**7CCHSADGTAPXO5-O**

**OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA FARINHA DE BANANA VERDE (*Musa sapientum*) DA variedade prata**

Karina Martins de Carvalho(1), Ruann Rafael Costa(2), Kivia Alessandra Gouveia da Silva(2), Diego Augusto da Silva Moureira(2), Felipe de Souza Damião(2), Erasto Ferreira de Assis Neto(2),

 Thayze Rodrigues Bezerra Pessoa(3),

Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial/ PROBEX

**RESUMO**

O Brasil é um dos maiores produtores de banana (*Musa sapientum*), a produção nacional é de aproximadamente 7 milhões de toneladas por ano. Quando verde, a polpa de banana apresenta amido resistente (AR), podendo, no entanto, ser fermentado no intestino grosso pela microflora presente e, portanto, apresentando comportamento similar ao da fibra alimentar. A secagem é uma operação realizada com a finalidade de vaporizar certo conteúdo de água de um determinado material, obtendo-se, portanto, um produto sólido desidratado. Tendo isso em mente, o presente trabalho objetivou a obtenção da farinha de banana verde, caracterização físico-química e o controle microbiológico durante o processamento, visando sua utilização na elaboração de produtos de panificação. O experimento foi conduzido no Laboratório de Nutrição Animal e Análise Avançada de Alimentos do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba - CCHSA/UFPB. Para a obtenção da farinha, as bananas foram lavadas, descascadas, fatiadas em rodelas, branqueadas, desidratadas a 75°C e moídas, sendo realizadas as seguintes análises: Umidade, Extrato etéreo, Proteína bruta, Fibra bruta, Cinzas, Fração Glicídica, Amido, pH, Acidez total titulável, Coliformes Termotolerantes, Fungos filamentosos e bactérias leveduriformes e *Staphylococcus aureus*. Os valores médios obtidos para a farinha a 75º, foram: para caracterização físico-química – Umidade 3,57%, Extrato etéreo 0,75%, Proteínas 4,86%, Fibra bruta 1,23%, Cinzas 2,71%, Fração Glicídica 91,53%, Amido 82,47%, pH 5,66%, Acidez 12,45%, e para caracterização microbiológica - Coliformes Termotolerantes <0,3x10 NMP/g de amostra, Fungos filamentosos e bactérias leveduriformes <1x10² UFC/g de amostra e pesquisa de *S. aureus* ausência. Comprovando a qualidade nutricional e higiênico sanitária da farinha, podendo ser utilizada em formulações de inúmeros alimentos, sem comprometer a qualidade de seus produtos junto a saúde do consumidor.

**Palavras-chave:** Banana, Secagem, Panificação.

**INTRODUÇÃO**

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de banana, sendo que a bananicultura é a 9ª cultura mais importante do país, ocupando o segundo lugar em volume de frutas produzidas. A produção nacional é de aproximadamente 7 milhões de toneladas por ano, dos quais menos de 3% são exportados (FAO, 2009). Do total produzido no país, aproximadamente 40% são perdidos somente na fase pós-colheita. A principal causa dessa perda é a falta de cuidados na comercialização, incluindo desde a falta de embalagens até a má conservação das estradas, além de problemas na cadeia do frio (EMBRAPA, 2008)

Quando verde, a polpa de banana não apresenta sabor. Trata-se de uma massa com alto teor de amido e baixo teor de açúcares e compostos aromáticos. Kayisu e Hood (1981) mostraram que a banana verde apresenta amido resistente (AR), definido como a soma do amido e de produtos de degradação do amido que resistem à digestão no intestino delgado de indivíduos saudáveis (ASP, 1992), podendo, no entanto, ser fermentado no intestino grosso pela microflora presente (ENGLYST; MACFARLANE, 1986; GEE; JOHNSON; LUND, 1992) e, portanto, apresentando comportamento similar ao da fibra alimentar (ORMENESE, 2010).

