



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO-UFMA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS, SAÚDE E TECNOLOGIA-CCSST
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

RAÍSSA ALMEIDA GOMES

USO DE CONSERVADOR NA ESTABILIDADE DA RAPADURA COM COCO

IMPERATRIZ-MA

2013

RAÍSSA ALMEIDA GOMES

USO DE CONSERVADOR NA ESTABILIDADE DA RAPADURA COM COCO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Alimentos do Centro de Ciências Sociais, Saúde e Tecnologia da Universidade Federal do Maranhão, para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

Orientador (a): Prof.^a Dra. Tatiana de Oliveira Lemos

IMPERATRIZ-MA

2013

Gomes, Raíssa Almeida.

Uso de conservador na estabilidade da rapadura com coco / Raíssa Almeida Gomes. - Imperatriz, 2013.

61f: il.

Orientador: Prof^a. Dra. Tatiana de Oliveira Lemos.

Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Curso de Bacharelado em Engenharia de Alimentos, Centro de Ciências Sociais, Saúde e Tecnologia de Imperatriz Maranhão (CCSST) / Universidade Federal do Maranhão (UFMA), 2013.

1. Rapadura com coco. 2. Conservador. 3. Rapadura - conservação. 4. Rapadura - análise físico-química I. Título.

CDU 664.141.81
G633u

RAÍSSA ALMEIDA GOMES

USO DE CONSERVADOR NA ESTABILIDADE DA RAPADURA COM COCO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Alimentos do Centro de Ciências Sociais, Saúde e Tecnologia da Universidade Federal do Maranhão, para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

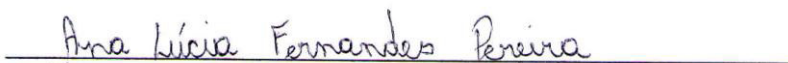
Aprovada em 08 / 03 / 2013

BANCA EXAMINADORA



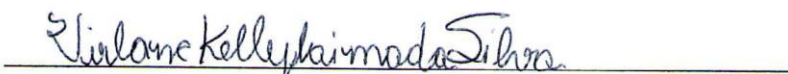
Prof.^a Dra. Tatiana de Oliveira Lemos (Orientadora)

Universidade Federal do Maranhão (UFMA)



Prof.^a Dra. Ana Lúcia Fernandes Pereira

Universidade Federal do Maranhão (UFMA)



Prof.^a Dra. Virlane Kelly Lima da Silva (Membro)

Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

A Deus pela força e sabedoria para enfrentar os obstáculos.

Aos meus pais Antonio e Graça pelo amor, confiança e incentivo.

Ao meu namorado Thécio pelo amor, companheirismo e paciência nesta etapa.

AGRADECIMENTOS

A Deus todo poderoso, pelo dom da vida que me concedeste, por ter iluminado o meu caminho durante todos esses anos e oferecido a oportunidade de viver, evoluir e crescer. Pelo o amparo nos momentos difíceis e por me permitir chegar até aqui e concluir mais esta etapa.

Ao meu pai Antonio e minha mãe Graça, pelo amor, confiança, incentivo e cuidado durante todos esses anos. Por me ensinarem a enfrentar os desafios sem jamais perder a esperança, por lutarem com dignidade e honestidade sempre, para que eu pudesse ter condições de levar os meus estudos adiante.

As minhas irmãs Leopoldina, Christiane, Verônica e Carmem Lúcia, pelo apoio e incentivo. Agradeço também aos sobrinhos que me deram: Bárbara, João Vitor, Felipe Gabriel e Isabella pela a alegria e carinho quando estamos reunidos. Aos meus cunhados, Mauro, Nidio e Alisson pela motivação e por acreditarem no meu potencial.

Ao meu namorado Thécio, meu amor, amigo e leal companheiro, pela paciência, incentivo e apoio nos momentos mais difíceis. Por transformar as lágrimas em alegrias, por sempre acreditar no meu potencial. Pelas palavras de motivação, pelo entusiasmo e esperança que sempre me passou para que eu não pudesse perder a perspectiva de vida. Agradeço também a sua mãe Luzenir e irmã Mylla Vitória pelo acolhimento, apoio e carinho de sempre.

A minha professora e orientadora Dra. Tatiana de Oliveira Lemos. Agradeço pela orientação prestada e por não só me ajudar com o seu conhecimento profissional, mas com dedicação, sempre mostrando o grande conhecimento e amor aquilo que faz.

As professoras Dra. Ana Lúcia Fernandes, Dra. Virlane Kelly Lima, MSc. Virgínia Kelly Abreu e Dra. Ângela Borges, pela ajuda, apoio e participação em várias etapas para a construção desse trabalho, em especial a Prof^a. Ana Lúcia pela ajuda na análise sensorial e pelo apoio e incentivo.

A minha amiga Lilia Ramos por sua fiel amizade durante todos esses anos. Pelo companheirismo, incentivo e por transformar tudo que é triste e apagado em luz e alegria.

Aos professores MSc. José de Ribamar Costa, Dr. Paulo Roberto Silva e Dr. Romildo Sampaio que me proporcionaram conhecer o mundo científico e aprender a gostar de trabalhar com a pesquisa. Obrigada pela orientação prestada.

As minhas amigas Djany Silva, Jamayle Silva, Julieth Dayane e Lorryne Soares pela garra e determinação que sempre tiveram e por chegarem até aqui representando nossa turma.

As colegas de estágio Maressa, Mariana, Jacilene e Denise, pelo apoio, carinho e pelos momentos de descontração proporcionados.

Aos amigos que me auxiliaram durante a realização das análises sensoriais.

A minha Prof^a. de Inglês, Ivana Arruda, pela ajuda na escrita do abstract.

A Prof^a. Marluce da Universidade de Ensino Superior do Sul do Maranhão-Unisulma, curso de Nutrição, pela parceria e concessão dos laboratórios para realização das análises microbiológicas e sensorial.

A todos vocês dedico essa vitória, pois cada etapa foi possível pela ajuda de cada um. Obrigada por fazerem parte da realização deste sonho.

“Não desista enquanto você ainda for capaz de fazer um esforço a mais. É nesse algo a mais que está a sua vitória.”

(Roberto Shinyashiki)

RESUMO

A rapadura é o produto resultante da concentração a quente do caldo de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*). O enriquecimento da rapadura com coco, entretanto, pode reduzir a sua vida útil quando comparada a rapadura tradicional. O objetivo desse trabalho foi determinar a concentração ideal de sorbato de potássio a ser adicionada na formulação da rapadura com coco para garantir uma vida útil de 90 dias à temperatura ambiente, sem descaracterizá-la. Diante disso, foram realizadas análises físico-químicas (açúcares redutores, açúcares totais, atividade de água, umidade e sólidos solúveis totais), microbiológicas (contagem de bolores e leveduras, contagem de coliformes totais e fecais e pesquisa de *Salmonella* spp.) e sensoriais, através dos testes de aceitação (cor, aroma, sabor, doçura, textura, impressão global e atitude de compra do consumidor) para três tratamentos de rapadura com coco formuladas com concentrações diferentes de sorbato de potássio (T1-0,04%, T2-0,07% e T3-0,11%) durante 90 dias de armazenamento. As características físico-químicas dos três tratamentos não apresentaram nenhuma tendência de aumento ou redução ao longo do tempo, e os valores encontrados apresentaram-se, em sua maioria, de acordo com os relatados em pesquisas com rapadura tradicional. Para as análises microbiológicas, o T3, na maioria dos tempos, apresentou a menor carga microbiana durante o estudo. Ambos os tratamentos tiveram uma boa aceitação, estando todos os atributos avaliados dentro da faixa de aceitação da escala hedônica. Com relação à atitude de compra, o T3 obteve maiores percentuais de respostas na categoria 1 da escala, que corresponde a “*certamente compraria*”. Nesse contexto, verificou-se que a concentração ideal de sorbato de potássio a ser adicionada na rapadura com coco para que alcance uma vida útil de 90 dias é de 0,11%.

Palavras-Chave: estabilidade; sorbato de potássio; rapadura com coco; análises físico-químicas; análises microbiológicas; avaliação sensorial.

ABSTRACT

Rapadura is a product resulting from the concentration of hot sugarcane juice (*Saccharum officinarum*). The enrichment of rapadura with coconut, however, may reduce its shelf life when compared with the original rapadura. The aim of this study was to determine the ideal concentration of potassium sorbate that could be added to the formulation of rapadura with coconut in order to ensure a shelf life of 90 days at ambient temperature without losing any of its characteristics. Therefore, analyzes were performed physicochemical (reducing sugars, total sugars, water activity, moisture and soluble solids), microbiological (mold and yeast count, total and fecal coliforms count, search for *Salmonella* spp.) and sensory, through the acceptance tests (color, aroma, flavor, sweetness, texture, overall impression and consumer buying behavior) analyses was performed on three treatments of rapadura with coconut each formulated with different concentrations of potassium sorbate (T1- 0.04%, T2-0.07% and T3- 0.11%) for a period of 90 days. The physicochemical characteristics of the three treatments showed no tendency to increase or decrease throughout time, and the values presented are mostly in accordance with those reported in studies with original rapadura. For the microbiological analysis, T3 most often had the lowest microbial load during the study. The treatments were well accepted, with all attributes within the range of acceptance of the hedonic scale. With the attitude of purchase, T3 had the highest percentage of answers in category 1 of the scale, which corresponds to “I would definitely buy”. In this context, the study showed 0.11% to be the ideal concentration of potassium sorbate added to rapadura with coconut in order to reach a shelf life of 90 days.

Keywords: stability; potassium sorbate; rapadura with coconut; physico-chemical analyzes; microbiological analyzes; sensory evaluation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Fluxograma do processamento da rapadura	18
Figura 2- Amostras de rapadura com coco embaladas em filme plástico	31
Figura 3- Percentuais de aprovação, indiferença e rejeição para o atributo cor da rapadura com coco armazenada à temperatura ambiente por 90 dias.	45
Figura 4- Percentuais de aprovação, indiferença e rejeição para o atributo aroma da rapadura com coco armazenada à temperatura ambiente por 90 dias.	46
Figura 5- Percentuais de aprovação, indiferença e rejeição para o atributo sabor da rapadura com coco armazenada à temperatura ambiente por 90 dias.	47
Figura 6- Percentuais de aprovação, indiferença e rejeição para o atributo doçura da rapadura com coco armazenada à temperatura ambiente por 90 dias.	48
Figura 7- Percentuais de aprovação, indiferença e rejeição para o atributo textura da rapadura com coco armazenada à temperatura ambiente por 90 dias.	49
Figura 8- Percentuais de aprovação, indiferença e rejeição para o atributo impressão global da rapadura com coco armazenada à temperatura ambiente por 90 dias.	50
Figura 9- Atitude de compra dos provadores dos três tratamentos de rapadura com coco.	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Composição nutricional da rapadura.	20
Tabela 2- Composição físico-química da rapadura	21
Tabela 3- Concentração de sorbato de potássio aplicada a cada tratamento de rapadura com coco.....	30
Tabela 4- Valores médios e desvio padrão para açúcares redutores dos tratamentos de rapadura com coco durante 90 dias de armazenamento à temperatura ambiente.....	35
Tabela 5- Valores médios e desvio padrão para açúcares totais dos tratamentos de rapadura com coco durante 90 dias de armazenamento à temperatura ambiente.....	37
Tabela 6- Valores médios e desvio padrão para atividade de água dos tratamentos de rapadura com coco durante 90 dias de armazenamento à temperatura ambiente.....	38
Tabela 7- Valores médios e desvio padrão para o parâmetro umidade dos tratamentos de rapadura com coco durante 90 dias de armazenamento à temperatura ambiente.....	39
Tabela 8- Valores médios e desvio padrão para o parâmetro sólidos solúveis totais dos tratamentos de rapadura com coco durante 90 dias de armazenamento à temperatura ambiente.	40
Tabela 9- Resultados das análises microbiológicas para os três tratamentos de rapadura com coco.....	41
Tabela 10- Características dos provadores envolvidos nos testes sensoriais durante os 90 dias de análise.	43

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS	16
2.1	Objetivo Geral	16
2.2	Objetivos Específicos	16
3	REVISÃO DE LITERATURA	17
3.1	Rapadura	17
3.2	Estabilidade da rapadura	21
3.4	Conservação pelo uso de aditivos	23
3.5	Avaliação da qualidade em alimentos	25
3.5.1	<i>Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica de alimentos</i>	26
3.5.2	<i>Avaliação da qualidade sensorial de alimentos</i>	28
4	MATERIAL E MÉTODOS	30
4.1	Matéria-prima	30
4.1.1	<i>Sorbato de potássio</i>	30
4.1.2	<i>Rapadura com coco</i>	30
4.2	Metodologia	30
4.2.1	<i>Produção em escala piloto</i>	30
4.2.2	<i>Estudo da vida útil do produto</i>	31
4.3	Análises físico-químicas	31
4.3.1	<i>Açúcares Redutores (AR)</i>	32
4.3.2	<i>Açúcares Totais (AT)</i>	32
4.3.3	<i>Atividade de água (Aw)</i>	32
4.3.4	<i>Umidade</i>	32
4.3.5	<i>Sólidos Solúveis Totais (SST)</i>	32
4.4	Análises microbiológicas	33
4.4.1	<i>Bolores e leveduras</i>	33
4.4.2	<i>Coliformes Totais e Fecais</i>	33
4.4.3	<i>Salmonella spp</i>	33
4.4	Análise sensorial	34
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
5.1	Análises Físico-Químicas	35

5.1.1	<i>Açúcares Redutores (AR)</i>	35
5.1.2	<i>Açúcares Totais (AT)</i>	36
5.1.3	<i>Atividade de Água (Aw)</i>	37
5.1.4	<i>Umidade</i>	38
5.1.5	<i>Sólidos Solúveis Totais (SST)</i>	40
5.2	Análises Microbiológicas	40
5.3	Análise Sensorial	42
5.3.1	<i>Caracterização dos provadores</i>	42
5.3.2	<i>Teste de aceitação de rapadura com coco</i>	45
6	CONCLUSÕES	52
	REFERÊNCIAS	53
	APÊNDICE	59

1 INTRODUÇÃO

A rapadura é um produto de sabor doce, obtido através do caldo de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) concentrado. Sua fabricação é realizada em engenhos, com tecnologia bastante rudimentar e pouca introdução de inovações no processo produtivo (LIMA; CAVALCANTI, 2001). Conhecida geralmente pelo sabor doce e estado sólido, a rapadura também é rica em vitaminas (A, B, C, D e E), e sais minerais, como ferro, cálcio, fósforo, potássio e magnésio que são essenciais ao organismo e complementam a alimentação diária (PINTO, 1990; ZANTEN; GARCIA; RODRIGUEZ, 1996). Essa deve ser elaborada com matéria-prima não fermentada, isenta de matéria terrosa, parasitas e detritos animais ou vegetais, apresentar aspecto de massa dura, cor castanha variando de claro a escuro, com cheiro próprio e gosto doce (SILVA, 2012).

