

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARÁ-  
CAMPUS CASTANHAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO RURAL E GESTÃO  
DE EMPREENDIMENTOS AGROALIMENTARES

TALLECE RODRIGUES GONÇALVES CARNEIRO

**AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS TECNOLÓGICOS DE PRODUÇÃO DE  
BIOMASSA DE BANANA VERDE E SENSORIAIS DE PRODUTOS FUNCIONAIS  
PARA INSERÇÃO EM UMA COOPERATIVA DO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS  
/PA**

CASTANHAL  
2019

TALLECE RODRIGUES GONÇALVES CARNEIRO

**AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS TECNOLÓGICOS DE PRODUÇÃO DE  
BIOMASSA DE BANANA VERDE E SENSORIAIS DE PRODUTOS FUNCIONAIS  
PARA INSERÇÃO EM UMA COOPERATIVA DO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS  
/ PA**

Dissertação apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará—Campus Castanhal, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação do curso de mestrado em Desenvolvimento Rural e Gestão de Empreendimentos Agroalimentares, para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Regina Sarkis Peixoto Joele

CASTANHAL  
2019

Dados para catalogação na fonte  
Setor de Processamento Técnico Biblioteca  
IFPA - Campus Castanhal

---

C289a Carneiro, Tallece Rodrigues Gonçalves

Avaliação dos parâmetros tecnológicos e sensoriais de produção de biomassa de banana verde e produtos funcionais para inserção em uma cooperativa do município de Paragominas / PA. / Tallece Rodrigues Gonçalves Carneiro. — 2019.

101 f.

Impresso por computador (fotocópia).

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Regina Sarkis Peixoto Joele

Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural e Gestão de Empreendimentos Agroalimentares) — Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – IFPA, 2019.

1. Desenvolvimento rural – Paragominas (PA). 2. Banana - processamento. 3. Alimentos funcionais. 4. Agricultura familiar. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará. II. Título.

CDD: 307.1412098115

---

Biblioteca/Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Pará  
Bibliotecária Leontina da Cunha Nascimento – CRB-2: 970

TALLECE RODRIGUES GONÇALVES CARNEIRO

**AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS TECNOLÓGICOS DE PRODUÇÃO DE  
BIOMASSA DE BANANA VERDE E SENSORIAIS DE PRODUTOS FUNCIONAIS  
PARA INSERÇÃO EM UMA COOPERATIVA DO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS  
/ PA**

Dissertação apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará– Campus Castanhal, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação do curso de mestrado em Desenvolvimento Rural e Gestão de Empreendimentos Agroalimentares, para obtenção do título de Mestre.

Data da Defesa: 10/ 06/ 2019.

Conceito:\_\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA:

---

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Maria Regina Sarkis Peixoto Joele  
Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia do Pará - Campus Castanhal.

---

Profa. Dra. Suely Cristina Gomes de Lima  
Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia do Pará - Campus Castanhal

---

Profa. Dra. Luciana da Silva Borges  
Universidade Federal Rural da Amazônia - Campos Paragominas

Dedico este trabalho à Deus ao me permitir chegar a mais uma etapa da minha jornada acadêmica e não me deixou faltar forças para ir até o final e quebrar todas as barreiras, aos amores da minha vida (César pai e César Filho) que são o meu porto seguro, aos meus pais que são responsáveis a cada degrau avançado da minha vida e a minha querida orientadora que acreditou neste trabalho e a todos que de forma direta e/ou indireta estiveram ao meu lado nesta jornada.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado essa oportunidade, me permitido sair da minha zona de conforto, me dando forças nos momentos de dificuldades, mas ainda sim concedido que chegasse até aqui.

Ao meu esposo e filho pelo incentivo diário e acolhimento nos momentos de exaustão, companheirismo, pelo auxílio contínuo no desenvolvimento de cada passo desse trabalho e pela incansável compreensão nos momentos em que precisei estar ausente ou ocupada, reconheço que consegui porque vocês estiveram sempre ao meu lado, como o César Filho dizia sempre: “mamãe você irá conseguir terminar, porque eu estou aqui para te apoiar e o papai está aqui para te ajudar! E nós três somos uma família abençoada!” O meu muitíssimo obrigada!