Secagem é uma operação na qual calor é fornecido a um dado material que contém água, a fim de se vaporizar certo conteúdo de água deste material, obtendo-se, portanto, um produto sólido desidratado. Trata-se de um processo com transporte simultâneo de calor e massa, acompanhado de mudança de fase (BARBANTI; MASTROCOLA; SEVERINI, 1994; LEWICKI; JAKUBCZYK, 2004). O objetivo maior da secagem é a redução da atividade de água do alimento a qual está intimamente relacionada ao grau de estabilidade do mesmo, do ponto de vista físico, químico e microbiológico (PESSOA, 2009).

Uma alternativa que vem ganhando corpo desde o inicio da década de 1970 consiste no aproveitamento de certas frutas como matéria-prima para a produção de alguns alimentos perfeitamente passiveis de serem incluídos na alimentação humana, como a farinha da polpa de banana. Trata-se, sem sombra de dúvidas, de uma proposta plausível e concreta, visto que esses resíduos representam extraordinária fonte de materiais considerados estratégicos para algumas indústrias brasileiras (OLIVEIRA et al., 2002).

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo desenvolver uma farinha de banana verde da variedade Prata, realizando posteriormente a sua caracterização físico-química e microbiológica, visando uma posterior utilização na elaboração de produtos de panificação, agregando elevado valor nutritivo para estes e contribuindo com a saúde dos consumidores.

**PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

A banana (*Musa sapientum*) utilizada foi a cultivar “Prata”, bastante difundida na região. Os frutos foram obtidos na zona rural da cidade de Bananeiras – PB, tendo como critério de seleção a escolha de frutos sadios em estádio de maturação verde. Em seguida, os mesmos foram encaminhados ao Laboratório de Nutrição Animal e Análise Avançada de Alimentos *da UFPB Campus* III, onde foram selecionados e lavados em água corrente, a fim de que fossem retiradas as sujidades e impurezas, e mergulhados em solução de hipoclorito de sódio numa concentração de 150ppm durante 15 minutos. Em seguida, os frutos foram descascados manualmente e fatiados em rodelas (com espessura de aproximadamente 3mm) utilizando facas de aço inoxidável. Posteriormente, foi efetuada a inativação enzimática (branqueamento térmico) dos frutos para que fosse evitado o seu escurecimento durante a secagem. A matéria-prima foi distribuída em bandejas, pesadas para determinação da massa inicial do produto e em seguida submetida a secagem em estufa com circulação forçada de ar, utilizando uma temperatura de 75ºC . Leituras de perda de umidade durante o processo de secagem foram realizadas em intervalos regulares de 1 hora, de maneira que as amostras foram retiradas do secador pesadas e recolocadas rapidamente, até atingir peso constante por um período (aproximadamente 6 horas), suficiente para que o fruto apresentasse condições de umidade que o caracterizasse como produto seco (aproximadamente 8% de umidade final). O produto obtido após a secagem foi moído em moinho martelo, obtendo assim a farinha.

A verificação da qualidade físico-química da farinha foi realizada no Laboratório de Controle de Qualidade de Alimentos da UFPB Campus III – Bananeiras - PB. Foram efetuadas as seguintes análises: Umidade, Extrato etéreo, Proteína bruta, Fibra bruta, Cinzas, Fração glicídica, Amido, pH, Acidez total titulável (em ácido málico)**.** Determinadas conforme método da AOAC (2000).

A avaliação da qualidade microbiológica das amostras foi conduzida na mesma unidade laboratorial, anteriormente citada, sendo efetuadas as análises a seguir: Coliformes Termotolerantes, utilizando a técnica do Número Mais Provável (NMP); Fungos filamentosos, bactérias leveduriformes e *Staphylococcus aureus*, utilizando o método de Plaqueamento por Superfície, conforme metodologia proposta por APHA (2001). As amostras foram realizadas em triplicata, sendo coletadas 25 g de amostra para cada análise e colocadas em solução salina em água peptonada (0,1%) estéril; posteriormente foram feitas as diluições seriadas para inoculação dos diferentes meios de cultura utilizados no experimento.

