



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO**

**CAMPUS CUIABÁ – BELA VISTA**

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**

**CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**ARIANE BARBOSA ALVES**

**DESENVOLVIMENTO DE MACARRÃO E SALGADINHO TIPO SNACK  
COM BIOMASSA DE BANANA VERDE VARIEDADE TERRA**

**CUIABÁ – MT  
2016**



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO**

**CAMPUS CUIABÁ – BELA VISTA**

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**

**CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**ARIANE BARBOSA ALVES**

**DESENVOLVIMENTO DE MACARRÃO E SALGADINHO TIPO SNACK  
COM BIOMASSA DE BANANA VERDE VARIEDADE TERRA**

Trabalho de Conclusão do Curso de Bacharelado em Engenharia de Alimentos, no Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Mato Grosso – Campus Cuiabá - Bela Vista, orientada pela Profa. Dra. Daryne Lu Maldonado Gomes da Costa.

**CUIABÁ – MT  
DEZEMBRO / 2016**

**Divisão de Serviços Técnicos. Catalogação da Publicação na Fonte. IFMT Campus  
Cuiabá Bela Vista  
Biblioteca Francisco de Aquino Bezerra**

A474d

Alves, Ariane Barbosa.

Desenvolvimento de macarrão e salgadinho tipo snack com biomassa de banana verde variedade terra. / Ariane Barbosa Alves. Cuiabá, 2016.  
15 f.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Daryne Lu Maldonado Gomes da Costa

TCC (Graduação em Engenharia de Alimentos). Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso.

1. Amido resistente – TCC. 2. Composição centesimal – TCC. 3. Isento de glúten – TCC. I. Costa, Daryne Lu Maldonado Gomes da. II. Título.

IFMT CAMPUS CUIABÁ BELA VISTA      CDU 664.014  
CDD 664

ARIANE BARBOSA ALVES

**DESENVOLVIMENTO DE MACARRÃO E SALGADINHO TIPO SNACK  
COM BIOMASSA DE BANANA VERDE VARIEDADE TERRA**

Trabalho de Conclusão de Curso em BACHARELADO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS, submetido à Banca Examinadora composta pelos Professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso Campus Cuiabá Bela Vista como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Graduado.

Aprovado em: 02/12/2016

  
**Profa. Dra. Daryne Lu Maldonado Gomes da Costa**

Professora Orientadora – IFMT Cuiabá – Bela Vista



**Pâmella Volpato Zamboni**

Discente do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – IFMT  
Cuiabá – Bela Vista



**Daniela Fernanda Lima de Carvalho Cavenaghi**

Professora Convidada – IFMT Cuiabá – Bela Vista

Cuiabá- MT  
DEZEMBRO/2016

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, a Deus, que me deu forças e benefícios para concluir todo esse trabalho.

Agradeço aos meus pais Vilson Alves e Carmem Alves, juntamente com meus irmãos, Aline Alves e Hugo Alves pelo incentivo de todos os anos que estive na faculdade.

Aos meus amigos Grazielle Cardoso, José Paulo Siquieri e Vanessa Crepaldi, por todo companheirismo nesses anos todos de curso, onde levarei essa amizade para a vida toda.

Agradeço as mestrandas Pâmella Zamboni e Jessika Alessandra, e a minha amiga de classe Isabela Narita que participaram da pesquisa e deram incentivo para continuar.

Agradeço a minha querida orientadora Profa. Dra. Daryne Lu Maldonado pela orientação desta pesquisa e por compartilhar de seus conhecimentos.

A empresa Nevaska Sorveteria LTDA, por me permitir que pudesse concluir este projeto dentro do prazo estabelecido, e por todo apoio durante a pesquisa.

Agradeço ao meu amigo Aaron Dumont por toda ajuda e apoio nesta reta final do curso.

A este instituto, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a execução do meu trabalho.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigada.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	10
2.1 Matéria-prima.....	10
2.2 Processamento da massa.....	10
2.3 Composição centesimal.....	11
2.4 Determinação do Teor de Amido Resistente e Amido Total.....	11
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	12
4. CONCLUSÃO.....	13
5. REFERÊNCIAS.....	14



## CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS

### DESENVOLVIMENTO DE MACARRÃO E SALGADINHO TIPO SNACK COM BIOMASSA DE BANANA VERDE VARIEDADE TERRA

ALVES, Ariane Barbosa<sup>1</sup>  
COSTA, Daryne Lu Maldonado Gomes<sup>2</sup>

#### RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo desenvolver e realizar análises de composição centesimal em massa alimentícia e salgadinho tipo *snack* à base de biomassa de banana verde, utilizando fécula de mandioca em substituição à farinha de trigo e/ou sêmola, de maneira que os produtos produzidos fossem seguros para o consumo por pessoas portadoras de doença celíaca. Também se objetivou avaliar os teores de amido resistente e amido total das massas. Foram determinados os teores de umidade (13,22 e 17,20%), cinzas (0,71 e 0,70%), proteínas (1,95 e 3,47%) e fibra alimentar (3,98 e 2,98%), nos quais encontrou-se os valores seguintes para macarrão e *snack*, respectivamente: 52,22 e 47,70% de amido não resistente; 22,48 e 19,78% de amido resistente. A produção de macarrão e *snack* de banana verde se mostrou viável e de fácil processamento. Os produtos são adequados para o consumo por portadores de doença celíaca, uma vez que não contém glúten na sua composição. O alto teor de amido resistente e o baixo teor de lipídios faz com que os produtos, especialmente o *snack*, sejam alternativas mais saudáveis com relação às opções encontradas no mercado.

**Palavras-chave:** Amido resistente, composição centesimal, isento de glúten.

#### ABSTRACT

The objective of the present study was to develop and carry out analyzes of the centesimal composition in pasta and snack produced with green banana biomass and cassava starch in order to replace wheat flour and/or semolina, so that the products could be considered safe for consumption by people with celiac disease. The objective of this study was also to evaluate the starch and total starch contents of the masses. Moisture, ashes, lipids, proteins and dietary fiber contents were determined. The following values were found for pasta and snack, respectively: 13.22

---

<sup>1</sup> Acadêmica do Curso de Engenharia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso Campus Cuiabá-Bela Vista. E-mail: anny\_b.alves@hotmail.com.

<sup>2</sup> Professora Doutora do Curso de Engenharia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso Campus Cuiabá-Bela Vista. E-mail: daryne@gmail.com.

and 17.20% moisture; 0.71 and 0.70% ash; 1.95 and 3.47% proteins; 3.98 and 2.98% of fibers; 52.22 and 47.70% of non-resistant starch; 22.48 and 19.78% of resistant starch. The production of green banana pasta and snack proved viable, easy and inexpensive. The products are suitable for consumption by people with celiac disease, since they do not contain gluten in their composition. High starch content and low lipid content make products, especially snack, healthier alternatives to the options found in the market.

**Keywords:** Resistant starch, centesimal composition, gluten free.

## 1. INTRODUÇÃO

Um dos frutos mais consumidos na cidade de Cuiabá-MT é a banana da variedade Terra, sendo muito utilizada na culinária da região. Segundo Freitas e Tavares (2005) a banana é um fruto climatérico com reserva de amido.

O amido é um carboidrato de reserva energética em plantas superiores de grande importância, sendo responsável pelo fornecimento da maior parte do aporte energético da alimentação mundial. Milho, trigo, arroz, batata e mandioca são considerados as principais fontes de amido. Frutos climatéricos com reserva de amido, como a banana, também são ricos neste polissacarídeo, sendo que ele é transformado em açúcar durante o amadurecimento. O teor de amido das bananas diminui de 84% no período pré-climatérico (FREITAS e TAVARES, 2005) para 1% ao final do período climatérico (CORDENUNSI et al., 1998).

O amido da banana verde tem ganhado bastante destaque em pesquisas da área de ciência e tecnologia de alimentos devido ao seu alto teor de amido resistente. Teixeira *et al.* (1998) encontraram um teor de 49,61% de amido resistente no amido de banana verde, enquanto que o encontrado em amido de milho foi de 2,50%.

Segundo Eerlinger e Delcour (1995) o amido resistente pode ser definido como a parcela do grânulo, ou de seus produtos de degradação, que não são absorvidos/digeridos no intestino delgado de indivíduos saudáveis, podendo, entretanto, ser fermentado no intestino grosso, apresentando comportamento similar ao da fibra alimentar, sendo relacionado a efeitos benéficos locais e sistêmicos, através de uma série de mecanismos.

A presença do Amido Resistente (AR) é importante tanto para indústria como para o consumidor, pois pode ser utilizado na elaboração de produtos com reduzido



teor de lipídios e açúcares e auxilia no aumento de volume por absorção de água (CIACCO et al., 2001).