O processo de fabricação da rapadura se inicia pela colheita da cana-de-açúcar, que passa por uma lavagem para retirada de sujidades e em seguida é transportada até o engenho para extração do caldo. O caldo extraído é clarificado com o auxílio de coadjuvantes de tecnologia e concentrado até atingir o ponto final, que é verificado quando a massa atinge em torno de 92° Brix e permite ser moldada com facilidade. Com o caldo concentrado, inicia-se a cristalização, que ocorre quando há o resfriamento e mexedura da massa constantemente. Após o resfriamento, a massa é colocada em fôrmas com divisórias retangulares, aplicadas previamente de agente de desmoldagem, sendo em seguida embalada e armazenada (NASCIMENTO, 2007; OLIVEIRA, 2012).

A produção da rapadura com coco é uma forma de diversificar e agregar valor ao produto, buscando angariar novos consumidores, uma vez que essa se diferencia da rapadura tradicional, pela adição de coco fresco ou seco durante a etapa de concentração da massa (OLIVEIRA; NASCIMENTO; BRITO, 2007; COUTINHO, 2003).

Os consumidores de produtos alimentícios optam cada vez mais por produtos diferenciados, que possam promover uma dieta saudável e que atendam a vários critérios de qualidade, como praticidade, rapidez, conservação, informação, adaptação a diversas necessidades e, sobretudo que possam ter uma maior vida útil sem perder a estabilidade durante esse período. (GREEN; SANTOS, 1991).

A vida útil de um produto representa o período em que esse permanece em boas condições sensoriais e microbiológicas para o consumo, sem prejuízos para o paladar ou saúde. Essas condições são função das transformações físicas, químicas e microbiológicas que

ocorrem durante o armazenamento, as quais são influenciadas pela natureza do produto, dos seus componentes, da embalagem e das condições de armazenamento (MENEZES, 2008).

A ausência de padrões de identidade e qualidade (PIQ) e a deficiência no controle de qualidade durante a produção, estocagem e comercialização estão entre as barreiras a serem transpostas para um maior avanço da rapadura no mercado (GONÇALVES, 2000). O setor ainda necessita de muitos estudos para o desenvolvimento de novos produtos, assim como, a garantia da qualidade dos já existentes, sendo a estabilidade da rapadura, uma problemática, quando essa é enriquecida com outros ingredientes (COUTINHO, 2003; GONÇALVES, 2011).

O enriquecimento da rapadura com coco reduz a vida útil do produto quando comparada a da rapadura tradicional. Sendo assim, uma alternativa para solucionar esse entrave é a aplicação de conservadores, que são aditivos que impedem ou retardam a alteração dos alimentos provocada por microrganismos ou enzimas, na formulação do produto (BRASIL, 1997). De acordo com os fatores intrínsecos da rapadura e o espectro de ação antimicrobiano do conservador, o sorbato de potássio é o mais indicado nesse caso (GAVA, 2008).

Do ponto de vista microbiológico, os doces artesanais, conforme a embalagem e condições de processamento e armazenamento, têm uma vida útil que pode variar de 6 meses a 1 ano, a qual pode ser prolongada pela adição de ácido sórbico e seus sais (TFOUNI; TOLEDO, 2002; JAY, 2005).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Determinar a concentração ideal de sorbato de potássio a ser adicionada na formulação da rapadura com coco para garantir uma vida útil de 90 dias de armazenamento a temperatura ambiente, sem descaracterizá-la.

2.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar as rapaduras com coco adicionadas de três concentrações diferentes de sorbato de potássio, com relação as suas propriedades físico-químicas, durante sua vida útil;
- Avaliar a qualidade microbiológica das rapaduras com coco adicionadas de três concentrações diferentes de sorbato de potássio, durante sua vida útil;
- Avaliar a aceitabilidade das rapaduras com coco adicionadas de três concentrações diferentes de sorbato de potássio.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Rapadura

Segundo a Resolução nº 271, de 22 de setembro de 2005 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), rapadura é o produto sólido obtido pela concentração do caldo de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), podendo ser adicionada de outros ingredientes desde que não a descaracterize. Quando adicionada de outros ingredientes, estes devem constar da designação do produto (BRASIL, 2005). Produto de sabor agradável e odor característico, a rapadura também possui um alto valor nutricional, por ser rica em vitaminas e sais minerais como potássio, cálcio e ferro (MACEDO, 2008; NASCIMENTO, 2007).

Sua fabricação teve início no século XVI nas ilhas Canárias, situada no Atlântico. Naquela época, o açúcar propriamente dito não conseguia resistir a problemas de umidade, o que resultava em uma menor durabilidade do produto, nessas circunstâncias a rapadura tornou-se uma solução prática para o transporte de alimentos em pequenas porções sendo essa característica preservada até os dias hoje (NASCIMENTO, 2007). No Brasil, a rapadura surgiu no mesmo século, juntamente com os primeiros engenhos de cana-de-açúcar (LIMA; CALVACANTI, 2001).

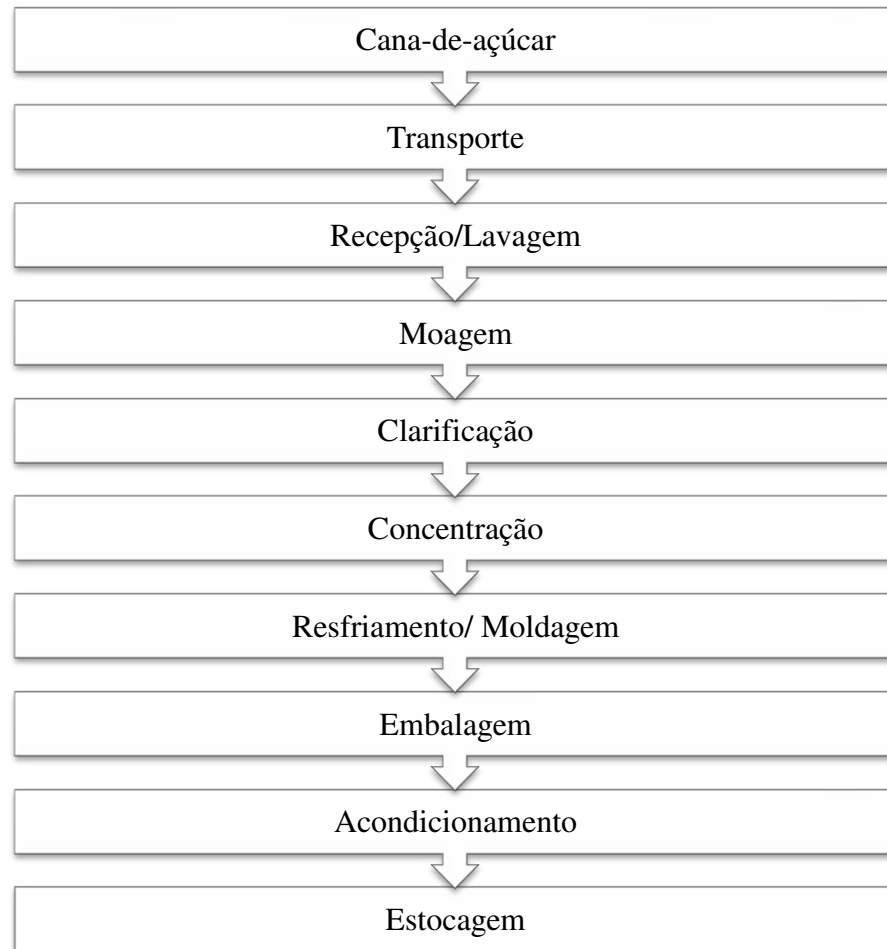
Segundo Borray (1997), a produção de rapadura é uma das mais tradicionais do agronegócio rural em países tropicais. Na América Latina, a Colômbia é o primeiro produtor, com 1 milhão de toneladas anuais e o segundo mundial depois da Índia. O Brasil se encontra como o sétimo produtor mundial de rapadura, com 80 mil toneladas e com consumo de 1,4 kg/habitante, por ano (SAKAY, 2010). A região Nordeste é a maior produtora de rapadura do Brasil, sendo o Ceará o maior estado produtor, seguido dos estados de Pernambuco e Paraíba (OLIVEIRA; NASCIMENTO; BRITO, 2007).

A produção de rapadura no Brasil é feita sazonalmente, em geral de julho a dezembro, ou seja, no período de estio no Agreste e no Sertão, (LIMA; CAVALCANTI, 2001). O processamento dessa é caracterizado pelo baixo nível tecnológico, condicionado ao saber tradicional, que é transmitido entre as gerações e subordina o processo às habilidades dos operadores. A maioria das rapaduras não apresenta padronização, sendo comercializada no mercado informal, sem garantias de qualidade (COUTINHO, 2003).

O processo de fabricação se inicia pela colheita da cana, a qual deve apresentar a maturação ideal, que é atingida num período de 12 a 18 meses após o plantio, dependendo da variedade. Essa deve ser cortada quando estiver no pico de sua maturação, teor máximo de

sacarose e mínimo de açúcares redutores, pois estes não cristalizam, prejudicando o rendimento, além de afetar a qualidade sensorial dos produtos (CESAR; SILVA, 2003; SOUZA; BRAGANÇA, 1999). A Figura 1 ilustra as etapas do processo de obtenção da rapadura.

Figura 1- Fluxograma do processamento da rapadura



Fonte: Gonçalves (2000).

Ao chegar à unidade de processamento, a cana passa por um processo de lavagem, por meio de jatos d'água a fim de retirar o máximo de folhas e palhas, uma vez que o excesso de palha na cana aumenta o teor de sujidades no caldo, afetando a qualidade do produto (GONÇALVES, 2000).

É necessário que a moagem da cana aconteça logo após o corte ou no tempo máximo de 24 horas, tendo em vista que a cana cortada à espera de moagem sofre deteriorações que ocasionam perdas de rendimento e de qualidade do produto (SOUZA; BRAGANÇA, 1999).

Após a moagem da cana-de-açúcar através da prensagem na moenda é separado o caldo do bagaço. O caldo extraído é transferido para um tacho, o qual é acrescido de agentes

clarificantes como cal e branquite (metabissulfito de sódio), reduzindo a acidez e auxiliando a clarificação. Quando a acidez é alta, a clarificação se torna incompleta e o ponto final da concentração é dificultado, resultando em menor rendimento, devido a problemas na cristalização da massa e escurecimento excessivo do produto (BORGES, 1972).

Para uma boa clarificação do caldo, se utilizam telas intermediárias ou retiram-se as impurezas com auxílio de escumadeira antes que o caldo entre em ebulição. Com o caldo clarificado, faz-se a pré-concentração, com fervura constante e intensa, para evaporação da água, até atingir o ponto final, que geralmente é determinado pela experiência do operador com o processo (CESAR; SILVA, 2003). Ao se aproximar do ponto final, o caldo transforma-se em um xarope mais denso, e a fervura toma aspecto de borbulhamento, sendo necessário que haja a diminuição do fogo de aquecimento e que a massa seja agitada continuamente, para evitar o escurecimento excessivo do produto. Nesta fase, retira-se uma amostra do xarope e coloca-se num recipiente com água fria, moldando com os dedos até formar uma "bala", o que identifica o ponto final, com SST em torno de 82° a 84° Brix, podendo até chegar á 92° Brix (SOUZA; BRAGANÇA, 1999).

Finalizada a concentração, inicia-se a cristalização, que ocorre quando se resfria e se mexe a massa constantemente. Nesta fase é que são acrescentados outros ingredientes como: amendoim, coco, mamão castanha, abóbora, leite, dentre outros (NASCIMENTO, 2007).

Em seguida a massa é transferida para o gamelão ou batedor, que nada mais é que uma grande forma de madeira tipo cocho, utilizada para garantir um produto mais claro e homogêneo. Através de réguas divisoras, essa massa é cortada em tabletes retangulares, permanecendo nas fôrmas o tempo necessário para o seu endurecimento, de 20 a 60 minutos, conforme a firmeza do ponto (OLIVEIRA, 2012).

Atualmente, a rapadura é comercializada em formato de tijolos, normalmente de 600 a 1200 gramas, ou em tabletes de 20 a 50 gramas, embalados em caixinhas de papelão e filmes plásticos (GONÇALVES, 2000). Em alguns países da América Latina, além de comercializada na forma sólida, a mesma também é encontrada em grânulos que se diferencia do modelo tradicional pela etapa de batimento (GUERRA; MUJICA, 2009).

A qualidade nutricional da rapadura ainda é desconhecida entre os consumidores, pois a maioria desses desconhecem os seus benefícios para saúde e por acharem que a mesma não se enquadra como um componente de uma dieta saudável por ser rica em carboidratos. Diferentemente dessa concepção a rapadura é considerada um produto altamente energético, sendo recomendada como alimento essencial ao desenvolvimento humano por conter

carboidratos, sais minerais, como ferro, potássio e cálcio, proteínas e vitaminas, conforme pode ser visualizado na Tabela 1 (MACEDO, 2008).

Tabela 1 - Composição nutricional da rapadura.

Nutrientes	Valores médios para 100g de Rapadura
Carboidratos (g)	
Sacarose	75
Frutose	4,3
Glucose	4,3
Minerais (mg)	
Potássio	11,5
Cálcio	70
Magnésio	80
Fósforo	55
Sódio	24,5
Ferro	10,5
Manganês	0,45
Zinco	0,3
Flúor	5,65
Cobre	0,5
Vitaminas (mg)	
Provitamina A	2
Vitamina A	3,8
Vitamina B1	0,01
Vitamina B3	0,06
Vitamina B5	0,01
Vitamina B6	0,01
Vitamina C	7
Vitamina D2	6,50
Vitamina E	111,3
Diversos	
Proteína em mg	280
Água em g	1,5 a 7
Calorias (cal)	312

Fonte: Oliveira, Nascimento e Britto (2007).

Os minerais mais expressivos encontrados na rapadura são o magnésio, fósforo cálcio, ferro e potássio (TABELA 1). O magnésio é responsável pelo fortalecimento do sistema nervoso, agindo sobre a excitabilidade muscular e serve como um ativador de várias enzimas. O fósforo, além da sua contribuição em ossos e dentes, está envolvido no metabolismo de gorduras, hidratos de carbono e nas trocas de energia através de reações de fosforilação oxidativa. O *déficit* deste nutriente pode causar a desmineralização óssea, resultando em problemas de crescimento e raquitismo em crianças (CASTRO, 2012).

O ferro presente na rapadura pode prevenir a anemia, além de fortalecer o sistema imunológico de crianças e prevenir enfermidades do sistema respiratório e urinário. O potássio é indispensável para uma boa atividade celular, sendo capaz de manter o equilíbrio ácido-base e combater a acidez excessiva. O cálcio ajuda na formação de boa dentição, ossos mais fortes, assim como na prevenção de cáries nas crianças, ajudando ainda a evitar enfermidades articulares, como osteoporose que se apresenta na fase adulta (CENTEC, 2004).

A composição físico-química da rapadura é influenciada por vários fatores como variedade da cana, tipo de solo, temperatura, sistema de corte e as condições de armazenamento.

Reyes e Ortiz (2007) relataram no estudo da avaliação da qualidade de rapaduras granuladas na província de Imabaura no Equador, as seguintes determinações (TABELA 2).

Tabela 2 - Composição físico-química da rapadura.