**ANÁLISE DOS RESULTADOS**

A farinha de banana *(Musa sapientum)* verde da variedade Prata apresentou umidade de 3,57%, estando de acordo com a Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005, que estabelece como requisito específico para farinhas o teor máximo de umidade de 15%. O valor obtido para o processo de secagem em estufa, está bem abaixo dos encontrados por Pacheco-Delahaye et al.,(2008): 11,75% e Ormenese (2010): 10,3% onde utilizaram o processo desecagem em bandeja (Tabela 1).

**TABELA 1** - Parâmetros físico-químicos da farinha de banana verde (*Musa sapientum*).

|  |  |
| --- | --- |
| **Parâmetros** | **Base** |
| **Úmida (b.u.)** | **Seca (b.s.)** |
| Acidez Total Titulável (Ac. Málico) (%) | 0,43 ± 0,02 | 12,45 ± 0,15 |
| Amido (%) |  75,06 ± 0,04 |  82,47 ± 0,34 |
| Proteína bruta (%) | 4,36 ± 0,07 |  4,86 ± 0,03 |
| pH |  5,52 ± 0,30  |  5,66 ± 0,32 |
| Umidade (%) | 4,51 ± 0,07 |  3,57 ± 0,34 |
| Cinzas (%) | 2,63 ± 0,02 |  2,71 ± 0,12 |
| Fração glicídica (%) |  88,62 ± 0,43 |  91,53 ± 0,46 |
| Extrato etéreo (%) |  0,71 ± 0,04 |  0,75 ± 0,44 |

Cada valor foi obtido por meio da média ± desvio padrão de três repetições.

O valor de lipídeo obtido neste trabalho foi 0,75%, valor semelhante ao encontrado por Borges et al., (2009), que constataram 070% em farinha de banana da mesma cultivar.

Quanto ao teor de proteína bruta encontrado neste trabalho, foi 4,86%. Neste sentido, Borges et al., (2009), estudando esta mesma cultivar, encontraram valores semelhantes de 4,76%. A Tabela do NEPA (2006) apresenta valor de 1,3% para a polpa de banana da variedade Prata, e apresentou valor de 9,8% para a farinha de trigo. O valor de proteína constatado nessa pesquisa credencia a farinha de banana (*Musa sapientum*) verde da variedade Prata como uma rica fonte de proteína possuindo teor da mesma cerca de três vezes superior ao da polpa da banana.

Para fibra bruta, o valor médio encontrado foi 1,23% o qual é semelhante ao verificado por Borges et al., (2009) quando estudou a composição da farinha de banana verde da mesma variedade 1,17%.

Quanto às cinzas, o valor médio encontrado neste trabalho foi 2,71%. Borges et al., (2009), com esta mesma cultivar, encontraram 2,68% e Ormenese (2010) encontrou na farinha de banana *(Musa Cavendish)* verde um valor de 2,84%. A Tabela do NEPA (2006) apresenta 0,8% para a farinha de trigo. O teor de cinza encontrado nesta pesquisa apresenta-se cerca de três vezes superior ao da farinha de trigo, o que significa dizer que a farinha de banana (*Musa sapientum*) verde possui maior quantidade de minerais em relação à farinha de trigo.

O valor médio da fração glicídica neste trabalho foi 91,56%, que se assemelha com os resultados encontrados por Torres et al., (2005), quando observaram 91,70 % em farinha de banana ‘Nanicão’ verde.

O teor de amido encontrado nesta pesquisa apresentou 82,47%, diferindo dos resultados de Ormenese (2010), Damiani (1989), Oliveira (1997) e Borges et al., (2009), que encontraram respectivamente 50,39%, 69%, 70% ,75,20%, de amido na farinha de banana verde.

