

ANÁLISE SENSORIAL DE DOCE DE COCO ENRIQUECIDO COM FIBRAS DE ALGA MARINHA CULTIVADA (*Gracilária birdae*).

Angelina Portela da PONTE (1); Ligiane da Ponte PORTELA (1); Elis Daiany da SILVA (1); Luciana Antonia Araújo de CASTRO (2); Carlos Eliardo CAVALCANTE (3)

(1) Graduandas do curso de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará - IFCE, Av. Doutor Guarany, n.317, Betânia, CEP: 62040-730, Sobral - Ceará, e-mail:

angelina_ponte@hotmail.com; elis-daiany@hotmail.com; ligianeportela@hotmail.com

(2) Docente do curso de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará - IFCE, Av. Doutor Guarany, n.317, Betânia, CEP: 62040-730 Sobral - Ceará, e-mail: lucianacastro@ifce.edu.br

(3) Laboratorista do curso de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará - IFCE, Av. Doutor Guarany, n.317, Betânia, CEP: 62040-730, Sobral - Ceará, eliardo@ifce.edu.br

RESUMO

O alto teor de fibras presente nas algas, associado à necessidade de incremento da ingestão de fibras na alimentação humana, justifica a utilização das algas como um potencial para o desenvolvimento de produtos ricos em fibras e hoje considerados como alimentos funcionais. O presente trabalho consta de uma pesquisa experimental que tem como objetivo a elaboração do doce de coco enriquecido com fibras da alga marinha (*Gracilária birdae*) a fim de avaliar sensorialmente a aceitação e o teor de fibras do produto elaborado. A Análise sensorial do produto foi feita através do teste afetivo de aceitabilidade para avaliação dos atributos aroma, cor, sabor e textura, além de se testar a atitude de compra do doce elaborado no qual comprovou uma boa aceitação do produto e uma boa intenção de compra. Em suma, para os atributos de cor, aroma, sabor e textura a média em toda a formulação testada situou-se entre as notas "gostei muitíssimo" e "gostei muito" e em relação à intenção de compra a nota que prevaleceu foi "provavelmente compraria o produto". Quanto ao teor de fibras do doce este apresentou um valor considerável de: 1,285% , para consumo de aproximadamente 9g do doce, uma porcentagem aceitável de fibras.

Palavras-chave: *Gracilária birdae*, fibras, doce.

1. INTRODUÇÃO

As algas são usadas em todo o mundo em uma gama de aplicações, contudo, as principais utilizações deste recurso natural renovável são o consumo direto na alimentação humana, representando em torno de 400 mil toneladas em peso seco/ano, e a produção de ficocolóides, com 50 mil toneladas de peso seco produzidas anualmente. Os valores globais das algas processadas industrialmente têm sido calculados na ordem de um bilhão de dólares (10⁹) e a demanda destes produtos tem sido incrementada em cerca de 10% ao ano (CRITCHLEY, 1993). No caso do Brasil iniciativas promissoras de cultivo extensivo de macroalgas aconteceram apenas nos últimos dois anos. A produção em sistema extensivo está sendo desenvolvida em várias comunidades dos estados nordestinos, usando técnicas de "long lines" testadas e aprovadas com variações em diferentes localidades litorâneas. As iniciativas citadas têm ocorrido principalmente no Ceará, onde já existe um cultivo comercial localizado na comunidade de Flecheiras – Trairi com a espécie *Gracilária birdae* (Teixeira et al. 2000, 2004).

O gênero *Gracilária* apresenta um número muito amplo de espécies, acima de 100, onde dentre estas destacamos a espécie *Gracilária confervoides* L. Greville, citada nas edições das Farmacopéias Brasileiras como uma das espécies pela qual pode ser extraído o Agar Agar, o qual é processado um método de purificação de mucilagem. Este gênero é caracterizado por algas vermelhas filiformes, formadas de cordões

cilíndricos de cor vermelho alaranjada podendo alcançar de 30 a 50 cm de comprimento. A cor e a textura firme dos seus filamentos são adaptáveis a numerosas utilizações alimentares, sendo que são ricas em fibras, proteínas, vitaminas e sais minerais. Os asiáticos consomem Gracilarias frescas (ogonori) em saladas, secas ou como geléias produzidas a partir de folhas reduzidas a pó (FARMACOPÉIA BRASILEIRA, 1997).