Determinações	Faixa de variação dos resultados
Umidade (%)	5,77 a 10,18
Proteína (%)	0,39 a 1,13
Fibras (%)	0,24
Sacarose (%)	75,72 a 84,48
Açúcares redutores (%)	7,10 a 12,05
Cinzas (%)	0,61 a 1,04
pH	5,77 a 5,95
Cor (% T-550nm)	34,90 a 55,22

Fonte: Reyes e Ortiz (2007).

Os açúcares são os componentes majoritários na rapadura, sendo a sacarose a que aparece em maior proporção seguido dos açúcares redutores glicose e frutose. Quanto maior o teor de sacarose, maior será a produção por tonelada de cana. As ditas canas verdes contêm maior quantidade de açúcares redutores, que dificultam o processo de cristalização e influenciam na textura da rapadura (CASTRO, 2012; CESAR; SILVA, 2012).

3.2 Estabilidade da rapadura

Todos os alimentos sofrem graus variados de deterioração durante a estocagem. A taxa de perda de qualidade é determinada basicamente pelos seguintes fatores: composição do produto, condições de processamento, característica e efetividade do sistema de embalagem e

condições ambientais a qual o produto é exposto durante o armazenamento (AZEREDO, 2004).

O estudo da estabilidade de um produto alimentício consiste em submeter várias amostras a uma série de testes e examiná-las durante um período de tempo até o limite de aceitação. São observadas as alterações na qualidade do produto e o tempo que ele leva para se deteriorar até o limite que o torna impróprio para o consumo. A identificação dos atributos que se alteram e a definição quantitativa desses atributos são formas de monitorar a perda de qualidade durante o armazenamento (GRIZOTTO *et al.*, 2006; MOURA, 2010).

Um alimento pode ter uma maior vida útil por meio do controle das reações químicas e das ações enzimáticas e microbianas que comprometem a qualidade do produto (MOURA, 2010). A falta de estabilidade de alguns alimentos tem sido objeto de pesquisa de processos tecnológicos que visam à conservação das qualidades sensorial e funcional do produto ao longo de sua vida (COSTA, 2012).

As principais alterações responsáveis por perda de qualidade são provenientes de alterações químicas, microbiológicas e enzimáticas (AZEREDO, 2004). Segundo Padula (2002), a inaceitabilidade de um produto pode estar relacionada com diversos aspectos, dentre eles: a presença de microrganismos deteriorantes e patogênicos, com possível desenvolvimento de compostos tóxicos; alterações nas características sensoriais, devido a reações químicas indesejáveis e perda do valor nutricional.

A produção artesanal quando realizada sem métodos de controle e baseada em informações deficientes sobre as alterações que ocorrem durante o armazenamento pode gerar produtos com reduzida vida útil (MACEDO, 2008).

A legislação brasileira não dispõe de regulamentos técnicos que padronize o processo da rapadura, sendo esta comercializada no mercado informal sem garantias de qualidade (COUTINHO, 2003). A resolução vigente apenas fixa a identidade e as características mínimas de qualidade a que devem obedecer os açúcares e produtos para adoçar, sendo incluída dentro desta, a rapadura. Nessa, não são especificados padrões de identidade e qualidade (PIQ) que garantam a padronização do produto (BRASIL, 2005).

A literatura científica não apresenta estudos de estabilidade da rapadura o que dificulta a obtenção de um produto estável e de qualidade. A maioria das pesquisas estão relacionadas com os cuidados que se deve ter com a matéria-prima e com a caracterização do produto (MACEDO, 2008).

Gonçalves (2000) relata em seu trabalho que a qualidade da cana utilizada para a fabricação da rapadura influencia diretamente no produto final. A cana a espera da moagem e

com alto teor de açúcar redutor além de prejudicar o rendimento, pode influenciar na estabilidade durante o armazenamento, o que afeta a qualidade sensorial dos produtos (CESAR; SILVA, 2003; SOUZA; BRAGANÇA, 1999).

O processo de clarificação é outra etapa importante para se obter uma rapadura estável durante o armazenamento. Além de purificar o caldo e garantir a qualidade, a clarificação, pode evitar, em partes, o escurecimento da rapadura com consequente degradação da cor e alterações na textura (NASCIMENTO, 2007).

De acordo com Beuchat (1981), valores de atividade de água elevados promovem a deterioração microbiana e as reações de degradação bioquímica na rapadura, depreciando-a. Sendo a faixa de atividade de água de 0,60 a 0,65 é favorável ao crescimento de leveduras osmófilicas e de alguns bolores filamentosos. Outro fator que pode afetar a estabilidade do produto é a umidade. No Equador, a norma técnica NTE INEN 2332 (2002) estabelece que a umidade da rapadura deve ser de no máximo 3%. Segundo Pozos, Guzmán e Bernal (1997), para se obter rapadura com uma maior vida útil, as embalagens devem conter barreiras que previnam o ganho de umidade.

Além dos fatores acima citados, as condições higiênico-sanitárias durante o processamento colaboram diretamente na obtenção de um produto estável por um período maior. Nas etapas de estocagem e distribuição, os alimentos estão expostos a condições ambientais tais como temperatura, umidade, oxigênio e luz, que podem deflagrar as reações que levam à sua degradação. Ao final de sua vida útil, esses produtos podem estar alterados ao ponto de serem rejeitados pelos consumidores ou de representar um perigo para a saúde (WOLKOFF, 2004).

Por fim, a conservação das características originais dos alimentos, pelo maior tempo possível, após a sua transformação, é um dos grandes objetivos da indústria de alimentos. Dessa forma, a qualidade da matéria-prima condições de processamento e armazenamento e a embalagem utilizada, são aspectos que devem ser avaliados e controlados, visando à manutenção da qualidade dos produtos durante a sua vida útil (SILVA *et al.*, 2005).

3.4 Conservação pelo uso de aditivos

A conservação de alimentos vem sendo praticada pelo homem ao longo de muitos anos, sendo associada à necessidade de sobrevivência humana. Desde então, se tem conhecimento da existência de microrganismos capazes de deteriorar alimentos, os quais devem ser controlados. Assim sendo, a conservação pode ser definida como um método de

tratamento empregado aos alimentos com a finalidade de aumentar sua vida útil mantendo a sua qualidade (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2012).

O aumento da demanda de alimentos para milhões de consumidores dinamizou todos os setores responsáveis pela sua produção, visando o aumento de sua disponibilidade no mercado, sem a perda de qualidade e rentabilidade comercial. Dessa forma, o uso de aditivos, representa hoje para o processamento de alimentos um dos seus maiores recursos (EVANGELISTA, 2008). Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), 20% dos alimentos produzidos são perdidos por deterioração. Deste modo, se faz necessário o uso de métodos que diminuam essas perdas (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2012).

Atualmente, em virtude dos avanços da indústria química, a indústria de alimentos tem-se beneficiado de substâncias que são adicionadas intencionalmente aos alimentos, com o objetivo de modificar as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais, durante o processamento, preparação, tratamento, embalagem, acondicionamento, armazenagem, transporte ou manipulação de um alimento, sendo essas denominadas de aditivos (BRASIL, 1997; GAVA, 2008). Esses podem ser classificados de acordo com sua função em aromatizantes, corantes, conservadores, acidulantes, entre outros (MIQUELIM, 2006).

As substâncias químicas com propriedades antimicrobianas adicionadas aos alimentos, processados ou não, são denominadas conservadores, cuja função é impedir ou retardar a alteração dos alimentos provocada por microrganismos ou enzimas, prolongando a vida útil do produto e garantindo seu consumo com segurança (BRASIL, 1997; ARAÚJO, 2004). Dentre os mais usados pela indústria alimentícia, destacam-se: propionatos; ácido sórbico e sorbatos; ácido benzóico e benzoatos; parabenos; nitritos e nitratos; bacteriocinas; ácido deidroacético e cloreto de sódio (TOLEDO *et al.*, 2008).

Do ponto de vista microbiológico, os doces artesanais, conforme a embalagem e condições de processamento e armazenamento, têm uma vida de prateleira que pode variar de 6 meses a 1 ano, a qual pode ser prolongada pela adição de ácido sórbico e seus sais. (MENEZES *et al.*, 2009).

A falta de legislação que especifique o uso de aditivos para a rapadura é uma das grandes dificuldades encontradas na etapa de seleção do conservador a ser utilizado, como também a otimização da sua concentração de uso (GONÇALVES, 2000). De acordo com os fatores intrínsecos da rapadura e o espectro de ação antimicrobiano do conservador, o sorbato de potássio é o mais indicado (GAVA, 2008). Segundo Compêndio da Legislação Brasileira de Aditivos Alimentares o uso de sorbato de potássio é permitido na função de conservador para alimentos com limite máximo na faixa de 0,02 a 0,2% (ANVISA, 2013).

Estudos reportam que os sorbatos retardam o crescimento dos microrganismos, incluindo leveduras, bolores e bactérias. Sua ação inibitória é geralmente mais efetiva contra bolores e leveduras quando comparada às bactérias (CAMPOS; ALZAMORA; GERSCHENSON, 2000; SOFOS, 1989). Em bactérias sua eficiência foi demonstrada contra *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp, coliformes, bactérias psicotróficas (especialmente *Pseudomonas* spp) e *Vibrio parahaemolyticus* (JAY, 2005).

O sorbato de potássio é geralmente reconhecido como um composto seguro e sua ação inibitória é influenciada pelo tipo de alimento, condições de processo, armazenamento e concentração aplicada (CAMPOS; ALZAMORA; GERSCHENSON, 2000). As concentrações mínimas para inibição variam de 0,001 a 0,10 %, para bolores e de 0,0025 a 0,20% para leveduras, podendo variar com as espécies e pH do substrato. A dosagem padrão é de 0,05 a 0,20% (SOFOS, 1989).

A principal utilização dos sorbatos nos alimentos é como fungistáticos em produtos como queijos, produtos de panificação, doces, sucos de frutas, bebidas, molhos de saladas e similares. Quando usado em produtos cujo pH é ligeiramente ácido (5,5 a 6,0), os sorbatos são mais eficazes contra um amplo espectro microbiano quando comparados aos benzoatos e propionatos (JAY, 2005). Além disso possui uma menor sensação de sabor residual do que o benzoato de sódio (MENEZES, 2008)

Alexandre *et al.* (2004) ao analisarem o processo de conservação do açaí, por meio de métodos combinados, verificaram que a adição de sorbato de potássio aumentou o tempo de conservação, não interferindo na aceitação do produto. Já Falcó *et al.* (1993) em sua pesquisa sobre métodos combinados para a conservação de doce obtido a partir de resíduos de morangos, constataram que o sorbato de potássio é mais efetivo que o benzoato de sódio para a inibição dos microrganismos estudados (*Aspergillus ochraceus* e *Penicillium italicum*).

Como conservadores, os sorbatos são únicos, devido à versatilidade, quanto ao amplo espectro antimicrobiano e ao efeito quase nulo sobre o sabor dos alimentos (TOLEDO *et al.*, 2008).

3.5 Avaliação da qualidade em alimentos

Qualidade é um importante aspecto da produção de alimentos e bebidas e geralmente é considerada como o grau de excelência do produto. Do ponto de vista operacional da produção e da comercialização, esse aspecto pode ser conceituado de forma

diferente, sendo a qualidade aquilo que o comprador e/ou consumidor quer e está disposto a pagar por ela (CESAR; SILVA, 2003).

Atualmente, a concepção mais aceita de qualidade é aquela que considera o conjunto de características individuais de um produto e que tem importância na determinação do grau de aceitabilidade do comprador e/ou consumidor (SILVA, 2012).

As novas exigências sociais e econômicas exigem uma melhor qualidade dos alimentos, otimizando processos e passagem de elementos tradicionais de qualidade (quantidade, preço, produto, etc.) para elementos modernos de qualidade (estética, ética e tecnologia) (REYES; ORTIZ, 2007). Essa deve estar disseminada e monitorada em todo o ambiente do sistema de produção, ou seja, desde a escolha da matéria-prima, da área de processamento, das etapas de fabricação, equipamentos, embalagem, segurança dos funcionários até a colocação do produto nas mãos do consumidor (GONÇALVES, 2000).

O prestígio do produto alimentício se firma pelas qualidades que apresenta, por seu aspecto, pela idoneidade de seu fabricante e, sobretudo pela uniformidade de seu padrão. A estabilidade do produto e sua consequente aceitabilidade, só poderão ser obtidas pela instituição do regime de avaliação e controle de qualidade (EVANGELISTA, 2008).

3.5.1 Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica de alimentos

A fim de garantir a qualidade dos alimentos, é fundamental a avaliação de diversos índices físico-químicos e microbiológicos em matérias-primas, produtos intermediários e no alimento pronto. Os alimentos só podem ser comercializados quando atendem a padrões de identidade e qualidade estabelecidos por órgãos nacionais e internacionais (GOMES; OLIVEIRA, 2011).

A avaliação físico-química de alimentos permite verificar as características estruturais, composição química e valor nutricional, assim como determinar a existência de perigos físicos nas matérias-primas e produtos acabados. As análises microbiológicas são utilizadas para avaliar riscos à saúde do consumidor e o desempenho do controle higiênico sanitário na elaboração dos produtos alimentícios (GAVA, 2008).

Devido à natureza dos alimentos como sistemas ativos, sob os aspectos químicos e biológicos, sua qualidade é um estado dinâmico cujos níveis estão continuamente mudando. O entendimento do mecanismo das alterações que ocorrem em alimentos é essencial para se escolher, avaliar e otimizar os métodos de conservação a serem utilizados em um determinado

produto, a fim de limitar efetivamente as alterações responsáveis por sua perda de qualidade (TAOUKIS; LABUZA, 1991).

As alterações físico-químicas de alimentos constituem a classe menos importante de mudanças que ocorrem durante a estocagem, no que se refere à segurança alimentar. Por outro lado, estão intimamente relacionadas a alterações sensoriais, especialmente alterações de textura, que frequentemente comprometem a aceitação de alimentos (AZEREDO, 2004).

Dentre as análises mais utilizadas para avaliar a qualidade físico-química, podemos citar: atividade de água; pH; acidez total titulável; sólidos solúveis totais; umidade e análises de constituintes (carboidratos, lipídeos, vitaminas, proteínas, dentre outros). Estas análises devem ser complementadas com a realização da avaliação microbiológica que será responsável por avaliar as condições higiênico-sanitárias em que o alimento foi processado (BRANDÃO *et al.*, 2003).

A avaliação da qualidade microbiológica de alimentos pode ser justificada por dois aspectos: o primeiro de saúde pública, porque muitos alimentos são veículos ou substratos adequados para o transporte ou proliferação de microrganismos patogênicos, produzindo surtos de intoxicação ou toxinfecções alimentares; e o segundo, também importante, é o aspecto econômico, em que a alteração ou deterioração do alimento inviabiliza a venda do mesmo, gerando prejuízo ao produtor (PEIXOTO; WECKWERH; SIMIONATO, 2009).

Segundo Franco e Landgraf (2008) a avaliação microbiológica consiste em verificar quais e quantos microrganismos estão presentes e é fundamental para se conhecer as condições de higiene em que o alimento foi preparado, os riscos que esse pode oferecer à saúde do consumidor e se terá ou não a vida útil pretendida. Essa análise é indispensável também para verificar se os padrões e especificações microbiológicas para alimentos, nacionais ou internacionais, estão sendo atendidas adequadamente. O procedimento a ser empregado durante a avaliação é determinado pelo tipo de alimento que está sendo analisado e pelo propósito específico da análise (PELCZAR; CHAN; KRIEG, 1997).

