

## **AVALIAÇÃO SENSORIAL DO PÃO DE FORMA ENRIQUECIDO COM FARINHA RESIDUAL DE ALGAROBA (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC)**

C. G. DA SILVA<sup>1</sup>, M. E. R. M. CAVALCANTI MATA<sup>2</sup>, M. B. MUNIZ<sup>3</sup>, C. G. RODRIGUES<sup>3</sup>, F. C. DOS SANTOS LIMA<sup>4</sup> e C. Q. GOUVEIA<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Engenharia Química

<sup>2</sup> Universidade Federal de Campina Grande, Departamento de Engenharia Agrícola

<sup>3</sup> Universidade Federal de Campina Grande, Departamento de Engenharia Química

<sup>4</sup> Universidade Federal de Campina Grande, Departamento de Engenharia Química

<sup>5</sup> Engenheira de Alimentos e Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho

E-mail para contato: algarobeira@gmail.com

**RESUMO** - O pão de forma convencional é um produto que apresenta em sua composição excelente nível de aceitação no mercado, embora o valor agregado do produto indique a necessidade de avaliar o efeito da adição de outras matérias-primas como alternativas para redução de custos na sua elaboração. Para se avaliar a qualidade de um produto deve-se levar em conta as propriedades sensoriais aceitáveis como essenciais no momento de sua venda e consumo. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o perfil sensorial de pão de forma enriquecido com a substituição parcial 5, 10 e 15% da farinha de trigo pela farinha de algaroba denominados PF1- pão de forma 1, PF2 - pão de forma 2 e PF3 – pão de forma 3 respectivamente. A metodologia aplicada foi o teste efetivo de aceitação, um teste que possibilita transformar dados subjetivos em objetivos e fornecer informações importantes sobre o quanto as pessoas gostam ou não de um determinado produto. O pão foi avaliado segundo os atributos: sabor e aroma utilizando-se da escala hedônica estruturada de nove pontos, variando do gostei muitíssimo (9) ao desgostei muitíssimo (1). Com a participação de 59 provadores não treinados. Estatisticamente para o atributo aroma o nível de aceitação para PF1 e PF2 não diferem em nível de 5% de probabilidade. Concluir-se que o nível de aceitação do pão de forma em relação aos atributos aroma e sabor, depende da concentração de farinha residual de algaroba adicionada na sua formulação.

## **1. INTRODUÇÃO**

A importância socioeconômica da algarobeira (*Prosopis juliflora*) para a região Nordeste, deve-se ao fato de ser uma leguminosa de rápido crescimento, elevada resistência a seca, comprovado potencial energético e estar inteiramente associada a inúmeras aplicações e usos no meio rural. As propriedades químicas e nutricionais dos seus frutos, favorecem a aplicação e o aproveitamento integral destes frutos, no desenvolvimento de diversos processos de inovação tecnológica. A transformação das suas vagens em produtos processados gera resíduos

que se descartados no meio ambiente desperdiça uma fonte importante de nutriente e podem impactar.

O pão de forma convencional é um produto que apresenta excelente nível de aceitação no mercado, embora o valor agregado do produto o encareça. O custo elevado do seu principal componente, a farinha de trigo, indica a necessidade de testar outras alternativas para redução de custos em suas formulações. Desta forma, a análise, o tratamento e a transformação dos resíduos sólidos derivados de produtos fermento destilados, contribuirá para sua aplicação na obtenção de outros produtos de reconhecido valor comercial, redução dos custos de produção e agregando valor à cultura da algarobeira valorizando a sua cadeia produtiva e gerando oportunidade de emprego e renda para a população.

Embora, alguns países da América Latina já se destaquem na exploração das vagens da algarobeira para fins agroindustriais, o Brasil ainda não atingiu esse nível de conhecimento e desperdiça grande quantidade destes recursos no campo. Matérias-primas tais como, melado, farinhas, géis, gomas dentre outras, são produzidas e exportadas para diversos países e utilizadas como espessantes, estabilizantes, conservantes, expectorantes, deslizantes e uma infinidade de alimentos importantes em função das suas propriedades nutri funcional, energética e ou tecnológicas. Produtos como, bolos, biscoitos, pães, balas, sorvetes, refrigerantes, coquetéis, licores, chocolates dentre outros são comuns em diversos países (FIGUEIREDO, 2004).

Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar sensorialmente o nível de aceitação da adição de diferentes concentrações da farinha residual de algaroba em pão de forma enriquecido com a substituição parcial 5, 10 e 15% da farinha de trigo pela farinha de algaroba.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

Foi desenvolvido no Campus I Universidade Federal de Campina Grande e contou com o apoio técnico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Campus de Belo Jardim, PE.

### **2.1. Matéria-prima**

A matéria-prima utilizado no processo foi farinha residual de algaroba obtida pela secagem, moagem e peneiramento da fração sólida (resíduo) proveniente do processo de obtenção da aguardente de algaroba.

## 2.1. Produção do pão de forma

Para a obtenção das amostras, foram elaborados de pão de forma enriquecido com a substituição parcial de 5, 10 e 15% da farinha de trigo pela farinha de algaroba com granulometria de 60 mesh (0,250 mm) e denominados PF1- pão de forma 1, PF2 - pão de forma 2 e PF3 – pão de forma 3 respectivamente, o que corresponde a 95, 90 e 85% de farinha de trigo comercial no balanço mássico, conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Balanço mássico para os pães PF1, PF2 e PF3 com farinha de algaroba

| F.TRIGO | ÁGUA | AÇÚCAR | F.ALGAROBA | G. HIDROGENADA | SAL  | FERMENTO |
|---------|------|--------|------------|----------------|------|----------|
| 95%     | 60%  | 6%     | 5%         | 4%             | 1,8% | 1%       |
| 90%     | 60%  | 6%     | 10%        | 4%             | 1,8% | 1%       |
| 85%     | 60%  | 6%     | 15%        | 4%             | 1,8% | 1%       |

## 2.2. Descrição do processo de obtenção

Farinha: A farinha obtida por secagem e moagem do resíduo, foi submetida a um processo de tamisação em peneira de marca GRANUTEST, de abertura 0,250 mm (60 mesh) da série de Tyler em substituição ao trigo aplicando-se o mesmo método adotado por Dias e Leonel (2006).

Pesagem: A pesagem dos ingredientes definiu quantitativamente os percentuais de farinha de algaroba, farinha de trigo e outras substâncias a serem adicionados ao produto. Os percentuais testados foram baseados em processos convencionais já existentes para o pão de forma e em testes preliminares de panificação realizados em laboratório.

Mistura: A mistura foi realizada manualmente e os ingredientes foram adicionados na seguinte proporção e ordem: misturou-se a farinha de trigo com a farinha de algaroba, açúcar, gordura vegetal hidrogenada e água; a adição do sal foi feita por último para evitar ser efeito inibidor sobre o fermento biológico.

Hidratação: A água gelada foi adicionada em quantidade suficiente para homogeneizar e dar consistência. A hidratação da massa foi lenta e em pequena quantidade, amassando-se sempre a massa, com cuidado para não umedecê-la demais.

Amassamento: Para o amassamento, a mistura foi acondicionada na masseira até formar uma massa elástica e brilhante, com adição de pequenas quantidades de água e em seguida colocada em cilindro até total consistência.

Salga: O processo de salga foi realizado lentamente durante a mistura da massa, após a adição de todos os ingredientes.

Modelagem: Depois de hidratada, a massa passou pelo processo de modelagem, foi salgada e modelada, até atingir consistência branda e perder a elasticidade, fato observado quando, ao se puxar com o rodo, a massa tendia a permanecer expandida na bancada, não oferecendo resistência ao rodo.

Fermentação: Na fase conhecida como fermentação, fase de crescimento ou de repouso da massa, cada amostra foi modelada manualmente e colocada em formas de tamanho padrão para fermentar em câmara de fermentação em temperatura média de 35°C, por aproximadamente uma hora, até atingir o crescimento ideal, volume e firmeza para ser assado. O crescimento foi atingido quando o pão ocupou toda a forma e o processo de fermentação foi interrompido ao se verificar a paralisação do aumento do volume.

Cozimento: No cozimento, a massa modelada e fermentada foi imediatamente levada ao forno elétrico turbo a gás, de Marca: TOLLEDO, com capacidade para 200 pães, aquecida a temperatura de 180°C, durante sete minutos, O pão foi retirado do forno quando a crosta apresentou coloração amarela intensa e brilhante.

Análise sensorial: Para a avaliação do nível de aceitação sensorial dos pães de forma PF1, PF2 e PF3 quanto aos atributos relacionados ao sabor e ao aroma, foram analisadas três amostras por 59 provadores não treinados da Escola Agrotécnica Federal de Belo Jardim – PE. Para isso, foi realizado um teste de aceitação por escala hedônica com nove denominações que vão desde o gostei muitíssimo até desgostei muitíssimo.