O valor de pH registrado neste trabalho foi de 5,66. Neste sentido, tendo em vista os efeitos tóxicos sofridos pelos microrganismos, quando estão em pH desfavorável, isto é, muito ácido, podemos constatar que valor de pH ácido verificado neste experimento é benéfico ao produto final, pois promove uma maior vida de prateleira para este. Este comportamento ratifica alguns estudos realizados, tais como, o trabalho realizado por Borges et al., (2009), pois constataram na farinha de banana *(Musa sapientum)* verde, variedade Prata um pH de 5,30.

O valor de acidez total titulável observado neste experimento foi de 12,45%, para a farinha de banana (*Musa sapientum*) verde da variedade Prata, Chisté et al., (2006), trabalhando com farinha de mandioca, obtiveram um valor próximo 4,11%.

Na Tabela 2 encontram-se dispostos os resultados referentes às análises microbiológicas de Coliformes Termotolerantes, Contagem de Fungos filamentosos e Bactérias leveduriformes e *Staphylococcus aureus*.

**TABELA 2 -** Parâmetros microbiológicos da farinha de banana verde (*Musa sapientum* L.) obtida em diferentes temperaturas.

|  |  |
| --- | --- |
| **Parâmetros**  | **Valores Médios** |
| Coliformes Termotolerantes (NMP/g)\* | < 0,3 x 10 |
| Fungos filamentosos e leveduriformes (UFC/g)\*\* | < 1 x 10² |
| *Staphylococcus aureus* (UFC/25g) | Ausência |

\*NMP/g – Número Mais Provável por grama de amostra.

\*\*UFC/g – Unidade Formadora de Colônias por grama de amostra.

De acordo com os estudos de Franco e Landgraf (1996), altas contagens de Coliformes Termotolerantes indicam falhas higiênicas ao longo do processamento, o que não aconteceu com a farinha estudada nesse trabalho, onde esta apresentou resultados satisfatórios com o valor de < 0,3 x 10 NMP/g, estando assim de acordo com os padrões estabelecidos pelo o órgão vigente no país. Em pesquisa realizada por Borges et al., (2009) foi evidenciado resultado semelhante, quando pesquisando a qualidade microbiológica de farinha de banana verde.

As medidas higiênicas adotadas juntamente com uso de alta temperatura de processo contribuíram para a isenção da contaminação também por Fungos Filamentosos e Bactérias Leveduriformes, obtendo valores de < 1x10² UFC/g de amostra.

Na pesquisa de *S. aureus* foi confirmada a ausência do mesmo. Esse fato também aconteceu na pesquisa realizada por Borges et al., (2009) ao estudar farinha de banana verde.

**CONCLUSÕES**

De acordo com as características físico-químicas, a farinha de banana (*Musa sapientum*) verde da variedade Prata, encontram-se com valores de pH e acidez total titulável dentro dos limites, quando comparadas com outras fontes de farinhas encontradas no mercado. Essa farinha é fonte de proteína para crianças, podendo também substituir outras fontes de alimentos. Diante dos resultados, as características microbiológicas, permitem identificar o produto analisado, como adequado ao Regulamento Técnico de Padrões Microbiológicos para Alimentos. A banana (*Musa sapientum*) verde da variedade Prata é viável para o processo de obtenção da farinha , visando o enriquecimento dos alimentos ou a substituição parcial da farinha de trigo, podendo ser utilizada em panificação, alimentos infantis e produtos dietéticos.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

APHA – AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washington, 2001. 316 p.

AOAC – Association of official analytical chenists. **Ofiicial Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemists.** 17 ed. Arlington, 2000.

ASP, N.G. Resistant starch. Proceedings from the second plenary meeting of euresta: European Flair Concerned Action 11, on physiological implications of the consumption of resistant starch in man. Creta, 29/05 a 02/06/1991. **European** **Journal of Clinical Nutrition**, v.46, supl.2: S1-148, 1992.