Os alimentos estão geralmente sujeitos à várias alterações simultâneas que contribuem para o fim da vida útil. As diversas alterações têm diferentes graus de impacto sobre a qualidade do produto, Assim, para um dado alimento, estocado, sob condições definidas, cada alteração seja ela físico-química ou microbiológica requer uma avaliação sob tempo determinado para torná-lo aceitável. É importante que se defina qual será a alteração limitante a ser avaliada, ou seja, a alteração que provavelmente, determinará a estabilidade daquele produto sob suas respectivas condições de estocagem (AZEREDO, 2004).

3.5.2 Avaliação da qualidade sensorial de alimentos

Nos últimos anos houve um grande crescimento da industrialização de alimentos e do desenvolvimento de novos produtos. Com isso, surgiu o questionamento sobre a capacidade dos poucos especialistas disponíveis cobrirem a avaliação de todos os produtos e ainda sobre a significância do julgamento de somente dois ou três indivíduos. Observou-se que o nível de qualidade definido pelos especialistas não refletia necessariamente as atitudes dos consumidores. Daí a intensificação do interesse dos profissionais da área de alimentos em avaliar a qualidade sensorial desses (FARIA; YOTSUYANAGI, 2008).

A análise sensorial é uma ciência utilizada para evocar, medir, analisar e interpretar reações às características dos alimentos e materiais como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição. Essa é realizada em função das respostas transmitidas pelos indivíduos às várias sensações que se originam de reações fisiológicas e são resultantes de certos estímulos, gerando a interpretação das propriedades intrínsecas aos produtos (VENTURINI, 2011).

A avaliação da qualidade sensorial é um importante recurso disponível aos profissionais que trabalham no desenvolvimento de produtos. Os testes afetivos são uma importante ferramenta no desenvolvimento, otimização e garantia da qualidade (STONE; SIDEL, 1993).

Podem ser aplicados métodos discriminativos, descritivos ou afetivos, para a realização da análise sensorial, de acordo com a definição descrita abaixo:

- a) Discriminativos ou de diferença: São considerados métodos objetivos, medem atributos específicos, indicando por comparações, se existem ou não diferenças estatísticas entre as amostras (IAL, 2008).
- b) Testes descritivos: Descrevem os componentes ou parâmetros sensoriais e medem a intensidade em que são percebidos (IAL, 2008).
- c) Testes afetivos: Determinam a preferência ou aceitação por parte dos consumidores (IAL, 2008).

Os métodos afetivos incluem os testes de preferência e os testes de aceitação. Os testes de preferência medem a preferência, por parte do consumidor, de um produto sobre os demais. Os testes de preferência mais utilizados são os de comparação pareada, ordenação e preferência múltipla variada. Os testes de aceitação visam ampliar o quanto o consumidor gosta ou desgosta de um determinado produto ou característica do produto (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1991).

Com este tipo de teste tem-se a oportunidade de determinar-se o nível de aceitação do produto por parte do consumidor baseando-se na percepção sensorial do produto e não dos atributos que podem ser dados a esse por uma campanha publicitária e/ou embalagem. O teste ainda é muito útil no diagnóstico de problemas que podem ser desta forma, percebidos pelos consumidores e corrigidos antes do produto ser lançado no mercado (STONE; SIDEL, 1993; LAWLESS; HEYMANN, 1998).

A escala hedônica estruturada de nove pontos é o método mais usado para avaliar a aceitação de um ou mais produtos. É uma escala simples e de fácil uso pelos consumidores, que determina o grau de gostar e desgostar de forma globalizada ou de um atributo sensorial específico presente na amostra (DUTCOSKY, 2011; STONE; SIDEL, 1993).

Para avaliação de intenção de compra se utiliza a escala de atitude, estruturada de cinco pontos, onde cinco corresponde a “*certamente compraria*”, a nota três “*talvez comprasse, talvez não comprasse*” e um a “*certamente não compraria*” (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1991).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Matéria-prima

4.1.1 Sorbato de potássio

Foi utilizado na formulação da rapadura com coco, o aditivo sorbato de potássio na função de conservador, cedido por empresa fornecedora de aditivos (Merco-Química) para a indústria de alimentos.

4.1.2 Rapadura com coco

Foi realizada uma produção em escala piloto de rapadura com coco em um engenho na cidade de Cascável – CE.

4.2 Metodologia

4.2.1 Produção em escala piloto

As rapaduras com coco foram elaboradas em um Engenho do estado do Ceará, em três bateladas de 7,0 kg cada, todas produzidas no mesmo dia. A base da formulação da rapadura com coco na linha industrial (caldo da cana-de-açúcar, coco ralado fresco e açúcar refinado) foi mantida, exceto pela adição do conservador sorbato de potássio nas concentrações conforme Tabela 3.

Tabela 3 - Concentração de sorbato de potássio aplicada a cada tratamento de rapadura com coco.

Sorbato de potássio (SP)	Tratamento T1	Tratamento T2	Tratamento T3
Concentração (%)	0,04	0,07	0,11

Fonte: Autor (2013).

As concentrações de sorbato de potássio adicionadas em cada batelada foram estabelecidas utilizando como referência a pesquisa feita por Menezes (2009), que estudou o uso de sorbato de potássio em diferentes formulações de doce de goiaba, além disso foram

utilizadas concentrações dentro do limite máximo permitido pelo Compêndio da Legislação Brasileira de Aditivos Alimentares que é de 0,2%.

O processo se iniciou com a moagem da cana-de-açúcar para obtenção do caldo, seguida da operação de clarificação, onde foram utilizados os agentes de clarificação cal e metabissulfito de sódio. Após a clarificação, o caldo seguiu para a etapa de concentração, onde foram adicionados, no início dessa, o coco ralado fresco e o açúcar refinado, sendo o seu término indicado pela redução do volume do caldo e pela experiência do operador. Em seguida, o conservador foi adicionado em tachos, destinados à realização da etapa de mexedura, e a massa concentrada transferida para esses. Realizada a mexedura, a massa concentrada foi colocada no gamelão, previamente aplicado de agente de desmoldagem (água). Solidificada a rapadura, essa foi desmoldada, resfriada e embalada utilizando filme plástico PET (embalagem primária) e caixa de papelão (embalagem secundária) (FIGURA 2).

Figura 2- Amostras de rapadura com coco embaladas em filme plástico



Fonte: Autor (2013).

4.2.2 Estudo da vida útil do produto

Após processamento, a rapadura com coco foi armazenada à temperatura ambiente e avaliada nos tempos 0, 30, 60, 90 dias. A cada tempo foram realizadas análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais para verificar sua estabilidade.

4.3 Análises físico-químicas

Foram realizadas determinações, em triplicata, de açúcares redutores; açúcares totais; atividade de água; umidade e sólidos solúveis totais. Essas foram executadas no

laboratório multidisciplinar do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Maranhão.

4.3.1 Açúcares Redutores (AR)

Os açúcares redutores foram determinados por espectrofotometria, utilizando-se ácido 3,5-dinitro-salicílico (DNS), de acordo com a metodologia descrita por Miller (1959). Os resultados obtidos foram expressos em grama (g) de glicose / 100 mL de amostra.

4.3.2 Açúcares Totais (AT)

Na determinação dos açúcares totais foi realizada uma inversão ácida com ácido clorídrico P.A., sendo em seguida determinados os açúcares totais, segundo Miller (1959). Os resultados obtidos foram expressos em glicose / 100 mL de amostra.

4.3.3 Atividade de água (Aw)

A atividade de água foi determinada com uso do aparelho Aqualab, marca BrasEq e modelo S4TE. Os resultados foram obtidos por leitura direta no equipamento.

4.3.4 Umidade

Para a determinação do teor de umidade das amostras foi utilizado o método de secagem por radiação infravermelha em balança de infravermelho, marca RADWAG modelo MAC 210. As amostras de rapadura com coco foram trituradas com o auxílio de um almofariz, sendo utilizado 2g de cada tratamento para a análise. O resultado em porcentagem de umidade foi obtido diretamente do equipamento.

4.3.5 Sólidos Solúveis Totais (SST)

As determinações de sólidos solúveis totais foram feitas em refratômetro de bancada, marca NOVA 2WA, com escala de 0 a 45° Brix, de acordo com a metodologia descrita pelo Instituto Adolf Lutz (IAL) (2008). Devido à limitação da escala do equipamento

foi realizada uma adaptação na metodologia na etapa de preparação das amostras, onde se fez necessário a diluição dessas na proporção de 1:1 (1g de amostra:1 mL de água destilada). A leitura foi realizada a temperatura ambiente e corrigida para 20° C conforme descrita pelo IAL.

4.4 Análises microbiológicas

Foram realizadas contagens de bolores e leveduras, coliformes totais e coliformes fecais e pesquisa de *Salmonella* spp. As análises microbiológicas foram executadas na Universidade de Ensino Superior do Sul do Maranhão (Unisulma), no laboratório de Microbiologia do curso de Nutrição. Para as contagens de bolores e leveduras e coliformes as determinações foram realizadas em duplicata. E para a pesquisa de *Salmonella* spp, utilizou-se amostra indicativa.

4.4.1 Bolores e leveduras

Para esta determinação foi seguido o método de plaqueamento em profundidade conforme American Public Health Association (APHA) (2001).

4.4.2 Coliformes Totais e Fecais

Para a determinação de coliformes utilizou-se a metodologia do NMP descrita pela APHA (2001).

4.4.3 *Salmonella* spp.

A detecção de *Salmonella* spp. foi feita mediante a metodologia descrita pela APHA (2001). Na realização da análise trabalhou-se com amostra indicativa, composta da mistura de duas unidades amostrais do mesmo tratamento. Os meios de cultura utilizados para análise foram: água peptonada tamponada (pré-enriquecimento), caldo tetrionato (enriquecimento), caldo *Rapport* (enriquecimento), ágar *Salmonella-Shiigella* (plaqueamento seletivo diferencial), ágar verde brilhante (plaqueamento seletivo diferencial).

4.4 Análise sensorial

A análise sensorial foi realizada na Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz-MA, tendo participado 100 provadores não treinados de ambos os sexos. As amostras (aproximadamente 5 g) foram servidas em copos plásticos descartáveis de 50 mL codificados com três dígitos aleatórios, a uma temperatura ambiente, de forma monádica sequencial, seguindo-se delineamento de blocos completos balanceados com relação à ordem de apresentação.

Para participação na análise, os provadores assinaram um termo de consentimento (APÊNDICE A). A aceitação da rapadura com coco foi avaliada através de escala hedônica de 9 pontos ancorada nos extremos pelos termos “*desgostei muitíssimo*” e “*gostei muitíssimo*”, mediante os atributos cor, aroma, sabor, doçura, textura e impressão global. As porcentagens dos valores hedônicos de 1 a 4 foram somadas e denominadas de “Região de aceitação”, enquanto as porcentagens dos valores hedônicos de 6 a 9 foram denominadas de “Região de rejeição”, o valor 5 foi considerado como “Região de indiferença” (nem gostei, nem desgostei) (APÊNDICE C) (STONE; SIDEL, 1993).

A intenção de compra do produto baseou-se na impressão geral dos consumidores, sendo avaliada mediante Escala de Atitude de Compra estruturada mista de 5 pontos, ancorada nos extremos pelos termos “*certamente não compraria*” e “*certamente compraria*” (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1991).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Análises físico-químicas

Devido à falta de estudos e regulamentos técnicos envolvendo a caracterização físico-química de rapadura com adição de outros ingredientes, utilizou-se como referência estudos com rapadura tradicional na sua forma sólida e granulada para comparação dos resultados físico-químicos.

Foi observado que não houve nenhuma tendência de aumento ou redução dos parâmetros estudados, para os três tratamentos de rapadura com coco durante os 90 dias de armazenamento. Isso pode ser devido à falta de controle desses parâmetros durante o processo produtivo da rapadura com coco. A produção é caracterizada pelo baixo nível tecnológico, e subordina o processo às habilidades dos operadores. Não há equipamentos ou funcionários para controlar especificamente esses parâmetros durante o processamento.

5.1.1 Açúcares Redutores (AR)

Os resultados para açúcares redutores são apresentados na Tabela 4. Os valores médios mínimos e máximos obtidos durante os 90 dias de armazenamento para cada tratamento foram: 7,08-7,89% (T1), 6,75-7,85% (T2) e 6,05-7,52% (T3).

Tabela 4 - Valores médios e desvio padrão para açúcares redutores dos tratamentos de rapadura com coco durante 90 dias de armazenamento à temperatura ambiente.

Tempo (dias)	Açúcares Redutores (%)		
	T1*	T2 **	T3 ***
0	7,08 ± 0,58	6,75 ± 0,20	6,05 ± 0,19
30	7,70 ± 0,78	7,38 ± 0,17	7,23 ± 0,24
60	7,89 ± 0,23	7,85 ± 0,22	7,12 ± 0,03
90	7,58 ± 0,38	7,63 ± 0,38	7,52 ± 0,56

* T1 (0,04% de Sorbato de Potássio), ** T2 (0,07% de Sorbato de Potássio),*** T3 (0,11% de Sorbato de Potássio). Fonte: Autor (2013).

Guerra e Mujica (2009), em sua pesquisa sobre caracterização físico-química de rapaduras granuladas relataram valores entre 4,58 e 11,48% de AR. Já Garcia (2003), em seu estudo com rapadura granulada obteve valores entre 5,7 e 8,8%. Enquanto Rodriguez e Segura (2004) em sua pesquisa com rapadura tradicional encontraram um valor médio de 3,70% de açúcares redutores.

A norma técnica padrão equatoriana NTE INEN 2332 (2002), indica para a produção de rapadura que os açúcares redutores devem estar entre 5,5 e 10,0%. Já para norma técnica colombiana NTC 1311 (1991), o limite máximo permitido é de 12%.

De acordo com Bernardi *et al.* (2007), os açúcares redutores podem ser originários da própria cana, que quando não madura possui teores superiores a 1% ou originários da inversão da sacarose durante o processo de fabricação. Como consequência do processamento de caldos em altas temperaturas, pode se evitar uma alta concentração de AR utilizando-se a cana madura, fresca e principalmente pela aplicação da cal, promovendo a neutralização do caldo.

A cana de açúcar para a preparação da rapadura deve apresentar o mínimo de AR, pois estes dificultam o processo de cristalização, prejudicando o rendimento, além de afetar a qualidade sensorial dos produtos, resultando em um produto com aparência úmida e com tendência para melar ou empedrar, ou ainda pode causar a perda do ponto final da rapadura, levando o produtor a prejuízos (BERNARDI *et al.*, 2007; CESAR; SILVA, 2003 GONCALVES, 2000).

Os valores encontrados nos três tratamentos de rapadura com coco ficaram dentro dos limites estabelecidos das normas técnicas citadas, embora não haja uma padronização do estágio de maturação das canas utilizadas para a fabricação da rapadura com coco.

5.1.2 Açúcares Totais (AT)

Os resultados para açúcares totais são apresentados na Tabela 5. Os valores médios mínimos e máximos obtidos durante os 90 dias de armazenamento para cada tratamento foram: 77,66-82,51% (T1), 77,82-83,37% (T2) e 77,21-80,97% (T3).

