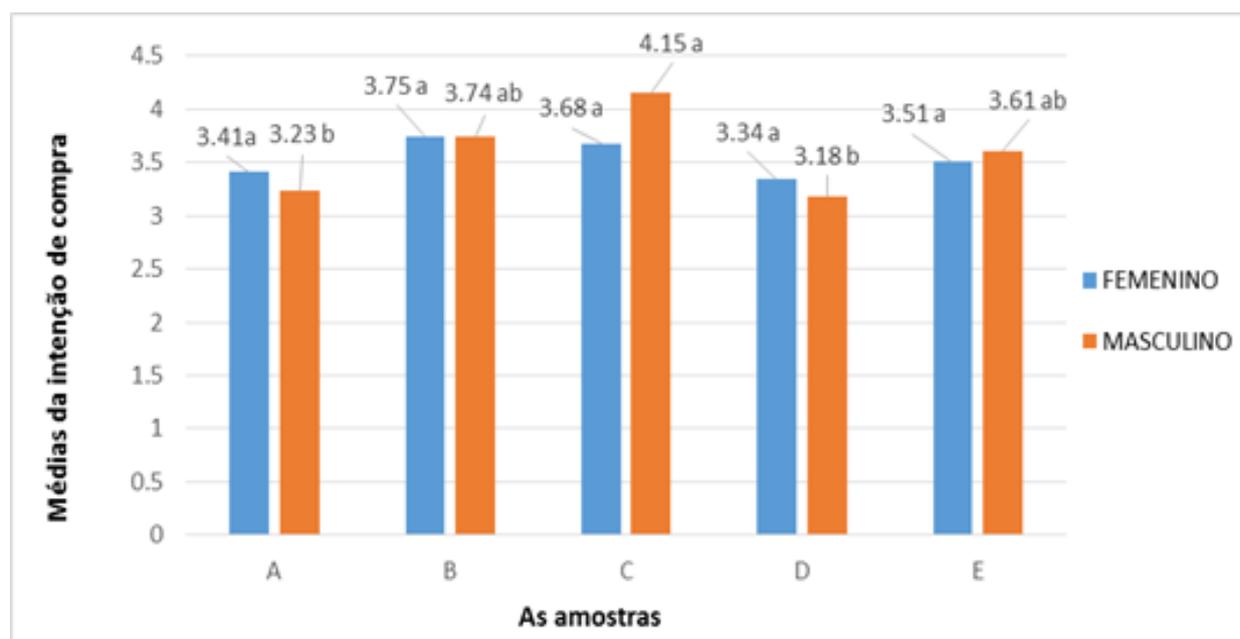


Figura 12. Intenção de compra das rapaduras.

Escala de médias: 1- certamente compraria, 2- Possivelmente compraria, 3- compraria ocasionalmente, 4- possivelmente não compraria, 5- certamente não compraria.

A – Rapadura comum; B – Rapadura com amendoim; C – Rapadura com coco; D – Rapadura com Gengibre; E – Rapadura com gergelim.

De qualquer forma as médias obtidas para os dois (2) grupos estiveram acima de 2,5 que seria a média da escala. Isso indica que os produtos são aceitáveis e a intenção de compra está relacionada à qualidade sensorial dos

produtos. De acordo com Secco (2014), compra é a tomada de decisão pela qual o consumidor opta por adquirir ou não um produto ou serviço, levando em consideração as diversas variáveis e percepções. Segundo o mesmo estudo, o comportamento de compra de um consumidor pode influenciar por vários fatores, tais como: fatores culturais, sociais, pessoais e psicológicos. Este pode ser a razão dessa variabilidade entre as formulações médias das mulheres versus homens quanto à intenção de compra. Variaram de 3,34 à 3,75 para homens e de 3,23 para 4,15 para mulheres.

6. CONCLUSÕES

Os resultados do estudo mostraram que é possível agregar valor nutricional e sensorial às rapaduras artesanais, obter uma revalorização ou uma melhor apreciação deste produto. Com o desenvolvimento de novas formulações de rapaduras artesanais por adição de ingredientes complementares (amendoim, coco ralado, gergelim e gengibre) e com a adição destes ingredientes, obteve-se um acréscimo no valor nutricional e uma boa aceitabilidade do produto. Os ingredientes utilizados nas rapaduras apresentaram características distintas entre elas. Considerando às características nutricionais, observou-se que a adição de ingredientes complementares na rapadura comum teve um efeito significativo no valor nutricional do produto. Das formulações de rapadura, duas são mais ricas em fibras (B e E) e três contêm proteína e gordura (B, C, E). As formulações A e D, ou seja, receptivamente a rapadura comum e a rapadura aromatizada com gengibre apresentam um valor inferior em termos de fibras, proteína e gordura.

