

## **ANÁLISE SENSORIAL DO BOLO DE PUBA DA MANDIOCA -MANUÊ- ELABORADO COM AÇÚCAR CRISTAL E COM RAPADURA**

**Mariana Séfora Bezerra SOUSA (1); Débora Nascimento e SANTOS (2); Robson Alves da SILVA (3)**

(1) Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí (CEFET-PI), Praça da Liberdade nº 1597, Centro CEP 64000-040 Teresina-PI. Fone: (86) 3215-5224 / Fax: (86) 3215- 5206, e-mail: [marianasefora@bol.com.br](mailto:marianasefora@bol.com.br)

(2) CEFET-PI, e-mail: [tecnologadebora@click21.com.br](mailto:tecnologadebora@click21.com.br)

(3) CEFET-PI, e-mail: [alimentologo@yahoo.com.br](mailto:alimentologo@yahoo.com.br)

### **RESUMO**

A mandioca (*Manihot esculenta* C.) é um exemplar da família *Euphorbiaceae* sendo rica em carboidratos, principalmente polissacarídeos (20 a 45% de amido e 5% de açúcares redutores). Dada às poucas informações sobre a aceitação dos bolos de puba, este trabalho objetivou avaliar sensorialmente a aceitabilidade de bolo de puba de mandioca adoçados com açúcar cristal e rapadura. Foram elaboradas duas formulações a base de puba de mandioca, uma adoçada com açúcar cristal e outra com rapadura. As formulações tiveram como ingredientes farinha de mandioca, margarina, ovos e leite de coco, além de cravo da Índia e canela, foram assados em fogo alto por uma hora e meia. As amostras foram servidas em pedaços uniformes a 60 provadores não treinados e avaliados pelo teste de aceitabilidade através da escala hedônica estruturada de nove pontos. Os resultados foram analisados por análise de variância (ANOVA). A análise sensorial indicou que não há diferença significativa entre nos atributos avaliados a 5% de significância. Na aceitação global, o bolo com rapadura apresentou média 7,2 e o bolo com açúcar 7,1, correspondendo a “gostei moderadamente” na escala hedônica. Portanto, demonstra a viabilidade da substituição do açúcar cristal pela rapadura, tornando o produto mais nutritivo e saudável.

**Palavras-chave:** Bolo de puba, açúcar, rapadura, análise sensorial

## 1. INTRODUÇÃO

A culinária típica regional apresenta uma importância imensa na cultura de um povo, expressando particularidades dos hábitos alimentares de determinada população. Em um país como o Brasil, de dimensões continentais e grande diversidade cultural, faz-se necessário o estudo de alimentos típicos tanto para consolidar as raízes culturais, como para desenvolver alternativas viáveis de melhoramento dos mesmos, aumentando dessa forma a qualidade nutritiva, sem contanto, alterar seu valor histórico.

Neste ínterim, a mandioca se configura um produto extensivamente utilizado na produção de inúmeras receitas culinárias tradicionais, exemplificando a produção de mingaus, bolos, tapiocas, dentre outros. Destaca-se como subproduto de grande expressão a puba da mandioca, uma espécie de massa resultante do processamento da referida tuberosa e da qual resultam a obtenção de alimentos como a farinha de puba e receitas com a massa, tal como o bolo de puba – manuê.

Atualmente, observa-se nos estabelecimentos de venda de alimentos uma crescente presença de produtos regionais com algumas alterações, no intuito de melhorar seus aspectos organolépticos em detrimento da nutricional. Partindo deste pressuposto, optou-se por fazer um estudo comparativo do perfil sensorial do manuê adoçado com rapadura e do manuê adoçado com açúcar cristal.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1. Mandioca

A mandioca é uma planta dicotiledônea, da família *Euphorbiaceae* e gênero *Manihot*, originária das Américas. Este gênero apresenta um grande número de espécies, mas, a única cultivada para fins alimentícios é a *Manihot esculenta* Crantz que pode ser da variedade brava ou mansa, devido ao teor de glicosídeos cianogênicos (que liberam o ácido cianídrico) presentes (SOUZA; MENESES, 2004). Constitui uma das plantas fotossintetizadoras mais eficientes que se conhece, sendo rica em carboidratos, principalmente polissacarídeos, apresentando nas suas raízes teores variando de 20 a 45% de amido e 5% de açúcares redutores. Na matéria seca, o teor de amido pode variar de 76,20 a 91,39% (JORGE; ZEOULA; PRADO; GERON, 2002).