A doença celíaca é uma enteropatia imunomediada, que afeta de 0,3 (FASANO; CATASSI, 2001) a 1% (CATASSI; COBELLIS, 2007) da população mundial, constituindo um problema de saúde. Caracteriza-se por uma permanente intolerância ao glúten ingerido por indivíduos geneticamente predispostos, que resulta em lesões intestinais de variável gravidade. A expressão da doença celíaca ocorre em função de fatores imunológicos, genéticos, ambientais e da presença de glúten na dieta (PRATESI, 2006; FASANO et al., 2008).

Segundo Zandonadi (2009), para o contexto exposto deve-se ressaltar a importância de novas pesquisas que contribuam para a substituição do trigo em preparações e, deste modo, desenvolver alternativas alimentícias para portadores de doença celíaca, afim de aprimorar novas opções de produtos ao consumidor e melhorar sua qualidade de vida.

De acordo com a Associação de Celíacos do Brasil (ACELBRA, 2008), um dos produtos mais demandados pelos portadores de doença celíaca é o macarrão. Dados da última pesquisa de orçamento familiar realizada no Brasil relataram que o consumo de macarrão e preparações à base de macarrão fora do domicílio foi maior na Região Centro-Oeste do que na Região Sudeste do Brasil (IBGE, 2011).

Segundo o estudo realizado por Choo & Azis (2010), o macarrão formulado com farinha de banana verde apresentou resultados com baixos índices glicêmicos e menor absorção de carboidrato. Além disso, a massa alimentícia desta formulação teve grande aceitação, não apresentando diferença significativa em comparação com a amostra padrão.

Com relação aos *snacks*, estes são salgadinhos fritos, assados ou extrusados, considerados alimentos práticos, de consumo rápido e bastante aceitos sensorialmente. Apesar das vantagens elencadas, a maioria dos *snacks* comercializados são considerados alimentos ricos em “calorias vazias” por terem alto teor energético e serem nutricionalmente pobres, além de muito possuírem glúten em sua composição.

Segundo a pesquisa feita por Wang et.al (2012), a adição de farinha de banana verde em biscoito tipo *snack*, melhorou o valor nutricional do mesmo, tendo em destaque teores de fibra, minerais, polifenóis e a capacidade antioxidante das

amostras.

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver massa alimentícia e salgadinho tipo *snack* à base de biomassa de banana verde, utilizando fécula de mandioca em substituição à farinha de trigo e/ou sêmola. Podendo tornar, uma alternativa de produto sem glúten para pessoas com doença celíaca. Também se objetivou avaliar a composição centesimal, amido resistente e amido total das massas.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Matéria-prima**

A pesquisa foi realizada nos laboratórios de ensino do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, campus Cuiabá- Bela Vista. O tipo de banana verde utilizada no processamento foi a de variedade Terra, adquirida no varejo local, assim como a fécula de mandioca, com o nome comercial de polvilho doce.

### **2.2 Processamento dos produtos**

As bananas *in natura* foram pesadas, aproximadamente 300g, logo foram lavadas em água corrente com detergente, sanitizadas em uma bacia contendo solução de hipoclorito de sódio a 100mg/L por 15 minutos, e colocadas com casca em uma panela de pressão doméstica de 4,5 L contendo 2 L de água, deixando cozinhar por 8 minutos após a saída de pressão pela válvula. Em seguida foram retiradas da panela e deixadas em temperatura ambiente para esfriarem. As bananas foram descascadas e trituradas em um multiprocessador de alimentos doméstico marca PHILIPS WALITA, modelo RL7625. Todos os ingredientes foram devidamente pesados em balança digital marca BALMAK, modelo SUPERINOX-5 para a formulação dos produtos.

À banana triturada foram adicionadas fécula de mandioca e água mineral em quantidade suficiente para formar uma mistura homogênea compatível com a aplicação desejada. A massa foi cilindrada e cortada em formato de talharim com uma largura de 0,5 cm para a produção de macarrão. À outra parte da massa foram

adicionados aroma artificial de cebola (Duas Rodas) e cebola desidratada em pó. A massa de *snack* foi cilindrada e cortada em formato triangular. Ambos os produtos foram secos em estufa com circulação de ar digital marca THOTH, modelo 500 a 60°C por 2 horas, até atingir teor de umidade de cerca de 12%, o que foi verificado em uma balança analisadora de umidade por infravermelho Ohaus, modelo MB50 . As formulações dos produtos são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1- Ingredientes e quantidades para a elaboração de biomassa de banana verde e suas devidas formulações para massa alimentícia e salgadinho tipo snack.