Além disso, o desenvolvimento do conhecimento técnico e científico deste trabalho e a nova formulação de rapadura têm permitido melhorar os valores nutricionais do produto. Vários rótulos, incluindo alegação nutricional são propostas para melhorar a comercialização deste produto da agricultura familiar. Baseando-se no potencial nutricional, quatro fórmulas foram selecionados para uma perspectiva de marketing, sendo rapadura enriquecida de amendoim, rapadura enriquecida de sementes de gergelim, rapadura enriquecida com coco ralado e rapadura comum. No entanto, a amostra com adição de gengibre alterou o valor nutricional da rapadura comum só em teores de cinzas.

Sensorialmente, segundo o comportamento dos provadores para a análise de preferência do produto, todas as formulações testadas deram boa aceitabilidade em todos os atributos, acima das médias tanto para a aceitação como na intenção de compra. O que comprova que as novas formulações, além de balanceadas nutricionalmente, são apreciadas sensorialmente pelos provadores. Também comprovando a possibilidade de inserção deste produto da agricultura familiar no programa de desnutrição ou de cantina escolar tanto no Haiti como no Brasil, ou pode crescer no comércio local.

Contudo, sugere-se que este trabalho seja retomado no Haiti, talvez com uma porcentagem maior de ingredientes complementares, para testar a aceitabilidade dos consumidores haitianos, sabendo que as análises sensoriais foram realizadas com os consumidores brasileiros da UFSCar. Isso permitirá comparar os resultados e confirmar nossas propostas para uma revalorização deste produto sobre o povo haitiano.

Assim, com a possibilidade da continuação desta pesquisa torna-se viável a busca de novas formulações com ingredientes da produção local, principalmente da agricultura familiar no Haiti. Portanto a valorização da produção local disponibiliza mais uma opção de consumo, que pode ser inserida na merenda escolar melhorando o valor nutricional da alimentação dos alunos da rede pública.

7. LITERATURA CITADA

ALLEN, L., BENOIST, B., DARY, O., HURREL, R. **Directives sur l'enrichissement des aliments en micronutriments**. Genève, Suisse : OMS/FAO, 368 p., 2011.

ANACAPH, Association Nationale des Caisses Populaires Haïtiennes. **Etude des filières agricoles haïtiennes**. 2008. Disponible sur : <<http://www.anacaph.coop/telechargement.php>>. Accès en date du 03/07/16).

ANGEL, M. **Diagnostic économiques de la filière de la canne à sucre dans la commune de Lascahobas**. Mémoire de fin d'études, FAMV/Haïti. 2007; 53p.

BOLOGNA-CAMPBELL, I. **Balanço de nitrogênio e enxofre no sistema solocana-de-açúcar no ciclo de cana-planta**. 112 p. Tese (Doutorado em Agronomia - Solos e Nutrição de Plantas), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007

BONAME. **Culture de la canne à sucre à la Guadeloupe**. 2nd ed. Paris : Challamel. 1990

BRAUN, C. L. K. **Avaliação físico-química, microbiológica e de sujidades de rapaduras artesanais produzidas na baixada Cuiabana, Mato Grosso, Brasil**. Dissertação de mestrado. Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Mato Grosso-Campus Cuiabá Bela Vista - Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Cuiabá - MT, Abril – 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 344, de 13 de dezembro de 2002**. Aprova o Regulamento Técnico para a fortificação das farinhas de trigo e milho com ferro e ácido fólico. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>> . Acessado em: 14 de jun. 2016).

BRASIL. Ministério da Saúde. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 171 , de 22 de dezembro de 2005**. Aprova o Regulamento Técnico para açúcares e produtos para adoça. Disponível em <<http://adcon.rm.gov.br/ACERVO/Suvisa/doc/DOC000000000083216.PDF>>. Acessado em: 27 de out. 2017).

COUTINHO, E. P. **Perspectivas mercadológicas da rapadura frente à modernização de seu sistema produtivo**. In: Anais do XXIII Encontro de Nacional de Engenharia de Produção – Ouro Preto, MG, 21 a 24 de Outubro de 2003.