Tabela 5 - Valores médios e desvio padrão para açúcares totais dos tratamentos de rapadura com coco durante 90 dias de armazenamento à temperatura ambiente.

Tempo (dias)	Açúcares Totais (%)		
	T1*	T2**	T3***
0	77,66 ± 2,04	79,29 ± 1,85	80,23 ± 2,46
30	82,51 ± 0,86	83,37 ± 3,24	80,97 ± 1,17
60	80,07 ± 4,52	77,82 ± 2,16	79,48 ± 0,69
90	81,28 ± 0,63	81,97 ± 0,61	77,21 ± 3,88

* T1 (0,04% de Sorbato de Potássio), ** T2 (0,07% de Sorbato de Potássio),*** T3 (0,11% de Sorbato de Potássio). Fonte: Autor (2013).

Segundo a Resolução da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA) nº 12 de 1978 do Ministério da Saúde, o teor mínimo permitido de açúcares totais da rapadura é de 80 % p/p. Sendo assim podemos observar que os tratamentos T1 (Tempo 0), T2 (Tempos 0 e 60) e T3 (Tempos 60 e 90) ficaram fora do limite mínimo estabelecido pela presente resolução. Isso pode estar relacionado à falta de parâmetros para o controle da maturação da cana, que pode influenciar na quantidade de açúcares totais do produto, já que a cana quando fora do estágio ideal de maturação possui uma quantidade menor de açúcares; da quantidade despadronizada de açúcar refinado adicionado na etapa de concentração; da acidez na etapa de clarificação, e do não controle do binômio tempo/temperatura durante a concentração do caldo.

Embora a resolução citada no parágrafo anterior tenha sido revogada pela Resolução RDC nº 271, de 22 de setembro de 2005 da ANVISA, essa foi utilizada como referência pelo fato da legislação vigente não apontar padrões específicos e não haver dados na literatura científica para esse parâmetro.

5.1.3 Atividade de Água (A_w)

Os resultados para atividade de água podem ser visualizados na Tabela 6. Os valores médios mínimos e máximos obtidos durante os 90 dias de armazenamento para cada tratamento foram: 0,70-0,71 (T1), 0,69-0,71 (T2) e 0,68-0,71 (T3).

Tabela 6 - Valores médios e desvio padrão para atividade de água dos tratamentos de rapadura com coco durante 90 dias de armazenamento à temperatura ambiente.

Tempo (dias)	Atividade de água		
	T1*	T2**	T3***
0	0,70 ± 0,00	0,69 ± 0,01	0,68 ± 0,00
30	0,71 ± 0,01	0,71 ± 0,01	0,69 ± 0,01
60	0,71 ± 0,01	0,70 ± 0,01	0,69 ± 0,01
90	0,70 ± 0,00	0,70 ± 0,00	0,71 ± 0,01

* T1 (0,04% de Sorbato de Potássio), ** T2 (0,07% de Sorbato de Potássio),*** T3 (0,11% de Sorbato de Potássio). Fonte: Autor (2013).

Segundo Menezes (2009), a atividade de água diminuiu com o aumento da adição de açúcar, pois este composto é altamente higroscópico, assim diminui o teor de água livre no alimento, a qual é utilizada para as reações deteriorativas.

De acordo com Franco e Landgraf (2008), a A_w para doces de frutas varia entre 0,7 a 0,8, dessa forma para garantir uma boa estabilidade física e microbiológica, evitando o crescimento de microrganismos e reações de escurecimento não enzimático é desejável que a A_w encontre-se dentro desse limite. Pode ser observar que os valores encontrados no presente estudo estão em sua maioria próximos ao que foi citado pelos autores, além disso, os valores estão dentro da faixa de 0,48 a 0,72 encontrada na pesquisa com rapaduras granuladas realizada por Guerra e Mujica (2009).

Alimentos com alta concentração de açúcares e com atividade de água entre 0,85 e 0,60 podem ser alterados principalmente por bolores xerofílicos e leveduras osmofílicas (GAVA, 2008). Dessa forma verifica-se que a A_w da rapadura com coco, pode favorecer o crescimento dos microrganismos citados acima.

5.1.4 Umidade

Os resultados para umidade são apresentados na Tabela 7. Os valores médios mínimos e máximos obtidos durante os 90 dias de armazenamento para cada tratamento foram: 2,29-2,83 (T1), 2,54-3,88 (T2) e 3,04-4,02 (T3).

Tabela 7 - Valores médios e desvio padrão para o parâmetro umidade dos tratamentos de rapadura com coco durante 90 dias de armazenamento à temperatura ambiente.

Tempo (dias)	Umidade (%)		
	T1*	T2**	T3***
0	2,66 ± 0,15	2,88 ± 0,56	3,30 ± 0,22
30	2,83 ± 0,13	3,88 ± 0,34	4,02 ± 0,45
60	1,57 ± 0,43	2,78 ± 0,62	3,04 ± 0,13
90	2,29 ± 0,39	2,54 ± 0,63	3,20 ± 0,48

* T1 (0,04% de Sorbato de Potássio), ** T2 (0,07% de Sorbato de Potássio),*** T3 (0,11% de Sorbato de Potássio). Fonte: Autor (2013).

Os valores encontrados para os três tratamentos analisados no presente estudo estão dentro da faixa de 1,66 a 4,34 encontrada por Guerra e Mujica (2009). Em comparação com a norma equatoriana NTE INEN 2 332 (2002) que estabelece para a umidade o valor máximo de 3%, apenas os tratamentos T2 no tempo 30 e T3 em todos os tempos ficaram em desacordo com essa.

Reyes e Ortiz (2007), avaliando os fatores que influenciam a qualidade da rapadura no Equador, verificaram que esta é um produto com característica higroscópica, podendo absorver a umidade do ar durante o armazenamento. À medida que aumenta a umidade, a textura da rapadura fica menos sólida. Os autores relataram também que a umidade ideal para se obter uma melhor qualidade físico-química e microbiológica da rapadura deve ser inferior a 5%.

Mujica, Guerra e Soto (2008), em sua pesquisa sobre o efeito da variedade da cana, lavagem do tacho e temperatura do ponto sobre a qualidade da rapadura granulada, encontraram um valor médio de umidade de 3,53%. Pozos, Gusmán e Bernal (1997), avaliando as características nutricionais de rapadura granulada de diferentes regiões da Colômbia encontraram valores de 2,12 a 2,84 % de umidade.

A variação dos teores de umidade dos tratamentos pode estar relacionada: ao uso de coco com diferentes teores de umidade, devido à falta de controle desse parâmetro; ao condicionamento da finalização do processo de concentração do caldo a experiência do operador; a aplicação de água (agente desmoldante) nas fôrmas da rapadura para facilitar a retirada dessa e utilização de embalagens primárias feitas de filme plástico que pode permitir a permeabilidade a vapor de água.

5.1.5 Sólidos Solúveis Totais (SST)

Os resultados para sólidos solúveis totais são apresentados na Tabela 8. Os valores médios mínimos e máximos obtidos durante os 90 dias de armazenamento para cada tratamento foram: 87,24-92,47 (T1), 89,85-92,24 (T2) e 86,41-92,55 (T3).

Tabela 8 - Valores médios e desvio padrão para o parâmetro sólidos solúveis totais dos tratamentos de rapadura com coco durante 90 dias de armazenamento à temperatura ambiente.

Tempo (dias)	Sólidos Solúveis Totais (° Brix)		
	T1*	T2**	T3***
0	87,24 ± 0,48	89,85 ± 1,69	86,41 ± 1,41
30	88,75 ± 0,34	88,59 ± 0,82	91,65 ± 1,76
60	91,30 ± 2,65	91,36 ± 2,22	90,74 ± 1,68
90	92,47 ± 2,09	92,24 ± 1,02	92,55 ± 2,85

* T1 (0,04% de Sorbato de Potássio), ** T2 (0,07% de Sorbato de Potássio),*** T3 (0,11% de Sorbato de Potássio). Fonte: Autor (2013).

Os valores obtidos estiveram abaixo do valor médio de 96,4° Brix relatado por Mujica, Guerra e Soto (2008) em sua pesquisa com rapaduras granuladas e fora da faixa encontrada por Cesar e Silva (2003) que foi de 82 a 85° Brix para rapadura tradicional. Segundo Nascimento (2007) o ponto final ideal da concentração do caldo é em torno de 92° Brix, portanto, podemos observar que nos tempos 60 e 90, para os três tratamentos e no tempo 30 para o tratamento 3 os valores encontrados estiveram próximos a referência citada pelo autor.

A variação dos resultados pode ser justificada pelo não uso do parâmetro SST como controle do índice de maturação da cana e da determinação do ponto final da concentração do caldo.

5.2 Análises microbiológicas

Os resultados para contagem de coliformes totais e fecais, pesquisa de *Salmonella* spp. e contagem de bolores e leveduras para os três tratamentos de rapadura com coco estão descritos na Tabela 9.

Tabela 9 - Resultados das análises microbiológicas para os três tratamentos de rapadura com coco.

Análises	Resultados			
	0 dias	30 dias	60 dias	90 dias
<u>Tratamento T1*</u>				
Bolores e leveduras (UFC/g)	$9,5 \times 10^1$	$32,9 \times 10^2$	$27,5 \times 10^1$	< 10
Coliformes totais e fecais (NMP/g)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
<i>Salmonella</i> spp. (Salmonella spp/25g)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
<u>Tratamento T2**</u>				
Bolores e leveduras (UFC/g)	$17,5 \times 10^2$	$9,7 \times 10^3$	< 10	$3,3 \times 10^1$
Coliformes totais e fecais (NMP/g)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
<i>Salmonella</i> spp. (Salmonella spp/25g)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
<u>Tratamento T3***</u>				
Bolores e leveduras (UFC/g)	< 10	$24,5 \times 10^1$	< 10	5×10^1
Coliformes totais e fecais (NMP/g)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
<i>Salmonella</i> spp. (Salmonella spp/25g)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

* T1 (0,04% de Sorbato de Potássio), ** T2 (0,07% de Sorbato de Potássio),*** T3 (0,11% de Sorbato de Potássio). Fonte: Autor (2013).

Diante dos resultados, não foi observada a presença de coliformes totais e fecais, bem como *Salmonella* spp. em todos os tratamentos durante os 90 dias do estudo, estando esses em conformidade com a legislação brasileira vigente (Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001).

A ausência desses microrganismos mostra que apesar da produção ser artesanal, as condições higiênico-sanitárias de processamento foram satisfatórias e não houve contaminação pós-processamento (FRANCO; LANDGRAF, 2008). Isso pode ter sido devido aos seguintes fatores: baixa A_w do produto, uma vez que para *Salmonella* spp. e *E. coli*, a A_w mínima para o crescimento é em torno de 0,94 e 0,96, respectivamente; temperatura da

concentração, uma vez que a maior parte dos microrganismos são eliminados nessa etapa, que atinge temperaturas em torno de 110°C; ação do sorbato de potássio, devido ao amplo espectro microbiano (bolores, leveduras e bactérias Gram +) (FRANCO; LANDGRAF, 2008; JAY, 2005; OLIVEIRA, 2010).

Não há na legislação brasileira vigente parâmetro para a contagem de bolores e leveduras em rapadura, uma vez que esses microrganismos são considerados indicadores de contaminação geral e deteriorantes em potencial dessa, fugindo do foco da legislação, que prioriza a incidência dos microrganismos indicadores de contaminação fecal e patógenos (FRANCO; LANDGRAF, 2008; INMETRO, 1999; BRASIL, 2001). Também não foi encontrado estudos com relação a análises microbiológicas em rapadura adicionada de outros ingredientes, como também tradicional. Sendo assim, utilizou-se como referência a Resolução CNNPA nº 12, de 24 de julho de 1978 do M.S que aprova as normas técnicas relativas a alimentos e bebidas, incluindo nessa a rapadura.

Durante o estudo pode-se observar que os tratamentos não apresentaram uma tendência de aumento ou redução da carga microbiana com o tempo, e que segundo a resolução de referência (CNNPA nº 12/1978) apenas o tratamento 2 no tempo 30, obteve resultado superior ao estabelecido que é de $5,0 \times 10^3$ UFC/ g. Neste também se observou que o tratamento 3, na maioria dos tempos, quando comparado aos demais tratamentos, apresentou a menor carga microbiana, o que possivelmente se deve ao uso de uma maior concentração de sorbato de potássio (0,11%).

5.3 Análise sensorial

5.3.1 Caracterização dos provadores

A Tabela 10 faz referência aos provadores que participaram dos testes sensoriais de rapadura com coco, descrevendo suas características, como sexo, faixa etária, grau de instrução, a frequência do consumo de rapadura e o grau de gostar de rapadura.

Tabela 10- Características dos provadores envolvidos nos testes sensoriais durante os 90 dias de análise.

Perfil dos provadores		Tempo de análise (dias)			
		0	30	60	90
Sexo (%)	Masculino	9,00	40,00	39,00	37,00
	Feminino	91,00	60,00	61,00	63,00
Faixa Etária (%)	< 18 anos	1,00	6,00	4,00	9,00
	19 a 25 anos	79,00	70,00	72,00	73,00
	26 a 35 anos	14,00	16,00	13,00	10,00
	36 a 45 anos	4,00	3,00	6,00	5,00
	46 a 55 anos	2,00	4,00	1,00	3,00
	> 56 anos	-	1,00	4,00	-
Grau de Instrução (%)	Fundamental	-	1,00	-	1,00
	Médio	2,00	9,00	4,00	5,00
	Superior incompleto	96,00	75,00	84,00	83,00
	Superior completo	2,00	6,00	4,00	1,00
	Pós- graduação	-	7,00	8,00	8,00
	Outro	-	2,00	-	2,00
Frequência de consumo de rapadura (%)	Muito frequentemente	1,00	2,00	1,00	-
	Frequentemente	6,00	13,00	17,00	10,00
	Ocasionalmente	21,00	38,00	32,00	45,00
	Pouco	47,00	38,00	42,00	36,00
	Não Consumo	25,00	9,00	8,00	9,00
Quanto gosta ou desgosta de rapadura (%)	Gosto muitíssimo	3,00	13,00	19,00	18,00
	Gosto muito	11,00	21,00	18,00	16,00
	Gosto moderadamente	40,00	36,00	44,00	44,00
	Gosto ligeiramente	20,00	19,00	8,00	13,00
	Nem gosto, nem desgosto	21,00	9,00	7,00	6,00
	Desgosto ligeiramente	4,00	1,00	3,00	2,00
	Desgosto moderadamente	-	1,00	1,00	1,00
	Desgosto muito	1,00	-	-	-
	Desgosto muitíssimo	-	-	-	-

Fonte: Autor (2013).

Pode-se observar que os participantes da avaliação sensorial possuíam faixa etária de 18 até mais de 56 anos, estando mais de 70% destes na categoria de 18 a 25 anos. Em relação ao sexo, a variação para o feminino foi de 60 a 91%, observando-se assim que a maior parte dos participantes era desse sexo; já para o masculino, a variação foi de 9 a 40%. Com relação ao grau de instrução verificou-se que a maioria ainda não concluiu o ensino superior, sendo a faixa de variação para esta categoria (superior incompleto) de 75 a 96%.