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de mandioca, com produção anual estimada em 27 milhões de toneladas, sendo as maiores produções registradas nos Estados do Paraná, Pará, Bahia, Maranhão e Piauí. (JORGE; ZEOULA; PRADO; GERON, 2002). A mandioca é utilizada nos mais diversos campos da atividade econômica, destacando-se seu uso na alimentação humana, principalmente pelas populações dos países em desenvolvimento. Dentre os muitos subprodutos obtidos da mandioca, incluindo produtos processados como massas pré-cozidas congeladas, croquetes, empanados, bolinhos condimentados e massas formatadas (FENIMAN, 2004), a farinha é considerada o principal produto processado, absorvendo cerca de 70 a 80% da produção mundial da raiz, destinando-se em grande parte ao comércio interno, não apresentando valor relevante como produto de exportação (SOUZA; MENEZES, 2004).

A farinha apresenta-se como um alimento de alto valor energético, rico em amido, contém fibras e alguns minerais como potássio, cálcio, fósforo, sódio e ferro (DIAS; LEONEL, 2006). Um outro derivado da mandioca, a puba é o produto da raiz integral onde se produzem fermentações, as quais, segundo Di-Tanno (2001), melhora o sabor, odor e o gosto além de agregar valor e aumentar a vida de prateleira dos produtos da mandioca. É um produto tradicional das regiões Norte e Nordeste do país, largamente empregado na culinária regional sob a forma de bolos, pamonhas, cuscuz, mingaus e pudins (CEREDA; VILPOUX, 2003).

### 2.2. Bolo de Puba

O bolo de puba ou manuê é um alimento pertencente à cultura da região Norte e Nordeste do Brasil e assim como a própria obtenção da puba, a preparação deste bolo ainda é um processo realizado rusticamente. A formulação mais tradicional deste bolo preconiza a utilização dos seguintes ingredientes: puba da mandioca, farinha da mandioca, leite de coco ou bovino, canela, cravo da índia, ovos, manteiga ou banha de porco, além de rapadura derretida ou açúcar cristal. A maioria destes ingredientes contém importantes propriedades benéficas ao organismo, as quais ratificam a qualidade deste alimento. Algumas dessas propriedades serão discutidas a seguir.

O leite de coco é obtido da polpa fresca ralada e prensada. É considerado um alimento bastante saudável por não possuir colesterol, além de ser rico em ferro, carboidratos, lipídios, proteínas, sais minerais e vitaminas. Graças às suas propriedades antioxidantes, mineralizantes e energéticas, ajuda no combate à arteriosclerose e na formação de radicais livres, evitando o envelhecimento celular (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA).

A canela em pó é o produto resultante da moagem da casca de *Cinnamomum cassia* Blume (canela-da-china) sendo que na mesma os componentes de maior efeito antimicrobiano são o aldeído cinâmico, o acetato cinâmico e o eugenol (PHILIPPI; MORRETTO, 1995) e conforme Santurio et al (2007), óleos essenciais extraídos da canela apresentam um potencial antimicrobiano significativo frente a bactérias e fungos.

O cravo-da-india (*Syzygium aromaticum* L.) é uma fonte de antimicrobianos que combatem bactérias orais as quais estão associadas a carie dental e patologias periodontais. Serquiterpenos, encontrados no cravo-da-india, são investigados como potentes agentes anticarcinogênicos (LEE; SHIBAMOTO, 2001). O eugenol, substância existente no cravo-da-india, atua como um antioxidante em alimentos oleaginosos, assim como um anticarminativo, antiespasmódico e antiséptico (MIYAZAWA; HISAMA, 2003).

### 2.3. Açúcar Cristal x Rapadura

Açúcar é definido segundo a CNNPA nº 12, 1978, como sendo a sacarose obtida de *Saccharum officinarum* ou *Beta alba* L., por processos industriais adequados. Este pode ser classificado em açúcar cristal, o qual contém um mínimo de 99,3% de sacarose ou açúcar mascavo, o qual contém um mínimo de 90% de sacarose. Enquanto o melaço, conforme CP nº 78, 2004, é o produto obtido pela concentração do caldo de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) ou a partir da rapadura derretida. Rapadura é o produto sólido obtido pela concentração do caldo de cana-de-açúcar.