CENTEC. Instituto Centro de Ensino Tecnológico. **Produtor de rapadura**. 2. ed. rev. Fortaleza, 2004.

CESAR, M. A. A. & SILVA, F. C. **Pequenas indústrias rurais da cana-de-açúcar: melado, rapadura e açúcar mascavo**. 2003. Disponível em <<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em: 15 de mar. 2017.

CIB – **Conselho de informações sobre biotecnologia. Guia de Cana-de-Açúcar.** 2009. Disponível em: <http://cib.org.br/biotec-de-a-a-z/publicacoes/guia-da-cana-de-acucar/apresentacao/>. Acesso em : 04 de jun. 2016.

CNSA-Coordination Nationale de Sécurité Alimentaire, **Enquête d'évaluation de la performance de la campagne de printemps 2011/2012 et analyse des marchés et de la sécurité alimentaire.** 2013, 54p Disponible sur <http://infoagro.net/programas/seguridad/politicas/RegionCaribe/plan_Haiti.pdf>. Consulté le 8 juin 2016.

CODEART - Réflexion sur la filière canne à sucre en Haïti, 2007. **Informations techniques, Proposition d'amélioration et documentation.** Disponible sur <www.codeart.org>. Accès en date du 27 juillet 2016.

CONAB-Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira: cana-de-açúcar, safra 2016/17**, Segundo levantamento |. Brasília, 2016. 72 p.

DALMAIS, G. **Les filières rurales haïtiennes ; rapport de synthèse ; identification des créneaux potentiels dans les filières rurales haïtiennes.** MARDNR/BID, 2007. http://www.euacpcommodities.eu/files/44_A_SYNTHESE_%20Tome_1.pdf, (31/07/16).

DEMAYER, E. M. **Preventing and controlling iron deficiency anemia through primary care.** Genebra; 1989.

DENIZE; L. P., ELIANE; P. S. **A produção de rapadura no município de barbalha: dificuldades e perspectivas.** Colóquio Sociedade, Políticas Públicas, Cultura e Desenvolvimento-CEURCA, ISSN 2316-3089. Universidade Regional do Cariri-URCA, Crato Ceará-Brasil. Novembro de 2013.

DEGROOTE, A., BOUVARD A. **Diagnostic agraire de la localité d'Épin en Haïti.** AgroParisTech, Paris. 2012

DOHERTY, W. O. S., RACKEMANN, DARRYN, W. 2009. Some aspects of calcium phosphate chemistry in sugarcane clarification. **International Sugar Journal**, v. 111, p. 448-455.

DUROSIER, J. S., (1979): **Etude de la production de la canne - à - sucre dans la plaine de Léogâne**, Mémoire de fin d'études, FAMV/Haïti, 40 p.

FAO. **Composition physico-chimique de quelques s aliments en Haïti.** Ministère de l'agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Durable (MARNDR), Port-au-Prince : FAO, 132p. 2012

FAOSTAT, <http://www.faostat.org> (rapport d'accroissement de la production agricole en Haïti) - (consulté le 05/04/2017)

FAUCONNIER., A.L. **l'artisanat sucrier en Inde.** L'agronomie tropicale, Paris. 1994.

FAVA, A.R. Atletas ingerem garapa para repor energia. **Jornal da Unicamp**, v. 18, p.8, 2004.

FERNANDEZ, E.M. **Produtividade e qualidade de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) em função da calagem e do método de secagem**. Botucatu, 1996. 123p. Tese (doutorado em agricultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas - Universidade Estadual Paulista, 1996.

FERNANDES J. C. B. **Processamento artesanal da rapadura no engenho monte alegre: um estudo de caso**. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal da Paraíba. Centro de Ciências Agrárias, Campus II Areia-PB, 42p. 2013.

FRANCIS, F. J. Quality as influenced by color. **Food Quality and Preference**, Barking, v. 6, p. 149-155, 1995.

GAUDER. P. **Analyse et propositions d'amélioration de la fabrication de rapadou en Haïti**. Travail de fin d'étude : Master Bio-Ingénieur en Chimie et Bio-industries. Gembloux –Belgique : Faculté Gembloux Agro-Bio-Tech, 2015. 118p

GUERRA, M. J.; MUJICA, M.V. Propriedades físicas e químicas de rapaduras granuladas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.30, n.1, p.250 – 257, 2010.

GUIMARÃES, E. R. **Cigarrinha-das-raízes em cana-de-açúcar: resistência genotípica e interação planta-praga**. 53 p. Tese (Doutorado em Agronomia – Produção Vegetal), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2007.