<b>Matéria-prima</b>	<b>Macarrão (g)</b>	<b>Snacks (g)</b>
Banana cozida	50	50
Água	15	15
Fécula de mandioca	25	25
Aromatizante líquido sabor cebola	---	5
Cebola em pó	---	5

Os produtos foram armazenados em sacos de polietileno de baixa densidade em temperatura ambiente até o momento das análises, que foram realizadas em triplicata.

### **2.3 Composição centesimal**

Foram determinadas as seguintes análises: teor de umidade por secagem direta em estufa (marca OLIDEF CZ) a 105°C, teor de cinzas por secagem direta em forno mufla (marca QUIMIS) a 550°C, teor de lipídios pelo método de Bligh-Dyer (CECCHI, 1999), teor de proteínas pelo método de Kjeldahl e teor de fibra alimentar foi estimado pelo método de fibra bruta (IAL, 2008).

### **2.4 Determinação do Teor de Amido Resistente e Amido Total**

A análise de amido resistente e total das massas foram realizada segundo o método AOAC 2002.02 (2000) utilizando-se kit K-RSTAR (Megazyme, Irlanda).

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Observa-se, na Tabela 2, os valores médios da caracterização físico-química

da biomassa de banana verde utilizada na formulação do macarrão e snack.

Tabela 2- Composição centesimal das massas de macarrão e snack elaboradas a partir da biomassa de banana verde.

Componentes (%)	Macarrão	Snacks
	Média ± DP*	
Umidade	13,22 ± 1,95	17,20 ± 4,38
Cinzas	0,71 ± 0,08	0,70 ± 0,06
Proteína	1,95 ± 0,14	3,47 ± 0,12
Lipídio	NC	NC
Fibra	3,98 ± 0,70	2,38 ± 0,95
Amido não resistente	52,22 ± 10,63	47,7 ± 5,63
Amido resistente	22,48 ± 3,51	19,78 ± 4,77

Média das análises em triplicata de cada amostra; DP\* = Desvio Padrão das amostras. NC = valores não conclusivos.

Observa-se da análise de umidade que os produtos absorveram água durante o armazenamento até as análises. Isso pode ser explicado pelo acondicionamento em saco plástico de polietileno de baixa densidade, que possui permeabilidade a vapor de água. Entretanto, se considerarmos o desvio padrão para o macarrão, a umidade se encontra próxima a obtida logo após a secagem do produto.

A maior umidade para o snack pode ser devido a adição do aromatizante líquido e da cebola em pó, que é bastante higroscópica. Botrel e Oliveira (2012) observam que a maior fração de matéria seca dos bulbos de cebola consiste de carboidratos não estruturais: frutose, glicose, sacarose e as frutanas, que compõem, de 65% a 80% da matéria seca, sendo que esses carboidratos são bastante hidrofílicos.

Não houve diferença entre as amostras para o teor de cinzas, demonstrando que a adição de aromatizante e cebola desidratada não tiveram influência sobre esse quesito.

O maior teor de proteínas observado para o snack pode ser devido à adição de cebola desidratada à formulação. Levando-se em consideração a Tabela de Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2011) com os valores da análise centesimal de cebola crua e estimando-se um teor de umidade de cerca de 15% para o produto, teríamos cerca de 13,38% de proteínas para a cebola desidratada. A estimativa foi realizada pois não foi encontrada na literatura a composição centesimal da cebola desidratada.

O método Bligh-Dyer não foi adequado para a determinação do teor de lipídios das amostras, resultando em valores negativos. O baixo teor de lipídios da

biomassa de banana, da fécula de mandioca e dos demais ingredientes conferem ao produto um baixo teor de lipídios, possivelmente abaixo do limite de quantificação do método. Zandonadi (2009) encontrou um teor de 0,06% de lipídios para macarrão formulado com biomassa de banana verde e amido de batata.

Com relação ao teor de fibras, se considerarmos o desvio padrão, não houve diferença entre as amostras. Os diferentes valores observados podem ser resultado da adição de aromatizante e cebola em pó ao snack.

O alto teor de amido total (74,7% para o macarrão e 67,48% para o *snack*) se deve ao fato da utilização de fécula, ou amido de mandioca e banana verde. Segundo Walter (2005), a banana verde possui cerca de 71% de amido disponível na matéria seca. Entretanto, para que o amido seja degradado, é necessária a adsorção das enzimas à superfície do grânulo, e esta adsorção pode ser dificultada pela presença de uma camada proteica, levando a degradação incompleta do amido em glicose, caso contrário o amido é considerado resistente.