Para a frequência do consumo de rapadura, pode-se observar que a maioria dos provadores afirmaram consumir rapadura ocasionalmente ou pouco. Para a categoria “*ocasionalmente*” a faixa de variação foi de 21 a 45% e para categoria “*pouco*” variou de 36 a 47%.

O consumo da rapadura ainda é baixo devido ao preconceito das classes sociais economicamente privilegiadas e ao fato do produto está associado muitas vezes a dieta das famílias de baixa renda, por ser a rapadura de preço acessível e conter elevado teor energético em termos alimentares (LUNA, 1997). Outro fator que pode influenciar o baixo consumo é a introdução gradativa do produto nas prateleiras das grandes cadeias de supermercados, o tradicionalismo e a descapitalização dos proprietários de engenhos no Nordeste não têm permitido, provavelmente, a articulação de canais de comercialização, bem como de campanhas de *marketing* para ampliar o mercado (LIMA; CAVALCANTI, 2001).

Para o grau de gostar de rapadura, mais de 70% dos provadores afirmaram gostar de rapadura, com maiores percentuais hedônicos na categoria “*gosto moderadamente*”. Embora a rapadura não satisfaça os requisitos de qualidade exigidos na dinâmica dos mercados e nas preferências dos consumidores, há um segmento do mercado que valoriza o posicionamento da rapadura como “produto natural”, apreciada pelo sabor doce agradável e por suas qualidades nutritivas (COUTINHO, 2003).

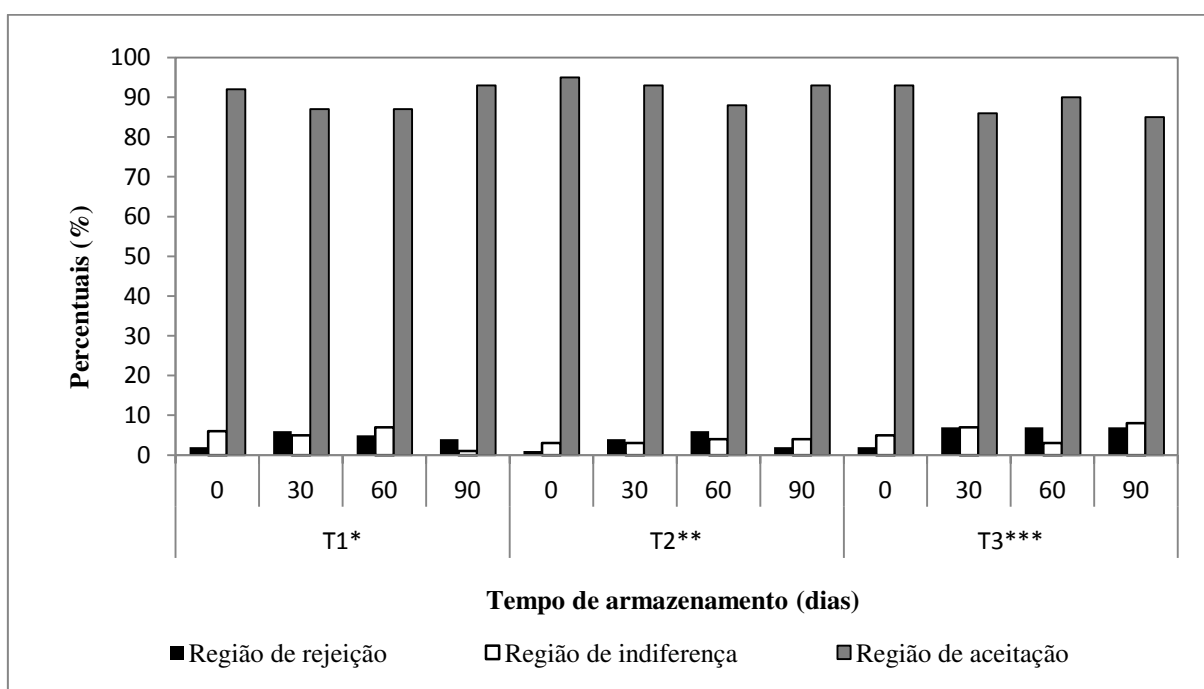
Em relação ao consumo de rapadura, apesar da grande maioria dos provadores gostar de rapadura, a frequência de consumo ainda é baixa. Essa baixa frequência pode estar relacionada ao desconhecimento da qualidade nutricional da rapadura pelos consumidores, pois a maioria desses desconhecem os seus benefícios para saúde, além de não relacioná-la com uma dieta saudável pelo seu alto teor de carboidratos. Neste sentido, faz-se necessário posicionar a rapadura no mercado nacional como produto de qualidade, ressaltando o seu valor nutritivo.

5.3.2 Teste de aceitação de rapadura com coco

Os resultados da avaliação de rapadura com coco quanto à aceitação dos atributos cor, aroma, sabor, doçura, textura e impressão global são apresentados nas Figuras de 3 a 10.

Observando-se os percentuais de resposta do atributo cor (FIGURA 3), verificou-se que os três tratamentos de rapadura com coco apresentaram um bom nível de aceitação, tendo em vista que a maior frequência de respostas encontrou-se na faixa de aceitação da escala hedônica (1-4). Os percentuais mínimos e máximos da região de aceitação obtidos durante os 90 dias de armazenamento para cada tratamento foram: 87-93% (T1); 88-95% (T2); 85- 93% (T3).

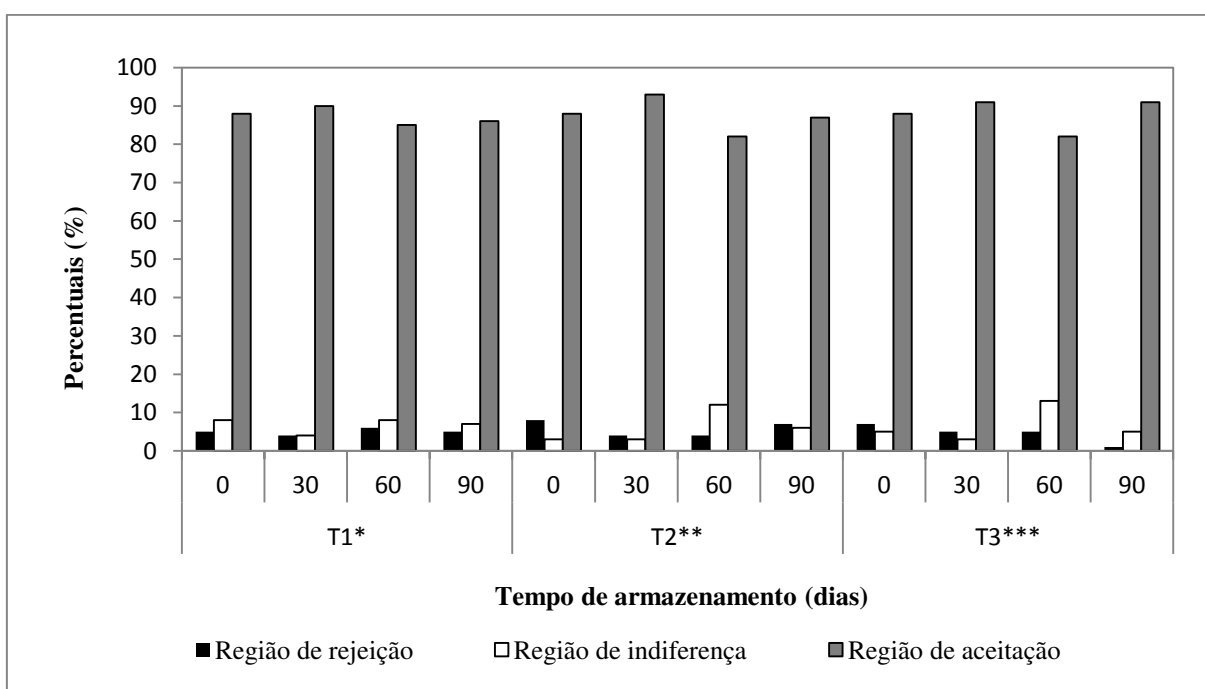
Figura 3 - Percentuais de aprovação, indiferença e rejeição para o atributo cor da rapadura com coco armazenada à temperatura ambiente por 90 dias.



* T1 (0,04% de Sorbato de Potássio), ** T2 (0,07% de Sorbato de Potássio),*** T3 (0,11% de Sorbato de Potássio). Fonte: Autor (2013).

De acordo com os resultados da avaliação da aceitação do atributo aroma (FIGURA 4), verificou-se que os três tratamentos de rapadura com coco apresentaram um bom nível de aceitação, com maior frequência de respostas na faixa de aceitação da escala hedônica (1-4). Os percentuais mínimos e máximos da região de aceitação obtidos durante os 90 dias de armazenamento para cada tratamento foram: 85-90% (T1); 82-93% (T2); 82-91% (T3).

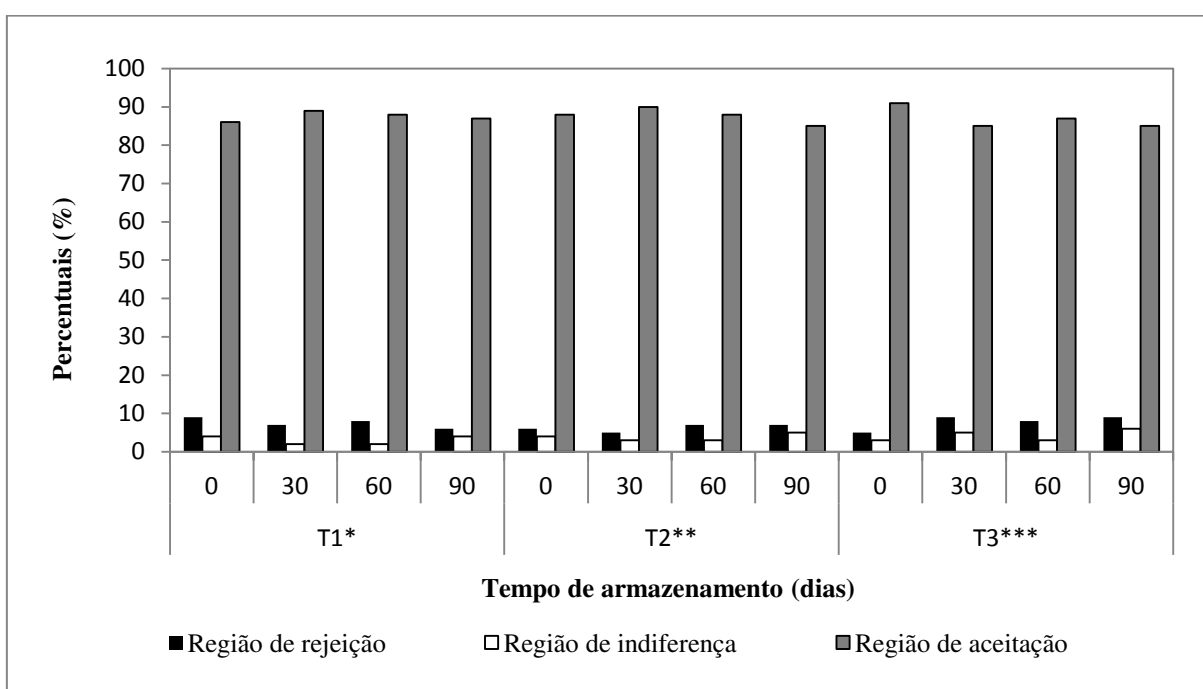
Figura 4 - Percentuais de aprovação, indiferença e rejeição para o atributo aroma da rapadura com coco armazenada à temperatura ambiente por 90 dias.



* T1 (0,04% de Sorbato de Potássio), ** T2 (0,07% de Sorbato de Potássio),*** T3 (0,11% de Sorbato de Potássio). Fonte: Autor (2013).

Os resultados de sabor também indicaram uma boa aceitabilidade da rapadura com coco (FIGURA 5), tendo os três tratamentos apresentados bons níveis de aceitação, com maior frequência de respostas na faixa de aceitação da escala hedônica (1-4). Os percentuais mínimos e máximos obtidos durante os 90 dias de armazenamento para cada tratamento foram: 86-89% (T1); 85-90% (T2); 85-91% (T3).

Figura 5 - Percentuais de aprovação, indiferença e rejeição para o atributo sabor da rapadura com coco armazenada à temperatura ambiente por 90 dias.

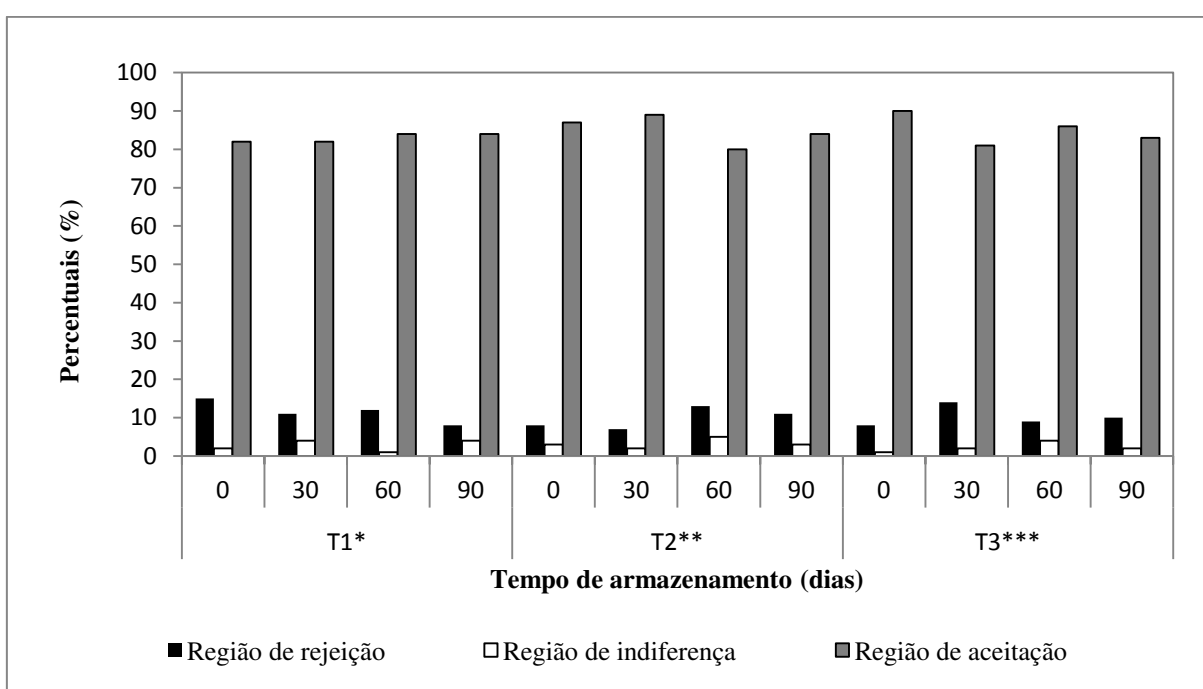


* T1 (0,04% de Sorbato de Potássio), ** T2 (0,07% de Sorbato de Potássio),*** T3 (0,11% de Sorbato de Potássio). Fonte: Autor (2013).