GREENWOOD, J.; DOHERTY, W.O.S.; PILASKI, D. & WRIGHT, P.G. **The effect of liming conditions in juice clarification**. Proc. Aust. Soc. Sugar Cane Technol, vol. 24. 12p. 2002.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos de composição de alimentos**. 3. ed. São Paulo, v.1, p. 533, 1985.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estudo nacional da despesa familiar: Tabela de composição de alimentos**. 5º ed. Rio de Janeiro: Varela, 137 p., 1999.

JACKSON P. A.; Schroeder B. L; Rattey A. R; Wood A; O'Shea M. G. Management of ash/impurity ratio in sugarcane: relative effects of genotypes, and N and K fertiliser rates. **Australian Journal of Agricultural Research** 59, p.795–801. 2008

JOSÉ, A. O. **Servidor do EMATER-PI**. Disponível em : <www.panelamonitor.org/documents/881/...da-rapadura/download/>. Acesso em: 23 mar. 2017.

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-CE, v. 32, n.4, p. 950-974, out.-dez., 2001.

LOPES, C. H., BORGES, M. T. M. R., SILVA, E. da. **Manual de métodos de análise de açúcar**. Piracicaba: Editoração Aloísio Gomes da Silveira/MS Tecnopar Instrumentação, 2012. 83 p.

MACHADO R. L. P., **Manual de Rotulagem de Alimentos**, Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2015.

MILAGRES M. P., Geruza D., Mirella A. M., Mateus O. S., A. M. R. **Análise físico-química e sensorial de doce de leite produzido sem adição de sacarose**. Universidade Federal de Viçosa – MG. **Rev. Ceres**, v. 57, n.4, p. 439-445, jul/ago, 2010

MOSQUERA, S. A., CARRERA, J. E., VILLADA, H. S. (2007). **Variables que afectan la calidad de la panela procesada en el Departamento del Cauca**. Facultad de Ciencias Agropecuarias, 20 (5), 2007. 17-27

MUJICA, M.V., GUERRA, M., SOTO, N. . **Efecto de la variedad, lavado de la caña y temperatura de punteo sobre la calidad de la panela granulada**. Interciência, 33(8), 2008. 598-603.

NORONHA, J. F. **Apontamentos de Análise Sensorial. Análise Sensorial – Metodologia**. Escola Superior Agrária de Coimbra (ESAC). 2003

OLIVEIRA, J. C., NASCIMENTO, R. DE J., BRITTO, W. S. F. Demonstração dos custos da cadeia produtiva da rapadura: estudo realizado no Vale do São Francisco. **Rev Custos e @gronegocio** on line - v. 3 – Edição Especial – Maio - 2007. Acesso em : www.custoseagronegocioonline.com.br

OMS-Organización Mundial de la Salud. **Lucha contra la anemia nutricional especialmente contra la carencia de hierro**. Genebra (OMS – Serie Informes Técnicos, 580). 1975

PEREIRA, J. A. M. **Fabricação de rapadura, rapadurinha e açúcar mascavo**. Brasília: SENAR, 2006. 96 p.

R Core Team (2017). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL Disponível em: <https://www.R-project.org/>.

RAMOS S. V.; VAIRO M. M. R. C. M.; GOMI L. K. **Manual prático para uma alimentação saudável**. Secretaria Municipal de Assistência e Desenvolvimento Social. Prefeitura de São Paulo. 2a edição. Abril 2014.

RAPHAEL, M. A., **Etude du potentiel de commercialisation et de la compétitivité du sucre complet de canne produit dans le Plateau Central pour le marché haïtien**. Haïti, Plateau Central. 2001

RAOUL, E. **Le manuel pratique des cultures tropicales et des plantations des pays chauds**, Paris, p. 331-349. 1990

REDAL, S. Y., PAULO, I. B. C. óleos e gorduras: aplicações e implicações. **Revista Analytica**. Nº27. Fevereiro/Março 2007.

RODRÍGUEZ, M. V. J. (2007). **Evaluación de panelas granuladas artesanales y estudio de algunos factores que afectan su calidad**. Master thesis, Universidad Simon Bolívar, Colômbia.