Há alguns anos, o cultivo de animais e plantas aquáticas tornou-se um excelente negócio na Ásia, América Latina, América do Norte e Europa. A atividade trouxe importantes benefícios econômicos e nutricionais para muitos países em desenvolvimento. A Gracilaria é produzida, principalmente, no Chile (49.000t. em 1995). Mas já se tem notícia de diversos cultivos se desenvolvendo lentamente no nordeste do Brasil. O cultivo de algas é uma atividade que surgiu na China como uma forma alternativa de obtenção de alimento e assim permaneceu por um longo período, até a comercialização se intensificar e, posteriormente, a indústria descobrir como processar os ficocolóides, surgindo assim uma diversidade grande de emprego para as algas e seus produtos. Para muitos brasileiros que aprenderam a conviver com as comunidades orientais, a alga é quase sinônimo de sushi. Mas suas aplicações industriais são pouco conhecidas do grande público (OLIVEIRA, 2002).

A composição química das algas marinhas depende da espécie, lugar de cultivo, condições atmosféricas e período de coleta. Do ponto de vista nutricional, as algas se caracterizam por apresentar baixo teor calórico. Porque embora apresente um elevado percentual de proteínas, a quantidade de lipídios é reduzida e uma grande parte de carboidratos são polissacarídeos não digestíveis por enzimas digestíveis humanas. Assim as algas apresentam uma boa fonte de minerais e vitaminas, especialmente vitaminas B. O alto teor de fibras das algas pode determinar os efeitos principais e valor nutricional dos alimentos. Viscosidade, capacidade para reter água, gordura, sais biliares e minerais, são algumas das propriedades físicas mais significativas das fibras dietéticas (JIMÉNEZ-ESCRIG & CAMBRODÓN, 1999).

Buscando desenvolver um alimento com base nos benefícios das algas vermelhas, foi elaborado um doce de coco com a adição de fibras da alga marinha vermelha cultivada *Gracilária birdae* a fim de caracterizá-lo quanto ao teor de fibras totais e análise sensorial visando determinar a aceitação e a intenção de compra do produto final.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Alimento funcional é aquele alimento ou ingrediente que, além das funções nutricionais básicas, quando consumido como parte da dieta usual, produz efeitos metabólicos e/ou fisiológicos e/ou efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica (SBAF, 2007). Os alimentos funcionais vêm conquistando mercado e correspondem hoje a aproximadamente 7% do mercado mundial de alimentos. Além da função original de nutrição, eles prometem ajudar na prevenção e tratamento de doenças, como se fossem remédios (SIBBEL, 2007).

As fibras alimentares são substâncias vegetais que, apesar de não serem digeridas pelo homem, são de grande importância para o bom funcionamento do organismo. O consumo regular de fibras aumenta o trânsito intestinal e estudos têm demonstrado sua grande importância no controle da obesidade e diabetes, redução do colesterol, prevenção do câncer e outras doenças intestinais. Os alimentos acrescidos de fibras também são considerados alimentos funcionais, porque além de ajudar no funcionamento do intestino, também influem na redução do colesterol e podem ser úteis até na dieta dos diabéticos, já que as fibras ajudam a retardar a absorção dos açúcares (WAITZBERG, 2000).