Foi observado que os provadores em sua maioria não relataram nas fichas do teste de aceitação durante o período de estudo, interferências no sabor que tenha sido influenciada pelo sorbato de potássio. Diante disso pode se observar que o sabor não foi afetado pelas concentrações de conservador utilizadas.

A figura 6 apresenta os percentuais obtidos para o atributo doçura. Pode se observar que os três tratamentos de rapadura com coco apresentaram bons níveis de aceitação, tendo em vista que a maior frequência de respostas encontrou-se na região de aceitação da escala hedônica (1-4). Os percentuais mínimos e máximos da região de aceitação obtidos durante os 90 dias de armazenamento para cada tratamento foram: 82-84% (T1); 80-89% (T2); 81-90% (T3).

Figura 6 - Percentuais de aprovação, indiferença e rejeição para o atributo doçura da rapadura com coco armazenada à temperatura ambiente por 90 dias.

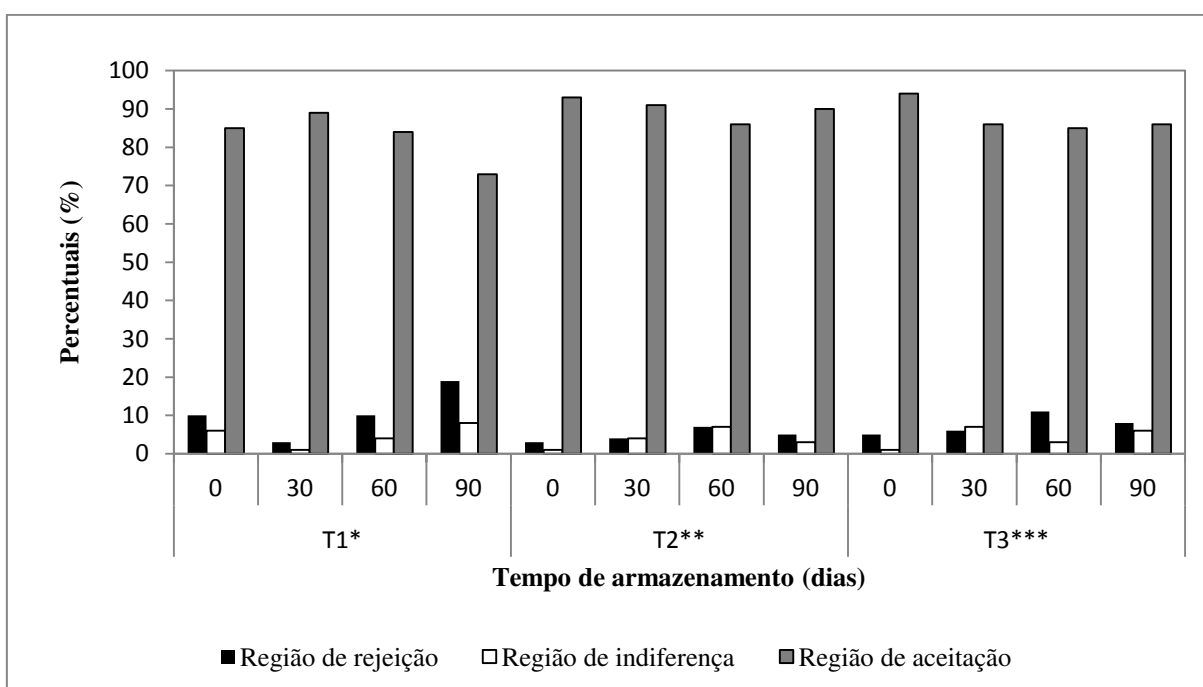


* T1 (0,04% de Sorbato de Potássio), ** T2 (0,07% de Sorbato de Potássio),*** T3 (0,11% de Sorbato de Potássio). Fonte: Autor (2013).

Apesar de os teores de açúcares redutores e totais não demonstrarem tendência de aumento ou redução com o tempo de estudo, como também de apresentarem valores diferenciados entre os tratamentos, foi observado que esses parâmetros não afetaram na doçura da rapadura, já que todos os tratamentos foram bem aceitos quanto a este atributo.

Para o atributo textura, os percentuais podem ser visualizados na Figura 7. Diante dos resultados verificou-se que os três tratamentos de rapadura com coco apresentaram um bom nível de aceitação, com maior frequência de respostas na faixa de aceitação da escala hedônica (1-4). Os percentuais mínimos e máximos da região de aceitação verificados durante os 90 dias de armazenamento para cada tratamento foram: 73-89% (T1); 86-93% (T2); 85-94% (T3).

Figura 7 - Percentuais de aprovação, indiferença e rejeição para o atributo textura da rapadura com coco armazenada à temperatura ambiente por 90 dias.

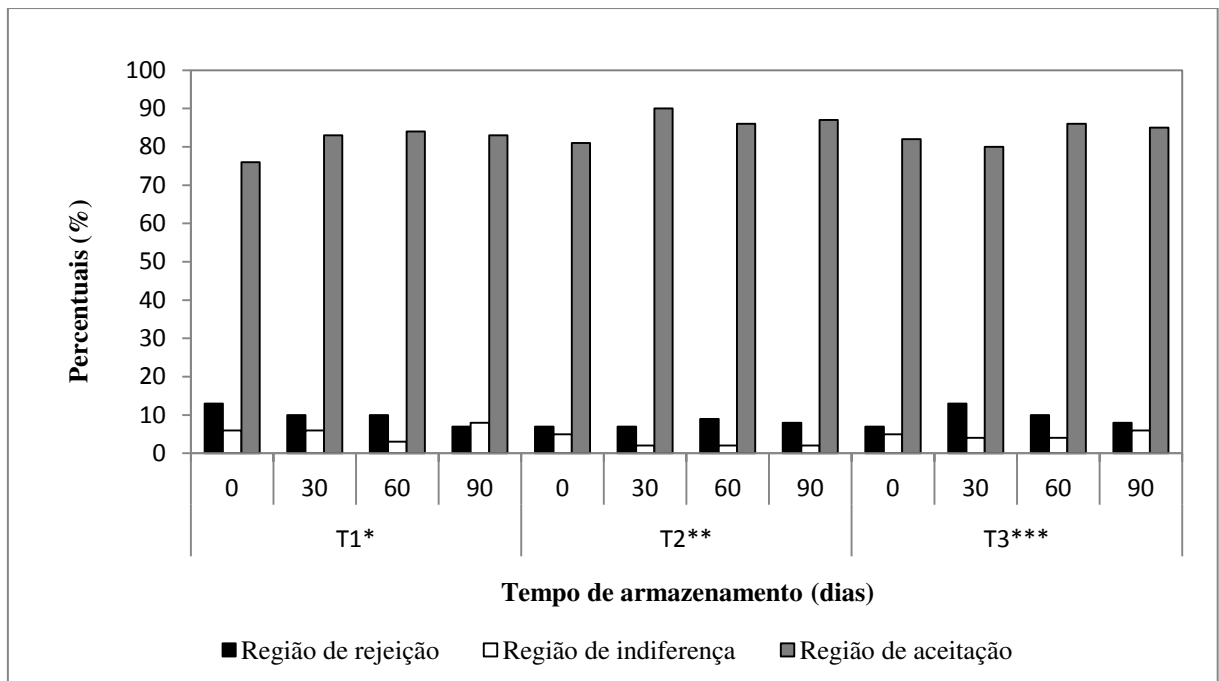


* T1 (0,04% de Sorbato de Potássio), ** T2 (0,07% de Sorbato de Potássio),*** T3 (0,11% de Sorbato de Potássio). Fonte: Autor (2013).

A redução acentuada da aceitação no tratamento 1 quando comparada com os demais, pode estar relacionada a uma alteração visual da textura, onde algumas das amostras desse tratamento, se apresentaram com uma textura mais úmida e aparência de “mela” durante a análise no tempo 90.

Com base nos resultados apresentados na Figura 8 para o atributo impressão global, observou-se que os três tratamentos de rapadura com coco apresentaram um bons níveis de aceitação, com maior frequência de respostas na faixa de aceitação da escala hedônica (1-4). Os percentuais mínimos e máximos obtidos da região de aceitação durante os 90 dias de armazenamento para cada tratamento foram: 76-84% (T1); 81-90% (T2); 80-86% (T3). Esses resultados confirmam a alta aceitação nos atributos já avaliados (cor, aroma, sabor, doçura, textura).

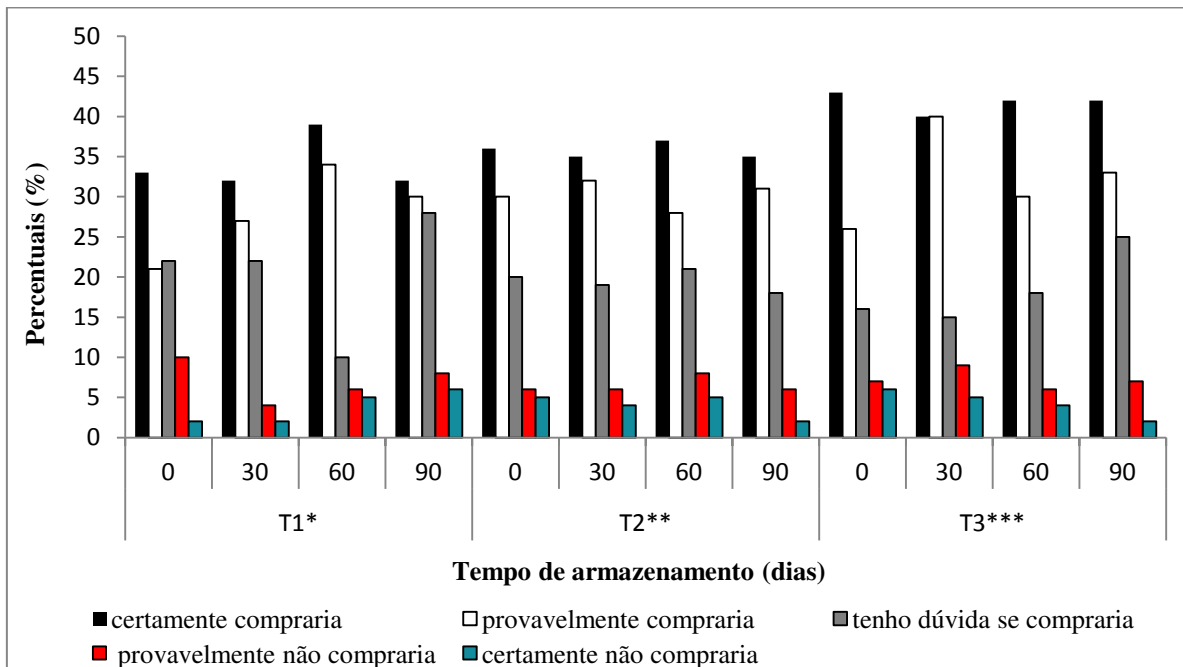
Figura 8 - Percentuais de aprovação, indiferença e rejeição para o atributo impressão global da rapadura com coco armazenada à temperatura ambiente por 90 dias.



*T1 (0,04% de SP), **T2 (0,07% de SP), ***T3 (0,11% de SP). Fonte: Autor (2013).

Os resultados da análise de intenção de compra da rapadura com coco são apresentados na Figura 9. Nessa observou-se que os três tratamentos apresentaram maiores respostas na categoria 1 que corresponde a “*certamente compraria*”, com os seguintes percentuais mínimos e máximos: 32-39% (T1); 32-37% (T2) e 40-43% (T3). Foi observado também, que o tratamento 3 obteve os maiores percentuais de respostas para a categoria citada, quando comparado aos demais tratamentos. Esse resultado reflete os bons resultados obtidos em todos os atributos avaliados (cor, aroma, sabor, doçura, textura e impressão global).

Figura 9- Atitude de compra dos provadores dos três tratamentos de rapadura com coco.



* T1 (0,04% de Sorbato de Potássio), ** T2 (0,07% de Sorbato de Potássio),*** T3 (0,11% de Sorbato de Potássio). Fonte: Autor (2013).

6 CONCLUSÕES

As características físico-químicas dos três tratamentos de rapadura com coco durante o período estudado encontraram-se, em sua maioria, de acordo com os parâmetros para a rapadura tradicional granulada ou sólida. A falta de PIQ nos leva a considerar a necessidade de estabelecimento, por parte da legislação brasileira, de parâmetros para estes indicadores que estão intimamente ligados à vida de útil do produto.

Com relação à qualidade microbiológica não houve a presença de microrganismos indicadores de contaminação fecal (coliformes totais, fecais) e patógeno (*Salmonella* spp.) para os três tratamentos de rapadura com coco, estando esses conforme a legislação vigente. Para a contagem de bolores e leveduras, verificou-se que o tratamento 3 (0,11% de sorbato de potássio), na maioria dos tempos, apresentou a menor carga microbiana, sendo este, o tratamento com melhor qualidade microbiológica.

Os três tratamentos apresentaram uma boa aceitabilidade, estando todos os atributos avaliados dentro da faixa de aceitação da escala hedônica (1-4). Já para a atitude de compra, verificou-se que o tratamento 3 apresentou os maiores percentuais de resposta para a categoria 1 da escala que corresponde a “*certamente compraria*”, quando comparados aos demais tratamentos.

Diante dos resultados, verificou-se que a concentração ideal de sorbato de potássio, corresponde à utilizada no T3 (0,11%), possibilitando uma vida útil de 90 dias a temperatura ambiente para a rapadura com coco, sem descaracterizá-la.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. (APHA). **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 1.ed. Washington, DC: 2001. 676 p.

ALEXANDRE, D.; CUNHA R. L.; HUBINGER, M. D. Conservação do açaí pela tecnologia de obstáculos. **Rev.Ciênc.e Tecnol. de Alim.**, Campinas, v. 24, n. 1, p. 114-119, jan./jun. 2004.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Compêndio da legislação Brasileira de aditivos alimentares**. 2013. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Alimentos/Assuntos +de+Interesse/ Aditivos + Alimentares+e+Coadjuvantes+de+Tecnologia](http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Alimentos/Assuntos+de+Interesse/Aditivos+Alimentares+e+Coadjuvantes+de+Tecnologia). Acesso em: 01 março 2013.

ARAÚJO, J. M. A. **Química de Alimentos: teoria e prática**. 3. ed. rev. ampl. – Viçosa: UFV, 2004.

AZEREDO, H. M. C. de. **Fundamentos da estabilidade de alimentos**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2004.

BEUCHAT, L. R. Microbial stability as affected by water activity. **Cereal Foods World**, v. 26, n. 7, p. 345-349, 1981.

BERNARDI, M. R. V *et al.* Avaliação microbiológica, físico-química e sensorial de açúcares mascavos comercializados na cidade de São Carlos – SP. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas, v. 10, n. 3, p. 205-211, jul./set. 2007.

BORRAY, G. A R. La Panela en Colombia: un analisis de la Cadena Agroindustrial. In: CURSO INTERNACIONAL DE CAÑA PANELERA Y SU AGROINDUSTRIA, 2., 1997, Barbosa. **Anais...** Barbosa: CORPOICA/CIMPA, nov. 1997.

BORGES, J. M. **Pequena indústria da cana de açúcar**. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa. Série Técnica - Boletim nº. 36. 1972. 8p.