SANTOS, B. A. C; LIMA, M.S., PAULO, J. W.B. Fabricação artesanal de rapadura aerada com amendoim - uma alternativa para os agricultores familiares da zona da mata pernambucana. **Cadernos de Agroecologia** – ISSN 2236-7934 – Vol 10, Nº 3 de 2015

SEABRA, J. E. A. **Análise de opções tecnológicas para uso integral da biomassa no setor de cana-de-açúcar e suas implicações**. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Faculdade Engenharia Mecânica, UNICAMP, Campinas,SP. 2008.

SIMONE, S. M. **Tecnologia da Fabricação do Açúcar / Inhumas**: IFG; Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2012. 56 p.

SILVA C. C. F. **Qualidade de rapaduras enriquecidas com farelo de arroz extrusado e amêndoas de baru/amendoim torrados**. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos. Universidade Federal de Goiás. Goiânia. 123p. 2012

SILVA, M. R., SILVA M. A. A. P., CHANG Y. K. Use of jatoba (*Hemenea stigonocarpa* Mart.) flour in production of cookies and acceptance evaluation using univariate and multivariate sensory tests. **Ciencia e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, V. 18, N.1, P 25-34, Jan/abr. 1998

TACO. **Tabela brasileira de composição de alimentos / NEPA –UNICAMP**.- 4. ed. rev. e ampliada. Campinas: NEPA - UNICAMP, 2011.161 p.

TAKEMOTO, E. et al. Composição química da semente e do óleo de baru (*Dipteryx alata* Vog.) nativo do Município de Pirenópolis, Estado de Goiás. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo v. 60, n 2, p.113-117, 2001.

TAQUET, M. **Transformation de la canne –à-sucre en Haïti. Diagnostic technologique et propositions d'améliorations**. Agricorp-IRAM,73p. 1997

TIWARI, G., SANJEEV, K., PRAKASH, O. Evaluation of convective mass transfer coefficient during drying of jaggery. **Journal of Food Engineering**, 63, 2004. 219-227.

TOMIC, O., Luciano, G., Nilsen, A., Hyldig, G., Lorensen, K., Næs, T., **Analysing sensory panel performance in proficiency tests using the PanelCheck**

software, **European Food Research and Technology**, Vol 230 (2010), pp 497 - 511

ÚNICA. **União da Agroindústria Canavieira de São Paulo**. 2008. Disponível em: <<http://www.portalunica.com.br/portalunica/?Secao=UNICA%20em%20açã&SubSecao=cana-de-açúcar>>. (04/07/16).

VAN SOEST, P. J. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. A rapid method for the determination of fiber and lignin. **Journal of the Association Official Agricultural Chemists**, v. 46, n. 5, p. 829-835, 1963.

VASCONCELOS, J. N. **Derivados da cana-de-açúcar**. STAB: açúcar, álcool e subprodutos, v. 20, n. 3, p. 16-18, 2002.

Sites internet

<http://ec.europa.eu/food/food/labellingnutrition/claims/guidance-claim.pdf>. Acesso :05/04/2017) Orientations relatives à la mise en œuvre du règlement n° 1924/2006 concernant les allégations nutritionnelles et de santé portant sur les denrées alimentaires.

<http://www.plataformacontraaobesidade.dgs.pt/ResourcesUser/Rotulagem%20Nutricional.pdf>, acesso 11/05/2017

Anexo 1.

FICHA DE PREFERÊNCIA					
Sexo:	Idade:	Data: ____/____/2017			
<p>Você está recebendo cinco amostras de rapadura. Avalie cada um dos atributos segundo a escala.</p> <p>9 – Gostei extremamente 8 – Gostei moderadamente 7 – Gostei regularmente 6 – Gostei ligeiramente 5 – Não gostei e nem desgostei 4 – Desgostei ligeiramente 3 – Desgostei regularmente 2 – Desgostei moderadamente 1 – Desgostei extremamente</p>					
	CRM	URS	DRC	TRA	QRG
Cor	_____	_____	_____	_____	_____
Aroma	_____	_____	_____	_____	_____
Sabor	_____	_____	_____	_____	_____
Corpo	_____	_____	_____	_____	_____
Impressão Global	_____	_____	_____	_____	_____
<p>O que você mais gostou na amostra?</p> <p>URS _____</p> <p>DRC _____</p> <p>TRA _____</p> <p>QRG _____</p> <p>CRM _____</p> <p>O que você menos gostou?</p> <p>URS _____</p> <p>DRC _____</p> <p>TRA _____</p> <p>QRG _____</p> <p>CRM _____</p>					
Agora assinale sua intenção de compra					
	Amostras				
Intenção	CRM	URS	DRC	TRA	QRG
Certamente compraria					
Possivelmente compraria					
Compraria ocasionalmente					
Possivelmente não compraria					
Certamente não compraria					

Anexo 2.