BARBANTI, D.; MASTROCOLA, D.; SEVERINI, C. Air drying of plums. A comparison among twelve cultivars. **Sciences des Aliments**, n. 14, p. 61-73, 1994.

BORGES, A.M.; PEREIRA, J.; LUCENA, E.M.P. Caracterização da farinha de banana verde. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.29, n.2, p. 333-339, 2009.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº263 de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília 22 ago. 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº12 de 2 de fevereiro de 2001. Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília 10 jan. 2001.

CHISTÉ, R. C. et al. Qualidade da farinha de mandioca do grupo seca. **Ciências Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 4, p. 861-864, 2006.

DAMIANI, C. R. Avaliação nutricional e aceitabilidade de alimentos formulados utilizados em programas institucionais. 1989. 79 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1989.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia40/AG01/Abertura.html. Acesso em: 10 nov. 2009.

ENGLYST, H.N.; MACFARLANE, G.T. Breakdown of resistant and readily digestible starch by human gut bacteria. **Journal of the Science of Food and** **Agriculture**, v. 37, p. 699-706, 1986.

FAO. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS.**Food and Agricultural commodities production**. Disponível em:http://faostat.fao.org. Acesso em: 09 nov. 2009.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. Doenças microbianas de origem alimentar provocadas por enteropatógenos. **Revista de Ciências Farmacêuticas**. (1996).

GEE, J.M.; JOHNSON, I.T.; LUND, E.K. Physiological properties of resistant starch. **European Journal of Clinical Nutrition***,* v. 46, supl. 2, S125, 1992.

KAYISU, K.; HOOD, L. F. Molecular structure of banana starch. **Journal of Food Science**, v.46, p.1894 – 1897, 1981.

OLIVEIRA, D. A. G. Avaliação química, nutricional e sensorial de uma mistura à base de farinhas de arroz, banana e mandioca, enriquecida com outras fontes protéicas. 1997. 79 f. **Dissertação** **(Mestrado em Agronomia)** – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1997.

OLIVEIRA, L. F.; NASCIMENTO, M. R. F.;BORGES, S. V.; RIBEIRO, P. C. N.; RUBACK, V. R. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (Passiflora edulis F. Flavicarpa) para produção de doce em calda. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.22, n.3. p. 259-262, set/dez. 2002.

ORMENESE, R. C. S. C. **Obtenção de farinha de banana verde por diferentes processos de secagem e aplicação em produtos alimentícios.** 2010.182f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)- Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

PACHECO-DELAHAYE, E.; MALDONADO, R.; PÉREZ, E.; SCHROEDER, M. Production and characterization of unripe plantain (*Musa paradisiacal L.*) flours. **Interciencia**, v. 33, n.4, p. 290 – 296, 2008.

PESSOA, T. R. B.: Avaliação do processo de obtenção de farinha da casca de banana (*Musa sapientum*) das variedades Prata, Pacovan e Maçã. **Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos)** – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2009.

LEWICKI, P. P.; JAKUBCZYK, E. Effect of hot air temperature on mechanical properties of dried apples. **Journal of Food Engineering,** v.64, p.307–314, 2004.

NEPA - Núcleo de Estudos e Pesquisa em Alimentação. Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. TACO - **Tabela de Composição de Alimentos**. Versão II. 2. ed. Campinas, SP: NEPA-UNICAMP. 113p., 2006.

TORRES, L.L.G.; EL-DASH, A.A.; CARVALHO, C.W.P.; ASCHERI, J.L.R.; GERMANI, R.; MIGUEZ, M. Efeito da umidade e da temperatura no processamento de farinha de banana verde (*Musa acuminata,* grupo AAA) por extrusão termoplástica. **Boletim do CEPPA**, v. 23, n. 2, p. 273-290, 2005.