Pelas definições supracitadas, o açúcar cristal consiste basicamente em uma substância orgânica na sua quase totalidade, ao passo que a rapadura e o melaço configuram produtos mais complexos, obtidos da concentração da cana-de-açúcar. De acordo com Mendonça, Rodrigues e Zambiasi (2000), o açúcar possui um alto grau de pureza devido às suas etapas de extração e refino e o acréscimo de alguns aditivos tais como clarificantes, antiuementes, precipitadores e conservantes. O açúcar mascavo, o qual possui menos sacarose, não passa por nenhum tipo de processo de refino ou beneficiamento e sua composição não compromete a absorção de nutrientes pelo organismo; seu uso moderado evita obesidade, diabetes, diminui sensivelmente as cáries dentárias e os danos à calcificação infantil, ajudando no bom desempenho do sistema digestivo e das funções hepática e renal.

A rapadura é um produto derivado da cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) e se caracteriza como sendo um produto muito nutritivo (PRATI; MORETTI; CARDELLO, 2005). Oliveira, Nascimento e Britto (2007), atestam a alta qualidade nutricional da rapadura em detrimento ao açúcar refinado, o qual não apresenta sequer uma variedade glicídica. Referentes aos minerais, as divergências são ainda maiores: ferro, magnésio, potássio, cálcio, estão na rapadura em quantidades expressivas, se comparadas aos poucos exemplares presentes no açúcar cristal. Referentes às vitaminas, o açúcar cristal não as traz, enquanto que a rapadura contém pró-vitamina A, vitaminas A, B1, B2, B5, B6, C, D2, E e PP. O conteúdo protéico é existente somente na rapadura e apesar de toda esta diversidade orgânica, o valor calórico do açúcar cristal é superior ao da rapadura.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

A produção dos bolos foi efetuada no laboratório de Tecnologia em Alimentos do Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí, atentando para os cuidados com higiene e sanitização dos materiais, do ambiente, dos manipuladores para com os ingredientes durante todo o decorrer dos procedimentos.

### 3.1. Materiais

Na produção dos bolos, utilizaram-se como ingredientes: puba de mandioca, farinha branca de mandioca, leite de coco, canela, cravinho da índia, margarina, ovo, açúcar cristal e rapadura derretida. As quantidades de cada ingrediente nas duas formulações estão dispostas na tabela abaixo:

**Tabela 1 Quantidades dos Ingredientes Usados nas Formulações dos Bolos de Puba de Mandioca, Adoçado com Açúcar e Rapadura.**

<b>Ingredientes</b>	<b>Bolo Adoçado com Açúcar</b>	<b>Bolo Adoçado com Rapadura</b>
Puba de mandioca (g)	300	300
Farinha de mandioca (g)	125	125
Leite de coco (mL)	475	400
Canela (colher de sopa)	1,5	1,5
Cravinho da índia (colher de sopa)	1,5	1,5
Margarina (g)	125	125
Ovo (unidade)	3	3
Açúcar cristal (g)	125	-
Rapadura derretida (mL)	-	300

## **3.2. Métodos**

### **3.2.1. Desenvolvimento das Formulações**

Para a produção do manuê, utilizou-se o leite de coco como substituto do leite de vaca, o qual foi extraído do coco *in natura* no momento do preparo utilizando-se liquidificador doméstico. O preparo da calda da rapadura foi realizado através do aquecimento desta em fogo brando e em seguida peneirada. Ademais, a preparação constitui da mistura de todos os ingredientes e intensa homogeneização, obtendo-se uma massa contínua. Logo na obtenção da massa crua, observou-se que a formulada com rapadura apresentou uma coloração mais escura, atribuída pela própria rapadura, em relação à massa preparada com açúcar cristal. As duas preparações foram levadas à forno alto por uma hora e meia.

### **3.2.2. Análise Sensorial**

A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Alimentos do Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí (CEFET-PI). Foram recrutados, aleatoriamente, 60 provadores não treinados. Os provadores receberam as duas amostras de bolo em pratos descartáveis codificados aleatoriamente, um copo de água, caneta e ficha para a avaliação (Figura 1). Os provadores foram instruídos a preencherem a ficha, avaliando os produtos nos atributos de aroma, cor, sabor, textura e aceitação global, de acordo com a escala hedônica variando de um (desgostei muitíssimo) a nove (gostei muitíssimo). Para a análise estatística dos dados obtidos, utilizou-se análise de variância (ANOVA), a um nível de significância de 5%.