Aos meus pais que sempre me incentivaram a estudar, me dando forças durante toda a minha empreitada e assim mostrando todos os caminhos corretos a serem caminhados e assim promovendo a base que hoje tenho e pretendo passar para o meu filho.

Ao meu irmão Talhesson por ter me ajudado durante a minha qualificação e a minha secretaria Joseane que é o meu braço direito na minha casa e conseguiu manter minha casa em ordem enquanto estive ausente e me ajudado horas e horas com as minhas formulações, a vocês o meu muito obrigada!

A minha querida orientadora Professora Doutora Maria Regina Sarkis Peixoto Joele pelos ensinamentos, pois seus conhecimentos foram essenciais para concretização desse trabalho, por toda dedicação, confiança depositada e pela paciência que teve comigo durante todo este tempo. Foi um privilégio trabalhar com você ainda que fosse a distância, mas cooperou para minha formação profissional, pela amizade cultivada e principalmente pela profissional que é. Muito obrigada!

Ao Professor Dr. Wallery que me auxiliou desde a produção do pré-projeto para o ingresso ao mestrado até o incentivo de cada passo que foram precisos dar, meu muito obrigada!

Às Professora Doutoras Suely Cristina Gomes de Lima, Lilian de Nazaré Santos Dias e Luciana da Silva Borges por ter aceito participar da banca na qualificação e defesa.

Aos professores Doutores da banca examinadora, por reservarem um pouco do seu tempo na dedicação a este trabalho.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará- Campus Castanhal ao Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Rural e Gestão de Empreendimentos

Agroalimentares e ao prefeito Paulo Pombo Tocantins pela recepção e oportunidade concedida pela realização de um sonho.

À equipe de professores do programa por compartilharem seus conhecimentos, carinho, atenção, incentivo e apoio oferecidos para a turma, muito obrigada!

A minha querida diretora da Escola Técnica de Produção de Paragominas Leila que permitiu que utilizasse as instalações do laboratório de processamentos de alimentos para a elaboração dos produtos para a realização deste trabalho, meu muito obrigada!

A cooperativa Coopeuraim que abriu suas portas e abraçaram a ideia, pela presença e compromisso desde as reuniões e treinamentos e degustação para que este trabalho fosse possível de acontecer.

As escolas Maria da Silva Nunes, Anésia da Costa Chaves e ao Hospital Municipal de Paragominas por terem contribuído com as minhas análises sensoriais.

As minhas amigas Claudia, Mariza e Jamilie pelo convívio alegre, palavras de motivação, de incentivo e pelo auxílio nas análises, treinamentos e auxílio ao tratamento de dados, meu muito obrigada!

À todos que acreditaram em mim e se dispuseram a me ajudar mesmo em situações mais difíceis e nos obstáculos pelos quais tive que passar e superar para a realização deste trabalho, minha eterna gratidão.

E que venham novos sonhos e novos obstáculos a superar!

*Deus é o que me unge de força e aperfeiçoa  
meu caminho.*

*Salmo 18:32*

*Em seu coração o homem planeja o seu  
caminho, mas o Senhor é quem determina os seus  
passos.*

*Pv 16:9*

## RESUMO

**CARNEIRO, T. R. G. Avaliação dos parâmetros tecnológicos de produção de biomassa de banana verde e sensoriais de produtos funcionais para inserção em uma cooperativa do município de Paragominas / Pa.**

Dissertação (Mestrado). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará-Campus Castanhhal, 2019. 109 p.