As amostras foram apresentadas codificadas com algarismos de três dígitos, cada provador recebeu três amostras e avaliou separadamente, de acordo com a metodologia aplicada no teste efetivo, em que se verifica os efeitos sensoriais perceptíveis de cada amostra e, pode-se avaliar um grande número de consumidores a respeito da aceitação de um determinado produto.

Análise estatística: Os dados experimentais obtidos na análise sensorial foram analisados estatisticamente com o uso do programa computacional ASSISTAT versão 7.5 beta SILVA (2009). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DCC) cujos resultados foram submetidos a análise de variância. A comparação entre as médias dos dados foi feita através do teste de Tukey a 5% de probabilidade.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Resultados

As Figuras 1, 2 e 3 apresentam os valores atribuídos para os atributos de sabor e aroma percebidos pelos provadores não treinados para o pão de forma enriquecido com 5, 10 e 15% da farinha do resíduo de algaroba.

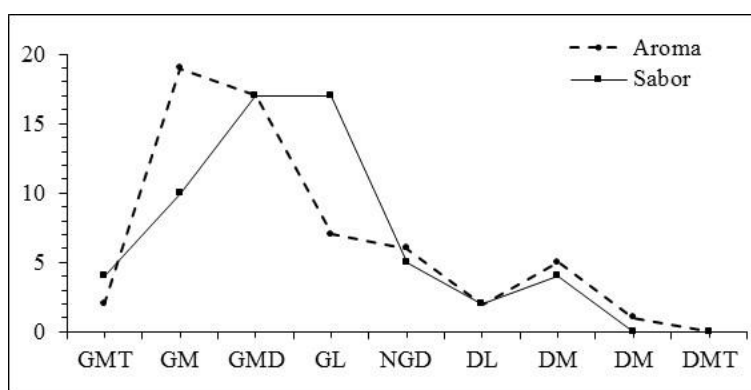


Figura 1 – Valores atribuídos ao pão de forma processado com concentração de farinha de resíduo de algaroba de 5%.

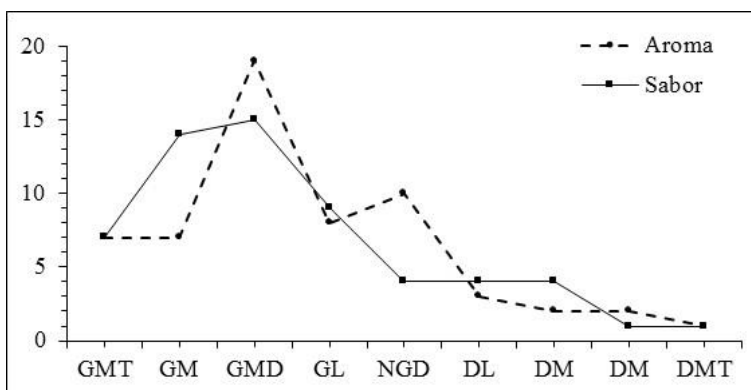


Figura 2 – Valores atribuídos ao pão de forma processado com concentração de farinha de resíduo de algaroba de 10%.

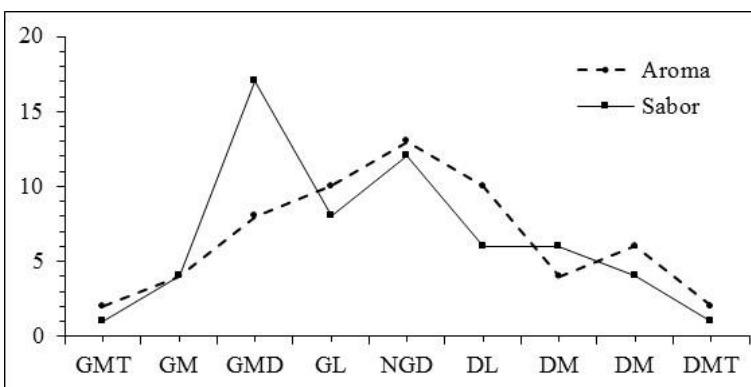


Figura 3 – Valores atribuídos ao pão de forma processado com concentração de farinha de resíduo de algaroba de 15%.

### 3.1 Discussão

Observando-se os três gráficos simultaneamente, observa-se para o sabor, a preferência foi para o pão produzido com 10% e, para o aroma, a maior aceitação foi para o pão, com percentual de 15% de farinha de resíduo de algaroba.