<b>Análise Sensorial de Bolo de Pupa – Manuê</b> <b>– Recrutamento de Consumidores –</b>																				
Nome: _____ Data: ____/____/____ Sexo ( <input type="checkbox"/> )M( <input type="checkbox"/> )F Escolaridade: _____ Idade: ( <input type="checkbox"/> ) < 18 ( <input type="checkbox"/> )18 – 25 ( <input type="checkbox"/> )25 -35 ( <input type="checkbox"/> )35 – 45 ( <input type="checkbox"/> ) Acima de 45																				
Caso você concorde em participar deste teste com Bolo de Pupa e não tenha alergia e/ou outros problemas de saúde relacionados à ingestão destes produtos, por favor, assine esta ficha:																				
ASSINATURA: _____																				
<b>Instruções para o teste:</b> Você está recebendo 2 amostras codificadas. Deguste uma por vez. Beba água entre a degustação de uma amostra e outra. Coloque a nota para cada característica de cada amostra de acordo com a escala ao lado. OBS: A aceitação global corresponde ao quanto você gostou ou desgostou da amostra de um modo geral.																				
<b>Obrigada por sua colaboração!</b>																				
<b>ESCALA</b>																				
1. Desgostei MUITÍSSIMO 2. Desgostei Muito 3. Desgostei Moderadamente 4. Desgostei Ligeiramente 5. Nem gostei, Nem Desgostei 6. Gostei Ligeiramente 7. Gostei Moderadamente 8. Gostei Muito 9. Gostei MUITÍSSIMO																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; padding: 5px;">Características Sensoriais</th> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 30%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;"><b>Cor</b></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"><b>Aroma</b></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"><b>Sabor</b></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"><b>Textura</b></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"><b>Aceitação Global</b></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Características Sensoriais			<b>Cor</b>			<b>Aroma</b>			<b>Sabor</b>			<b>Textura</b>			<b>Aceitação Global</b>				
Características Sensoriais																				
<b>Cor</b>																				
<b>Aroma</b>																				
<b>Sabor</b>																				
<b>Textura</b>																				
<b>Aceitação Global</b>																				

Figura 1 – Modelo da ficha sensorial utilizada no experimento

### 3.2.3. Análise estatística

Os resultados foram avaliados por Análise de Variância (ANOVA), considerando estatisticamente significativo  $P < 0,05$ .

## 4. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Os resultados obtidos estão dispostos na tabela abaixo:

Tabela 2 – Médias das notas da avaliação sensorial relativas a cada atributo

Parâmetros	Manuê com Açúcar Cristal	Manuê com Rapadura
Aroma	6,98	6,97
Cor	6,40	6,07
Sabor	6,67	6,70
Textura	6,83	6,87
Aceitação Global	7,07	7,22

De uma maneira geral, as médias globais das notas dos bolos para cada atributo não apresentaram grandes disparidades e a análise estatística dos dados atestou que não houve diferença significativa a um nível de 5% entre quaisquer parâmetros avaliados.

O bolo tradicional, adicionado com açúcar cristal, apresenta um aroma suave e não-adocicado, podendo ser bem perceptível a presença de canela e cravo-da-índia. Todavia, com a substituição da rapadura, o aroma torna-se mais pronunciado e as especiarias ficam levemente mascaradas. Apesar disso, as notas atribuídas para as amostras não apresentaram diferença (Tabela 2).

A cor do bolo adocicado com açúcar é creme com alguns pontos pretos e avermelhados, característicos do cravo-da-índia e canela, respectivamente. Com a rapadura, a cor torna-se mais homogênea e escura, adquirindo coloração marrom. Essa divergência foi detectada pelos provadores, os quais atribuíram 6,40 para o bolo adoçado com açúcar e 6,07 para o adoçado com rapadura, ou seja, apresentou uma pequena diferença favorecendo o bolo adoçado com açúcar.

A exemplo do aroma, o sabor também torna-se mais expressivo com a substituição da rapadura, a qual pela sua própria composição intrínseca modifica o sabor final do bolo. Certamente este sabor diferenciado contribuiu para uma média global mais alta para esta formulação alternativa do que para a outra formulação, embora a diferença apresentada tenha sido pequena.

A textura dos bolos é caracterizada como macia, porém consistente, não apresentando diferenças exorbitantes. Mesmo assim, o bolo com rapadura obteve maior média global, ainda que com uma diferença insignificante (Tabela 2).