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ANALISE SENSORIAL DE RAPADURAS ENRIQUECIDAS

Pesquisador: MARTA REGINA VERRUMA BERNARDI

Área Temática:

Versão: 5

CAAE: 62375916.7.0000.5504

Instituição Proponente: Universidade Federal de São Carlos/UFSCar

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.300.450

Apresentação do Projeto:

O enriquecimento dos alimentos com micronutrientes é generalizada nos países industrializados, mas continua até esse momento, um desafio em alguns países em desenvolvimento. Este conceito foi desenvolvido com sucesso entre os países industrializados, a fim de garantir um fornecimento de alimentos seguros. Até hoje, a enriquecimento tende a ter um efeito menos imediato, mas tem impactos muito mais abrangentes e sustentáveis. No entanto, ele continua a ser um dos fatores limitantes mesmo em países industrializados para a segurança alimentar, portanto, o Brasil não poupado e representa desde várias décadas, um dos países mais industrializados do mundo. Muitas vezes, o enriquecimento de um alimento é atribuída para um processo de diversificação deste alimento. Neste sentido neste estudo serão incorporados ingredientes com proteína, fibra gordura que possa satisfazer exigências nutricionais dos consumidores e melhorar a qualidade sensorial do produto. É neste contexto que o nosso trabalho leva em conta a adição dos ingredientes (farinha de amendoim, farinha de gergelim e coco ralado) formulações de rapadura.

Objetivo da Pesquisa:

- Formular e fabricar rapaduras enriquecidas com amendoim, gergelim e coco.

-Avaliar a aceitação e intenção de compra de consumidores no CCA-UFSCar.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

De acordo com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o documento de

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235
Bairro: JARDIM GUANABARA **CEP:** 13.565-905
UF: SP **Município:** SAO CARLOS
Telefone: (16)3351-9683 **E-mail:** cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 2.300.450

informações básicas sobre o projeto na Plataforma Brasil, subentende-se que os riscos correspondem à "alergia a algum ingrediente e cansaço sensorial".

Quanto aos benefícios, a pesquisadora aponta que não há benefícios diretos ao participante, explicitando tal fato no TCLE e como benefícios indiretos, "obter informações o que se refere a aceitação", e gerar dados para discussões no tema da agroindústria, processo de inovação tecnológica entre Universidade e agroindústria.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto de pesquisa está pertinente para área em questão.

Este Projeto de pesquisa se encontra na 5ª versão, sendo que ele foi apresentado e discutido na 110ª Reunião do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar em 21/02/2017, considerando que os riscos e seus procedimentos para minimizá-los ou evitá-los não estavam bem explicitados. Na respectiva reunião, os membros do Comitê avaliaram o projeto e orientaram o(a) parecerista que fosse solicitada à pesquisadora para explicitar melhor os riscos, inclusive orientando-a com sugestões no parecer, de modo a ajudá-la no reconhecimento dos possíveis riscos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os documentos se adequam aos preceitos éticos da Resolução 466/2012.

Recomendações:

Sem recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado. Sem pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_823237.pdf	31/08/2017 09:37:14		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	BROCHURA_RAPADURA_CEP_3108.docx	31/08/2017 09:36:47	MARTA REGINA VERRUMA BERNARDI	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento /	TCLE_RAPADURA_31082017.docx	31/08/2017 09:32:33	MARTA REGINA VERRUMA	Aceito

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9683

E-mail: cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 2.300.450

Justificativa de Ausência	TCLE_RAPADURA_31082017.docx	31/08/2017 09:32:33	BERNARDI	Aceito
Folha de Rosto	FR_3006.pdf	30/06/2017 16:47:20	MARTA REGINA VERRUMA BERNARDI	Aceito
Outros	PROPOSTA_FICHA_RAPADURA.docx	22/03/2017 10:04:20	MARTA REGINA VERRUMA BERNARDI	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO CARLOS, 27 de Setembro de 2017

Assinado por:
Priscilla Hortense
(Coordenador)

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235
Bairro: JARDIM GUANABARA **CEP:** 13.565-905
UF: SP **Município:** SAO CARLOS
Telefone: (16)3351-9683 **E-mail:** cephumanos@ufscar.br