O teor de amido resistente encontrado foi bastante interessante para ambos os produtos obtidos. A diferença observada pode também estar relacionada à adição de cebola desidratada. Entretanto, ao considerarmos o desvio padrão não podemos afirmar que houve diferença entre as amostras.

A somatória dos teores de componentes das amostras, abaixo de 100%, pode ser explicada pela falta da análise de açúcares totais, pelos resultados inconclusivos para lipídios e também devido à falta de exatidão esperada para o método de análise de fibra bruta, que não quantifica as fibras solúveis presentes na amostra.

#### **4. CONCLUSÃO**

Pode-se concluir do trabalho que a produção de macarrão e snacks de banana verde são uma alternativa viável e de fácil processamento, já que o fruto é amplamente consumido no país.

Os produtos são adequados para o consumo por portadores de doença celíaca, uma vez que não contém glúten na sua composição.

O snack apresentou maior teor de umidade e proteínas, provavelmente devido à adição de cebola em pó na massa, que é mais higroscópica e contém maior teor de proteínas que os demais ingredientes.

Ainda, o alto teor de amido resistente e o baixo teor de lipídios faz com que os produtos, especialmente o snack, sejam uma alternativa mais saudável com relação às opções encontradas no mercado.

## 5. REFERÊNCIAS

AOAC. **Official methods of analysis of the Association Analytical Chemists.** 2002.02. Virginia, EUA, 17.ed., 1094 p., 2000.

ACELBRA- **Associação de Celíacos do Brasil.** Disponível em: <<http://www.ancelbra.com.br>>. Acesso em 05 de nov. 2016.

BOTREL, N.; OLIVEIRA, R.V. **Cultivares de Cebola e Alho para Processamento.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 52, 2012, Salvador. Embrapa Hortaliças, 2012. p. 1-15.

CATASSI, A.; COBELLIS, G. **Coeliac disease epidemiology i salive and kicking, especially in the developing world.** Digestive and Liver Disease, 2007.

CECCHI, H. M.; **Fundamentos teóricos e práticos em análises de alimentos.** Campinas, SP. Editora da Unicamp, 2 ed, 1999.

CIACCO, F. C.; TAVARES, D. Q.; TEXEIRA, M. A.V. Amido resistente. In: LAJOLO, F. M. et al. **Fibra dietética en Iberoamérica tecnologia y salud obtención, caracterización, efecto fi siologico y aplicación en alimentos.** São Paulo: Varela, 2001. 469p.

CORDENUNSI, B. R. et al. Composição em carboidratos em banana verde e madura em diferentes cultivares. In: CONFERENCIA INTERNACIONAL DE ALMIDÓN, 1998, Equador. **Anais...** Equador: [s.n.], 1998.

CHOO, C.L.; AZIS, N.A.A. Effects of banana flour and  $\beta$ -glucanon the nutritional and sensory evaluation of noodles. **Food Chemistry**, v.119, p.34-40, 2010.

EERLINGEN, R. C.; DELCOUR. Formation, analysis, structure and properties of type III enzyme resistant starch. **Journal of Cereal Science**, London, v. 22, p.129-138, 1995.

FASANO, A.; CATASSI, C. **Current approaches to diagnosis and treatment of celiac disease: an evolving spetrum.** Gastroenterol, 2001.

FREITAS, M.C.J.; TAVARES, D.Q. Caracterização do grânulo de amido de bananas (*Musa* AAA-nanicão e *Musa* AAB-terra). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 2, p.217-222, 2005.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de orçamentos familiares 2008- 2009. Aquisição alimentar domiciliar per capita Brasil e Grandes

Regiões. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos** /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

PRATESI, R.; GANDOLFI, L. **Doença celíaca: a afecção com múltiplas faces**. J. Ped, 2006.

TACO- **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. Núcleo de Estudos e pesquisas em Alimentos. 4.ed. UNICAMP, 2011.

TEIXEIRA, M.A.V *et al.* Ocorrência e caracterização do amido resistente em amidos de milho e de banana. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 18, n. 2, 1998.

WALTER, M. **Amido resistente: metodologias de quantificação e resposta biológica em ratos**. 2005. 96f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Área de Concentração em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria- RS, 2005.

WANG, Y.; ZHANG, M.; MUJUMDAR, A.S. Influence of green banana flour substitution for cassava starch on the nutrition color, texture and sensory quality in two types of snacks., *LWT-Food Science and Technology* v.47, p.175-182, 2012. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002364381100404X> >. Acesso em: 23 de out. 2016.

ZANDONADI, R. P. **Massa de banana verde: uma alternativa para exclusão do glúten**. Brasília, 2009.