Deste modo, os parâmetros aroma, cor, sabor e textura, apesar de algumas divergências, obtiveram a atribuição “gostei levemente” correspondente na escala hedônica. Quanto à aceitação global, o bolo adoçado com açúcar obteve 7,07, já com rapadura, 7,22. Esses valores correspondem a “gostei moderadamente” na escala hedônica, contudo, a rapadura garantiu melhor aceitabilidade.

## 5. CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a substituição do açúcar cristal pela rapadura na elaboração dos bolos de puba é uma alternativa promissora, visto que este produto contém excelentes características sensoriais, não prejudicando a aceitabilidade.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução CNNPA nº 12, 24 jul 1978. **Diário Oficial da União**, Brasília, 1978.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Consulta Pública nº 78, de 13 de dezembro de 2004. Regulamento Técnico para Açúcares e Produtos para Adoçar. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2004.

CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. F. (coordenadores). **Culturas de tuberosas latino-americanas: tecnologias, usos e potencialidades de tuberosas amiláceas Latino Americanas**. v. 3. São Paulo: Fundação Cargill, 2003.

DIAS, L. T.; LEONEL, M. Caracterização físico-química de farinhas de mandioca de diferentes localidades do Brasil. **Ciênc. Agrotec.** v. 30, n. 4, p. 692-700, 2006.

DI-TANNO, M. F. P. **Influência da temperatura, tempo e concentração de pectinase na textura, rendimento e características físico-químicas da mandioca (*Manihot esculenta* C.) durante fermentação**. Dissertação (Mestrado). 2001. 122p. Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz, 2001.

FENIMAN, C. M. **Caracterização de raízes de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) do cultivar IAC 576-70 quanto à cocção, composição química e propriedades do amido em duas épocas de colheita**. Dissertação (Mestrado). 2004. 99p. Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz, 2004.

JORGE, J. R. V.; ZEOULA, L. M.; PRADO, I. N.; GERON, L. J. V. Substituição do Milho pela Farinha de Varredura (*Manihot esculenta*, Crantz) na Ração de Bezerros Holandeses. 2. Digestibilidade e Valor Energético. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 31, n. 1, p. 205-212, 2002.

LEE, K. G.; SHIBAMOTO, T. Antioxidant property of aroma extract isolated from clove buds [*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. et Perry]. **Food Chemistry**. v. 74, p. 443-448, 2001.

MENDONÇA, C. R.; RODRIGUES, R. S.; ZAMBIASI, R. C. Açúcar mascavo em geleadas de maçã. **Ciência Rural**. v. 30, n. 6, p. 1053-1058, 2000.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Sistemas Brasileiro de Respostas Técnicas**. Disponível em: < <http://sbri.ibict.br/upload/sbri2331.pdf?PHPSESSID=0c704a725e0fe70292b72de3893b7aa7> > Acesso em: 03 set 2007.

MIYAZAWA, M.; HISAMA, M. Antimutagenic activity of phenylpropanoids from clove (*Syzygium aromaticum*). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v. 51, p. 6413-6422, 2003.

OLIVEIRA, J. C.; NASCIMENTO, R. J.; BRITTO, W. S. F. Demonstração dos custos da cadeia produtiva da rapadura: Estudo realizado no vale do rio São Francisco. **Custos e @gronegócio**. v. 3, 2007.

PARTI, P.; MORETTI, R. H.; CARDELLO, H. M. A. B. Elaboração de bebida composta por mistura de garapa parcialmente clarificada-estabilizada e sucos de frutas ácidas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 25, n. 1, p. 147-152, 2005.

PHILIPPI, J. M. S.; MORETTO, E. Ocorrência de Salmonella e Coliformes de Origem Fecal na Canela em Pó (*Cinnamomum cassia* Blume a *Cinnamomum zeylanicum* Nees) Comercializada em Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**. v. 11, n. 4, p. 624-628, 1995.

SANTURIO, J. M.; SANTURIO, D. F.; POZZATTI, P.; MORAES, C.; FRANCHIN, P. R.; ALVES, S. H. Atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de orégano, tomilho e canela frente a sorovares de *Salmonella entérica* de origem avícola. **Ciência Rural**. v. 37, n. 3, 2007.

SOUZA, M. L.; MENEZES, H. C. Processamentos de amêndoa e torta de castanha-do-Brasil e farinha de mandioca: parâmetros de qualidade. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 24, n. 1, p. 120-128, 2004