A análise estatística: Na Tabelas 2 e 3 estão expostos os resultados da análise de variância e a comparação entre as médias para a análise sensorial de sabor e aroma do pão de forma processado com farinha de resíduo de algaroba nas concentrações de 5, 10 e 15%.

Tabela 2 – Resultados da análise de variância do atributo sabor

| FONTE DE VARIAÇÃO | GRAU DE LIBERDADE | SOMA DOS QUADRADOS | QUADRADO MÉDIO | F       |
|-------------------|-------------------|--------------------|----------------|---------|
| Tratamentos       | 2                 | 75,90805           | 37,95402       | 11,1713 |
| Resíduo           | 171               | 580,96552          | 3,39746        |         |
|                   | 173               | 656,87356          |                |         |

Tabela 3 – Resultados da análise de variância do atributo aroma

| FONTE DE VARIAÇÃO | GRAU DE LIBERDADE | SOMA DOS QUADRADOS | QUADRADO MÉDIA | F        |
|-------------------|-------------------|--------------------|----------------|----------|
| Tratamentos       | 2                 | 51,90805           | 25,95402       | 8,5442** |
| Resíduos          | 172               | 519,43103          | 3,03761        |          |
| Total             | 173               | 571,33908          |                |          |

Nas Tabela 4 e 5 estão expostos os resultado da análise estatística de comparação dos atributos sabor e aroma em relação a concentração da farinha de resíduo da algaroba nas concentrações de 5, 10 e 15% utilizada no pão.

Observa-se que não existe diferença significativa entre os tratamentos com 5 e 10% da farinha; para o pão de forma produzido com 15% da farinha de algaroba em relação ao pão produzido com 5 e 10% da farinha na sua composição, ocorreu diferença significativa de 1%.

Tabela 4 – Análise de comparação entre as médias para o atributo atributo sabor

| TRATAMENTOS             | SABOR  |
|-------------------------|--------|
| 5% farinha de algaroba  | 6,62 a |
| 10% farinha de algaroba | 6,10 a |
| 15% farinha de algaroba | 5,03 b |

DMS

0,81

Tabela 5 – Análise de comparação entre as médias para o atributo aroma

| TRATAMENTOS             | AROMA    |
|-------------------------|----------|
| 5% farinha de algaroba  | 6,56897a |
| 10% farinha de algaroba | 6,67241a |
| 15% farinha de algaroba | 5,46552b |
| DMS                     | 0,77     |

Verifica-se estatisticamente que o aroma do pão de forma produzido com 5 e 10% também não difere significativamente a 1% de probabilidade, enquanto que para um percentual de 15%, observou-se uma diferença significativa em relação às concentrações anteriores.

## 5. CONCLUSÃO

Portanto, concluiu-se que os pães com melhores níveis de aceitação entre os julgadores foram aqueles elaborados com níveis de substituição de 10% de farinha de resíduo de algaroba e que os níveis de substituição de 5 e 15%, embora tenham sido escolhidos pelo aroma, não se apresentaram adequados para a elaboração do pão de forma, haja visto que seu sabor é afetado negativamente, provavelmente em função da adstringência conferida pelos teores de taninos contidos na farinha de algaroba.

## 6. REFERÊNCIAS

- DIAS, L. T.; LEONEL, M. **Caracterização físico-química de farinhas de mandioca de diferentes localidades do Brasil**. Cienc. Agrotec. Lavras, v. 30, n. 4, p. 692 – 700, jul./ago., 2006.
- FIGUEIREDO, A.A.; ASCHERI, J.L.R.; CARVALHO, C.W. **Produção de expandidos à base de farinha mista de algaroba e arroz e de algaroba e milho**. In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos - Estratégia para o Desenvolvimento, 2004, Recife. Anais...Recife: SBCTA, 2010. CD-Rom.
- SILVA, C.G. **Desenvolvimento de um sistema micro-industrial para obtenção de aguardente bidestilada de algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw) DC)**. 2002. 108f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande.
- SILVA, C. G.. **Otimização da fabricação da aguardente de algaroba e aproveitamento dos resíduos sólidos em produtos alimentares**. Clóvis Gouveia da Silva. 235 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Processos). Departamento de Engenharia Agrícola. Campina Grande, 2009.

SILVA, F. S. A. **Assistat Versão 7.5 Beta**. Campina Grande: UAEG, CTRN, UFCG. 2008.