Dentre os principais alimentos funcionais podemos citar as fibras que estão presentes em muitas frutas, vegetais, cereais, dentre outras fontes nas algas marinhas. As algas utilizadas como alimento são macroalgas bênticas talófitas, que apresentam um aparato vegetativo unicelular ou pluricelular sem órgãos diferenciados. (GÓMEZ- PINILLA, 1994 apud JIMÉNEZ-ESCRIG & CAMBRODÓN, 1999). Os conteúdos em fibra alimentar das macroalgas mais representativas estão compreendidas entre 32,7% a 49,2% do peso seco. Os conteúdos em fibra total e fibra solúvel das macroalgas são superiores aos que se encontra em frutas e verduras mais comuns (JIMÉNEZ-ESCRIG & CAMBRODÓN, 1999), o que pode indicar as algas marinhas como um potencial ainda pouco explorado no desenvolvimento de produtos funcionais rico em fibras, tudo

isto de forma sustentável a partir da utilização de algas cultivadas gerando emprego e renda alternativa além de agregar valor a novos produtos.

3. METODOLOGIA

A elaboração do doce, análise sensorial e o teor de fibras do produto elaborado foram realizados no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará- IFCE, campus Sobral, na Planta piloto de processamento de Carnes e pescado, no laboratório de Análise sensorial e no laboratório de Biotecnologia respectivamente.

3.1 MATÉRIA PRIMA

A alga marinha vermelha cultivada da espécie *Gracilária birdae* foi doada pela Associação de Produtores de Algas de Flecheiras e Guajiru- APAFG localizado no município de Trairi-CE , na praia de Flecheiras onde são cultivadas pela comunidade em estruturas flutuantes no mar, em seguida as algas são colhidas, lavadas em água corrente, clarificadas com limão e secas ao sol pela comunidade.



Figura 1: *Gracilária birdae* clarificada e seca

As algas clarificadas e secas foram transportadas em recipientes plásticos hermeticamente fechados até a planta piloto de processamento de carnes e pescado do IFCE campus Sobral. Os demais ingredientes foram adquiridos no comércio de Sobral, os quais foram armazenados até sua aplicação no produto final. Os ingredientes utilizados na preparação do doce estão representados na tabela abaixo.

Tabela 1: Ingredientes e quantidades utilizados para o preparo do doce

| Ingredientes | Quantidade |
|----------------------------|------------|
| Açúcar cristal | 1 kg |
| Água mineral | 650 mL |
| Algas clarificadas e secas | 250 g |
| Coco ralado | 250 g |
| Limões | 3 unidades |

3.2 ELABORAÇÃO DO DOCE

Os utensílios, bancadas e mesas utilizados na elaboração do doce foram previamente higienizados segundo as Boas Práticas de Fabricação. Os manipuladores utilizaram luvas, máscaras, toucas, botas e bata no momento da elaboração do doce.

As 250 gramas de algas clarificadas e secas foram inicialmente trituradas em liquidificador doméstico, as mesmas foram batidas até ficarem em um tamanho desejável. Em uma bacia plástica adicionou-se 150 mL de água mineral e o suco dos 3 limões, neste recipiente foram mergulhada as algas já trituradas as

quais permaneceram nesta solução por 20 minutos para rehidratação. Passados os 20 minutos as algas foram filtradas em peneira plástica e reservadas.

Em uma panela colocou-se 1 kg de açúcar cristal, a qual foi levada ao fogo em um fogão industrial para caramelizar o açúcar por aproximadamente 25 minutos, após a formação do caramelo adicionou-se 500 mL de água fervente, 250g de coco ralado e as algas já hidratadas até a completa homogeneização de todos os ingredientes (ver Figura 02 e 03).