BRANDÃO, M. C. C. *et al.* Análise físico-química, microbiológica e sensorial de frutos de manga submetidos à desidratação osmótico-solar. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 38-41, 2003.

BRASIL. Portaria nº540, de 27 de outubro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares - definições, classificação e emprego. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 de out. 1997.

BRASIL. Resolução de Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos de 24 de Julho de 1978 (CNNPA). Resolve aprovar as normas técnicas especiais, do Estado de São Paulo, revistas pela CNNPA, relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território brasileiro. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 24 de julho 1978.

BRASIL. Resolução RDC nº 271, de 22 de setembro de 2005. Aprova o regulamento técnico para açúcares e produtos para adoçar. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 de setembro 2005.

BRASIL. Resolução RDC, nº de 12, de 02 de janeiro de 2001. Dispõe sobre os princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 de jan. 2001

CAMPOS, C. A.; ALZAMORA, S. M.; GERSCHENSON, L. N. Inhibitory action of potassium sorbate degradation products against *Staphylococcus aureus* growth in laboratory media. **International Journal of Food microbiology**, v.54, p. 117-122, 2000.

CASTRO, N. D. **Valor nutricional de la panela**. 2012. Disponível em: <<http://www.nestordurancastro.com/tecnologia/7-ficha-tecnica/59-valor-nutricional-de-la-panela.html>>. Acesso em: 10 fev. 2013.

CENTEC (INSTITUTO CENTRO DE ENSINO TECNOLÓGICO). **Produtor de Rapadura**. 2004. Disponível em: <<http://www.centec.org.br>>. Acesso em: 25 jan. 2013.

CESAR, M. A. A.; SILVA, F. C. **Pequenas indústrias rurais de cana de açúcar**. 2003. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Pequenasindustriasrurais_000ft7j8ao102wyiv80ukm0vf70megy1.pdf> Acesso em: 23 jan. 2013.

COSTA, N. J. **Estudo da estabilidade de maracujá (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Degener*) em pó, proveniente de cultivo orgânico**. 2012. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Centro de Ciências Agrárias, Depto de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

COUTINHO, E. P. Perspectivas mercadológicas da rapadura frente à modernização de seu sistema produtivo. *In*: Encontro Nac. de Eng. de Produção, 23., 2003, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: ENEGEP, 2003. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em: 02 jan. 2013.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 3^a ed. Curitiba: Champagnat, 2011. 426p.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2008.

FARIA, E. V.; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de análise sensorial**, 2. ed. Campinas: ITAL, 2008. 120 p.

FALCÓ *et al.* Empleo de métodos combinados para la conservación de una mermelada concentrada obtenida a partir de residuos de fresas. **Alimentaria**, Madrid, n. 242, p. 69-72, 1993.

FOOD INGREDIENTS BRASIL. **Conservação de alimentos por aditivos químicos**. Revista Food Ingredients Brasil nº 22. 2012. Disponível em: <<http://www.revista-fi.com>>. Acesso em: 29 jan. 2013.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008, 182p.

GARCÍA, H. R. **Mejoramiento de los sistemas de moldeo y de presentación de la panela a nivel de pequeño y mediano productor**. Colombia: CIMPA, 2003.

GAVA, A. J. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações**. São Paulo: Nobel, 2008.

GUERRA, M. J.; MUJICA, M. V. Physical and chemical properties of granulated cane sugar “panelas”. **Rev.Ciênc. Tecnol. Aliment**, 2009.

GONÇALVES, N. C. **“O fogo não está morto”**: engenhos de rapadura do Cariri cearense como uma referência cultural na perspectiva das políticas públicas do último quartel do século XX.2011. 83f. Dissertação (Mestrado em História da Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte,2011.

GONÇALVES, N. B. **Produção de açúcar mascavo, melado e rapadura**: descrição do projeto agroindustrial. 2000. Disponível em: http://paraiso.ifto.edu.br/docente/admin/upload/docs_upload/material_ee7ecdf543.pdf. Acesso em: 15 jan. 2013.

GOMES, C. J.; OLIVEIRA, G. F. **Análises físico-químicas de alimentos**. Viçosa: Ed. UFV, 2011.

GREEN, R. H.; SANTOS, R. R. Economía de red y restructuración del sector agroalimentar. *In: Seminario cambio tecnico y restructuracion del sector agroalimentario*, 1991, Madrid. **Anais...** Madrid, 1991, 36 p.

GRIZOTTO, R. K. *et al.* Estudo da vida de prateleira de fruta estruturada e desidratada obtida de polpa concentrada de mamão. **Rev. Ciênc. Tecnol. Aliment**.Campinas, 26(3): 709-714, jul.-set. 2006

IAL (Instituto Adolfo Lutz). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 6. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.1020p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN - ICONTEC. **NTC 1311**. Productos agrícolas: panela. Colombia, 1991

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN - INEN. **NTE INEN 2 332**. Panela granulada: requisitos. Equador, 2002.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE industrial. Açúcar. Rio de Janeiro, 1999. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/acucar.asp>>. Acesso em: 01 maço 2013.

JAY, James M. **Microbiologia de alimentos**. 6.ed.Porto Alegre: Artmed, 2005.

LAWLESS, H.T.; HEYMANN, H. **Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices**. Chapman & Hall, New York, NY. 826 p. 1998.

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. **Rev. Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 32, n. 4 p. 950-974, out-dez. 2001.

LUNA, A. **Estudo sobre a crise que atualmente atinge a agricultura canavieira no Vale do Cariri**. Fortaleza. 1997. 27 p.

MOURA, S. M. **Estabilidade de acerola em pó oriunda de cultivo orgânico**. 2010. 112f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Centro de Ciências Agrárias, Depto de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

MACEDO, J. D. B. Rapadura: uma arte que atravessa os tempos. Fonte de renda para agricultura familiar de Senhor do Bonfim, Bahia. **Rev. Bahia Agríc.** Bahia, v. 8, n.2, nov. 2008.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V; CARR, B.T. **Sensory evaluation techniques**. 2^a ed. Flórida-USA : CRC Press,1991.

MENEZES, C. C. Caracterização física e físico-química de diferentes formulações de doce de goiaba (*Psidium guajava* L.) da cultivar Pedro Sato. **Rev. Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 29(3): 618-625, jul.-set. 2009.

MENEZES, C. C. **Otimização e avaliação da presença do sorbato de potássio e das embalagens sobre o doce de goiaba durante o armazenamento**.2008. 145fl. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos), Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2008.

MILLER, G.L. Use for dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. **Analytic Chemistry**, Washington, v.31, p 426-428, 1959.

MIQUELIM, J. N. **Avaliação reológica e físico-química de bombons recheados com preparado de morango, laranja e maracujá em base açúcar fondant, gordura hidrogenada e chocolate branco**. 2006. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal de São Paulo, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, São Paulo, 2006.

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. **Interciencia**, v. 33, n. 8, p. 598-603, 2008.

NASCIMENTO, M. R. M. **Dossiê técnico do processamento da rapadura**. 2007. Disponível em: < <http://www.respostatecnica.org.br/acesoDT/227>>. Acesso em: 15 jan. 2013.

OLIVEIRA, A. **Rapadura: Etapas de Produção**. 2012. Disponível em: <<http://www.cpt.com.br/artigos/rapadura-etapas-da-producao>>. Acesso em: 10 fev. 2013.

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 Agronegócio on line**. Petrolina. v.3. ISSN 1808-2882. 2007. Disponível em: < <http://www.custoseagronegocioonline.com.br> >. Acesso em: 15 jan. 2013.

OLIVEIRA, L. C. **Controle microbiológico do açúcar cristal**. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas). Faculdade Integrada Fafibe. Bebedouro, 2010.

PADULA, M. Influência da embalagem na vida-de-prateleira de alimentos. *In*: MOURA, S. C. S. R.; GERMER, S. P. M. **Manual do curso reações de transformação e vida de prateleira de alimentos processados**. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 2002.

PELCZAR JR, M.J; CHAN, E.C.S.; KRIEG, N.R. **Microbiologia**: conceitos e aplicações. 2.ed. . v. 2 São Paulo: McGraw-Hill, 1997.

PEIXOTO, D.; WECKWERH, P. H.; SIMIONATO, E. M. R. S. Avaliação da qualidade microbiológica de produtos de confeitaria comercializados na cidade de Ribeirão Preto /SP. **Alim. Nutr.** ISSN 0103-4235, Araraquara, v.20, n.4, p. 611-615, out./dez. 2009

PINTO, G. L. Fabricação de rapadura e açúcar batido. Conselho de Extensão. Universidade Federal de Viçosa, **Informe Técnico** n°. 65. 9p. 1990.

POZOS, A. Y. R.; GUSMÁN, A. X. J.; BERNAL, H. R. G. Caracterización Nutricional De La Panela Granulada. **Rev. Corpoica Ciênc. e Tecn. Agrop.** 13p, 1997.

REYES, F. ORTIZ, L. **Determinación de requisitos mínimos de calidad para Panela, Azúcar Orgánico y Miel Hidrolizada en la Provincia de Imbabura**. Monografia (Graduação em Engenharia Industrial). Equador, 2007.

RODRÍGUEZ, A. R.; SEGURA, M. E. Panela granulada ecológica. **Antenor Orrego**, v. 15, n. 22, p. 47-55, 2004.

SAKAY, R. H. **Rapadura**. 2010 Disponível em: < <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar>>. Acesso em: 02 jan. 2013.

STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices**. 3rd ed. Boston: Elsevier Academic Press, 1993. 377 p.

SILVA, M. M. P. **Caracterização da produção e avaliação de indicadores de qualidade tecnológica de amostras de melado do estado de São Paulo**. 2012. 57f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural), Universidade Federal de São Carlos, Araras, 2012.

SILVA, R. N. G. *et al.* Armazenamento de umbu-cajá em pó. **Ciênc. Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 5, p. 1179-1184, 2005.

SOFOS, J. N. **Sorbate food preservatives**. Boca raton, Florida: CRS Press, Inc., 1989.

SOUZA, C. M.; BRAGANÇA, M. G. L. **Processamento artesanal da cana de açúcar**: fabricação de rapadura. 1999. Disponível em: <<http://www.emater.mg.gov.br/>>. Acesso em: 23 de Janeiro de 2013.

TFOUNI, S. A. V.; TOLEDO, M. C. F. Determination of benzoic and sorbic acids in Brazilian food. **Food Control**, v. 13, n. 2, p. 117-123, 2002.

TAOUKIS, P. S.; LABUZA, T. P. Time-temperature indicators. **Food Technology**, v45, n.10, p. 70-82, 1991

TOLEDO, A. D. *et al.*, O uso de conservantes em produtos alimentícios. 2008. Disponível em: < http://www.fcf.usp.br/Ensino/Graduacao/Disciplinas/Exclusivo/Inserir/Anexos/LinkAnexos/conservantes_alimentares.pdf>. Acesso em: 5 fev. 2013.

VETURINI F, W. G. **Indústria de bebidas: inovação, gestão e produção**. São Paulo: Editora Blucher, 2011, v. 3. 536 p.

ZANTEN, C. V. V.; GARCIA, H. R.; RODRIGUEZ, G. **Elaboracion manual de la palena granulada**. Colombia: Corpoica, 1996.

WOLKOFF, D. B. **Estudo da estabilidade de repositor hidroeletrolítico formulado à base de sucos clarificados de acerola e caju**. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos. Campinas. 2004.

APÊNDICE

APÊNDICE A - Termo de consentimento livre esclarecido

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

Projeto: Uso de conservador na estabilidade da rapadura com coco

Responsável: Raíssa Almeida Gomes - Curso de Engenharia de Alimentos/ UFMA.

Convidamos você a fazer parte de uma pesquisa sobre aceitação de rapadura com coco. É um estudo referente a um trabalho de conclusão de curso, sendo orientado pela professora da Universidade Federal do Maranhão, Dra. Tatiana de Oliveira Lemos e exige que você deguste (prove) rapaduras e expresse sua opinião de acordo com as orientações dos testes. Portanto, se você tiver algum problema com relação à ingestão de rapadura ou coco como **INTOLERÂNCIA, ALERGIA OU QUALQUER OUTRO PROBLEMA NÃO** poderá participar da pesquisa. A sua identidade será preservada e a divulgação das informações obtidas nos testes só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto. Caso concorde em participar, por favor, assine o seu nome abaixo, indicando que leu e compreendeu a natureza e o procedimento do estudo e que todas as dúvidas foram esclarecidas.

O _____ abaixo _____ assinado
_____, _____ anos,

RG: _____ declara que é de livre e espontânea vontade que está participando como voluntário da pesquisa. Eu declaro que li cuidadosamente este Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento e que, após sua leitura tive a oportunidade de fazer perguntas sobre o seu conteúdo, como também sobre a pesquisa e recebi explicações que responderam por completo minhas dúvidas. E declaro ainda estar recebendo uma cópia assinada deste termo.

Imperatriz, ____/____/____

Nome do voluntário:	Data:
Nome do pesquisador: Raíssa Almeida Gomes	Data:
Nome do profissional que aplicou TCLE: Raíssa Almeida Gomes	Data:

APÊNDICE B - Ficha de recrutamento e perfil do provador**ANÁLISE SENSORIAL DE RAPADURA COM COCO**

Sexo: () Feminino () Masculino

Faixa etária: () menos de 18 () 19 – 25 () 26 – 35 () 36 – 45 () 46 – 55 () mais de 56

Grau de instrução: () Fundamental () Médio () Superior incompleto () Superior completo () Pós-graduação () Outro () Outro: _____

Rapadura

- 1.** Consumo muito frequentemente ()
 Consumo frequentemente ()
 Consumo ocasionalmente ()
 Consumo pouco ()
 Não consumo ()

Rapadura

- 2.** Gosto muitíssimo ()
 Gosto muito ()
 Gosto moderadamente ()
 Gosto ligeiramente ()
 Nem gosto, nem desgosto ()
 Desgosto ligeiramente ()
 Desgosto moderadamente ()
 Desgosto muitíssimo ()

APÊNDICE C- Teste de Aceitação

3. Por favor, utilizando a escala abaixo, descreva o quanto você gostou ou desgostou de cada amostra com relação à: **COR, AROMA, SABOR, TEXTURA, DOÇURA e IMPRESSÃO GLOBAL.**

ESCALA

1. Gostei muitíssimo
2. Gostei muito
3. Gostei moderadamente
4. Gostei ligeiramente
5. Nem gostei nem desgostei
6. Desgostei ligeiramente
7. Desgostei moderadamente
8. Desgostei muito
9. Desgostei muitíssimo

AMOSTRA	COR	AROMA	SABOR	DOÇURA	TEXTURA	IMPRESSÃO GLOBAL
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

4. Descreva o que você achou **POSITIVO** e/ou **NEGATIVO** em cada amostra:

AMOSTRA	POSITIVO	NEGATIVO

5. Utilizando a escala baixo, descreva qual seria a sua atitude quanto à compra do produto usando a escala abaixo:

ESCALA	_____	_____	_____
1- Certamente compraria	()	()	()
2- Provavelmente compraria	()	()	()
3- Tenho dúvidas se compraria	()	()	()
4- Provavelmente não compraria	()	()	()
5- Certamente não compraria	()	()	()