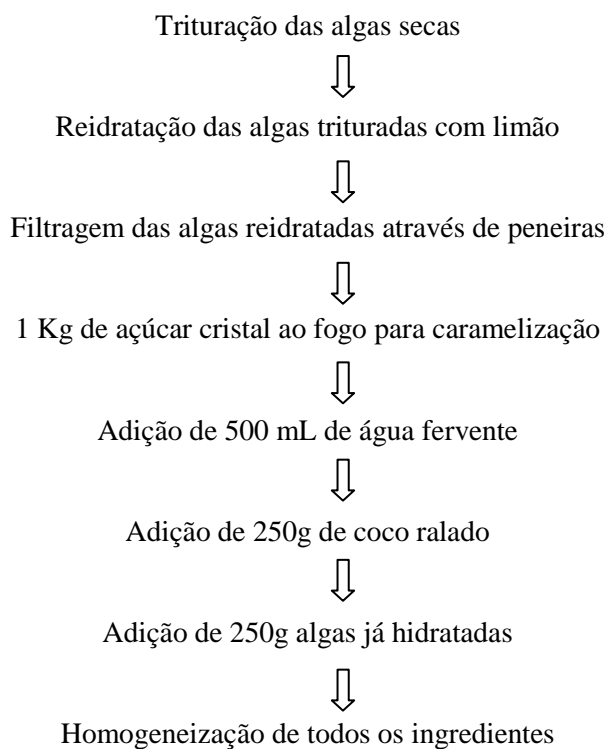


Figura 02: Fluxograma da Elaboração do Doce



Figura 03: Doce pronto.

3.3 ANÁLISE DO TEOR DE FIBRAS TOTAIS

Para determinar a quantidade de fibras presentes no doce utilizou-se o método de determinação de fibras brutas de acordo com Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz 1985(Figura 04). As amostras foram realizadas em triplicata (Figura05).



Figura 4: Processo para determinação de fibras



Figura 5: Fibras extraídas do doce

3.4. ANÁLISE SENSORIAL DO DOCE

Os testes foram realizados com estudantes universitários e funcionários públicos de ambos os sexos e com idades entre 18 e 27 anos onde de acordo com seus cadastros (Figura 6) constatou-se que estes estavam aptos a realizarem o teste sensorial. Para avaliar a preferência da amostra utilizou-se o método de aceitação, solicitando-se aos 60 julgadores que atribuísssem notas de acordo com sua preferência, utilizando uma escala hedônica de 1 a 9 pontos para aceitação do produto e de 1 a 5 pontos para atitude de compra (Figura 7) MEILGAARD et al, 1999.

| Cadastro de provadores |
|--|
| Sexo: F () M () Idade_____ |
| Você usou enxágüe bucal ha 30 min.? Não () Sim () |
| Você fumou? Não () Sim () |
| Você mascou chiclete? Sim () Não () |
| Você está com fome ou muito saciado? Não () Sim () |
| Você gosta de doce? Não () Sim () |
| Qual a frequência de consumo? |
| Diariamente () Semanalmente () Mensalmente () Raramente () Nunca () |
| Você gosta de coco? Não () Sim () |
| Qual a frequência de consumo? |
| Diariamente () Semanalmente () Mensalmente () Raramente () Nunca () |
| Você costuma consumir alimentos com fonte de fibra? Não () Sim () |
| Quais?_____ |

Figura 6: Ficha de cadastro preenchida pelos provadores

| Teste de aceitação | | | | | |
|--|---------|-------|-------|---------|-------|
| <p>Você está recebendo uma amostra codificada de DOCE DE COCO ENRIQUECIDA COM FIBRAS. Por favor, avalie cor e o aroma e depois prove avaliando o sabor e a textura utilizando a escala abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou da amostra.</p> | | | | | |
| 9. Gostei muitíssimo | | | | | |
| 8. Gostei muito | | | | | |
| 7. Gostei regularmente | | | | | |
| 6. Gostei ligeiramente | AMOSTRA | COR | AROMA | TEXTURA | SABOR |
| 5. Nem gostei, nem desgostei | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| 4. Desgostei ligeiramente | | | | | |
| 3. Desgostei regularmente | | | | | |
| 2. Desgostei muito | | | | | |
| 1. Desgostei muitíssimo | | | | | |
| <p>Baseado na impressão global do produto indique a sua ATITUDE DE COMPRA com relação a amostra, usando a escala abaixo:</p> | | | | | |
| 5. Certamente compraria o produto | | | | | |
| 4. Provavelmente compraria o produto | | | | | VALOR |
| 3. Tenho dúvidas se compraria o produto | | | | | _____ |
| 2. Provavelmente não compraria o produto | | | | | |
| 1. Certamente não compraria o produto | | | | | |
| COMENTÁRIOS: _____ | | | | | |

Figura 7: Ficha recebida pelos provadores para avaliar o doce

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Teor de Fibras

No conceito fisiológico, as fibras são definidas como as substâncias de origem vegetal que ajudam a aumentar o volume fecal e a diminuir o tempo de trânsito intestinal. Quimicamente, as fibras são reconhecidas como as substâncias de origem vegetal que são resistentes a hidrólises por ácidos e subsequentemente por álcalis. De acordo com a revista BOASAÚDE, 2009 os nutricionistas recomendam a ingestão de 1 grama de fibra para cada 100 calorias diárias, algo em torno de 20 gramas de fibra por dia. Segundo Oliveira et al (2009) a recomendação diária é de 30g e as principais fontes são: cereais integrais, farelos de trigo, aveia, frutas (principalmente com bagaço e casca) vegetais folhosos e grãos. De acordo com o resultado obtido no presente trabalho, para o consumo de 100g do doce ingere-se uma quantidade de 13,3g de fibras totais, o que representa quase metade da ingestão diária recomendada por Oliveira et al (2009). No entanto, a legislação brasileira não estabelece as quantidades dos princípios ativos para que um alimento seja rotulado como funcional, ou seja, as quantidades necessárias desses princípios a serem ingeridas para que haja o efeito benéfico ao organismo de que o alimento propõe. Outro problema é a falta de uniformidade na literatura em relação a isso, tornando-se duvidosa a efetividade do consumo destes produtos. Por mais que haja comprovação científica de que o alimento possui princípios ativos benéficos ao organismo, não há um consenso de quanto devemos ingerir diariamente. Esse é o maior desafio sobre a efetividade do consumo desses produtos e que ainda necessita de muito mais estudos (OLIVEIRA et al, 2009).

4.2 AVALIAÇÕES SENSORIAIS

Os resultados (Figura 8) mostram que o produto elaborado foi aceito pelos provadores, pois as notas ficaram acima de 7 (que corresponde ao conceito de Gostei Regularmente) para o teste de aceitação da amostra de doce de coco enriquecido com algas. Onde detectou-se uma maior aceitação no quesito sabor e uma menor aceitação no quesito cor. Em suma, para os atributos de cor, aroma, sabor e textura a média em toda a formulação testada situou-se entre as notas "gostei muitíssimo" e "gostei muito" e em relação à intenção de compra a nota que prevaleceu foi “provavelmente compraria o produto”.

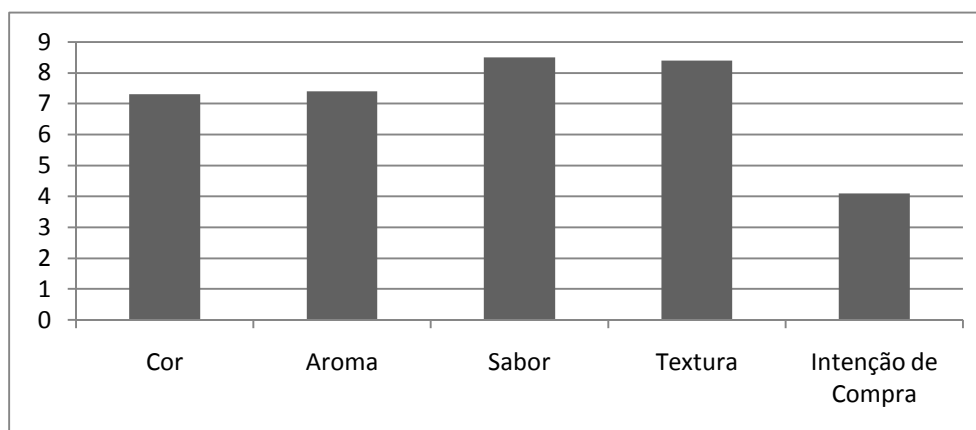


Figura 8: Gráfico dos resultados obtidos da análise sensorial

Não houve rejeição em nenhuma amostra, e dentre os comentários descritos pelos painelistas, destacou-se o fato das fibras algais acrescidas ao doce terem apresentado um tamanho maior do que o desejado apresentando dificuldade na mastigação o que pode ter influenciado numa maior aceitação do produto durante a análise, além de ser um produto nunca experimentado anteriormente.

5. CONCLUSÃO

Na sua totalidade, os resultados aqui obtidos, proporcionaram evidências iniciais favoráveis na quantidade de fibras presentes no doce, como um alimento rico em fibras e possivelmente funcional. De acordo com as médias obtidas na avaliação dos atributos sensoriais constatou-se uma boa aceitação do produto pelos provadores. No entanto, sugerem-se maiores estudos a fim de aprofundar e melhorar o produto elaborado.

6. AGRADECIMENTO

A Associação de produtores de algas de Flecheiras e Guajiru (APAFG) localizados na praia de Flecheiras, Trairi - CE que doaram as algas para realização das pesquisas.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRITCHLEY, A. T. 1993. *Gracilaria* (Rhodophyta, Gracilariales): An economically important agarophyte. In Ohno, M. & Critchley, A.T. *Seaweed Cultivation and Marine Ranching*_ JICA, Yokosuka, Japan. p. 89-112

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. *Sensory evaluation techniques*. 2 ed Boca Raton: CRC Press, 1999, 281p.

FARMACOPÉIA BRASILEIRA. 3ª edição, 1997.

OLIVEIRA, M.N. G; TEIXEIRA, M.R.M; SOUZA E SILVA, N. A. Diretrizes técnicas- Grupo Técnico” Alimentação Saudável na Promoção da Saúde e Prevenção de Enfermidades Não Transmissíveis -ENT” . Rio de Janeiro, 2002.

OLIVEIRA,S.R.; **Implantação de cultivo experimental de algas marinhas da espécie *Gracilaria cornea* (Rodophyta, Gracilariales) nas comunidades de Galeão e Garapúa, Cairu – Ba. 2005.**Tese (monografia em ciências biológicas)- Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2005;

JIMÉNEZ-ESCRIG, A. & CAMBRODÓN, I.G. Evaluación nutricional y efectos fisiológicos de macroalgas marinas comestibles. Archivos Latinoamericanos de nutricion. 1999; 49:114-20.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. V. 1: Métodos químicos e físicos para análises de alimentos. São Paulo: IMESP, 3. Ed., 1985. p. 56.

REVISTA VIRTUAL BOA SAÚDE. **Fibras.** Disponível em: <http://boasaude.uol.com.br/lib/ShowDoc.cfm?LibDocID=2751&ReturnCatID=1775> Acesso em 4 de julho de 2010.

SBAF (Sociedade Brasileira de Alimentos Funcionais). **Alimentos Funcionais**, disponível em: <http://www.sba.org.br/SBAF/alimentos_funcionais.htm>, acesso em: 04 jun. 2007.

SIBBEL, A. The sustainability of functional foods. **Social Science and Medicine**, v. 64, p. 554-561, 2007.

TEIXEIRA, D.I.A.; BEZERRA, C.A.B. E MASI NETO, T. 2000. Cultivo Experimental da Alga Marinha *Gracilaria cornea* nas praias de Flecheiras e Guajiru-Ceará-Brasil Visando Recuperação de Estoques Naturais. Anais do Congresso Brasileiro de Meio Ambiente.

TEIXEIRA, D.I.A. E MASI NETO, T. Cultivo de *Gracilaria* em Fleceiras e Guajiru. Anais da X Reunião da Sociedade Brasileira de Ficologia. Salvador, 2004.

WAITZBERG, D.L. **Nutrição Oral , Enteral e Parenteral na Prática Clínica**, 3ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2000.