Atualmente vem aumentando o interesse da população por uma alimentação saudável, devido ao aumento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). Os alimentos com características funcionais vem ganhando destaque, entre eles a biomassa de banana verde (BBV), que não apresentam sabor marcante e podem ser utilizadas como ingrediente em produtos doces e/ou salgados, acrescentando propriedades funcionais devido a presença do amido resistente (AR). O presente trabalho tem por objetivo identificar o melhor parâmetro (tempo e temperatura) no processo de obtenção da biomassa da banana verde para preservar o amido resistente, visando sua utilização em produtos de panificação para inserção na merenda escolar e comércio de Paragominas. Para o processo de obtenção da biomassa foram avaliados os seguinte tempo e temperatura: (I) 90°C/20 minutos; (II) 95°C/15 minutos e (III) 100°C/8 minutos de cocção. Foi definido como melhor parâmetro para a cocção (95°C/15 minutos). Em seguida, foram avaliadas as características físico-químicas da biomassa com maior percentual de amido resistente. Foram elaborados bolo de milho, pão de forma e cookies de chocolate com diferentes concentrações da biomassa de banana verde (FI:30% e FII:50%). Nos produtos elaborados foram realizadas análises microbiológicas de acordo com a Resolução – RDC nº 12/2001. Os produtos foram avaliados sensorialmente por crianças com idade escolar entre 10 e 11 anos em duas escolas de ensino fundamental da rede municipal e por adultos de ambos os sexos, servidores das duas escolas e do hospital municipal de Paragominas e usuários da rede do Sistema Único de Saúde (SUS), que avaliaram a aceitação em relação aos parâmetros: sabor, textura e aparência e a intenção de compra. Foi avaliado o custo de obtenção da biomassa da banana verde e para elaboração dos produtos experimentais. Foram realizadas palestras e oficina aos cooperados da Cooperuraim. A composição físico-química detectou alterações nos teores de proteínas, lipídios e carboidratos. Todas as amostras foram satisfatórias do ponto de vista de segurança microbiológica. A análise sensorial indicou que todas as formulações FI apresentaram índice de aceitabilidade superior a 70% com diferença significativa em relação formulação FII, assim como na avaliação de intenção de compra que destes produtos (certamente compraria). Com relação ao custo para obtenção da biomassa da banana verde e produtos elaborados observou-se um bom retorno financeiro para a cooperativa. Os cooperados após as oficinas, receberam carteira de manipulador emitida pela Vigilância Sanitária de Paragominas e em seguida foram certificados. Portanto, é possível com o beneficiamento da biomassa da banana verde propor ao mercado local produtos de qualidade e sugerir a inclusão destes na alimentação escolar, contribuindo para a saúde das crianças atendidas nas redes públicas do município, como também propor uma alternativa mais viável para não impactar o meio ambiente, fortalecendo a sustentabilidade, a agroindústria alimentícia e a agricultura familiar de Paragominas.

**Palavras-chave:** Amido resistente, Alimento funcional; Prebiótico; Agricultura familiar; Tempo e temperatura.

## ABSTRACT

**CARNEIRO, T. R. G. Evaluation of the technological and sensory parameters of biomass production of green banana and functional products for insertion in a cooperative of the municipality of Paragominas / pa.**

Dissertation (Master's). Federal Institute of Education, Science and Technology of Pará-Campus Castanhal, 2019. 109 p.

Currently, the interest of the population for healthy eating is increasing due to the increase of non-communicable chronic diseases (NCDs). Foods with functional characteristics have been gaining prominence, among them green banana biomass (BBV), which have no remarkable taste and can be used as an ingredient in sweet and / or salty products, adding functional properties due to the presence of resistant starch (AR). The present work aims to identify the best parameter (time and temperature) in the process of obtaining green banana biomass to preserve resistant starch, aiming its use in bakery products for insertion in school meals and Paragominas trade. For the process of obtaining the biomass the following time and temperature were evaluated: (I) 90 ° C / 20 minutes; (II) 95 ° C / 15 minutes and (III) 100 ° C / 8 minutes of cooking. It was defined as the best cooking parameter (95 ° C / 15 minutes). Then, the physicochemical characteristics of biomass with higher percentage of resistant starch were evaluated. Corn cake, loaf of bread and chocolate cookies were prepared with different concentrations of green banana biomass (FI: 30% and FII: 50%). In the elaborated products, microbiological analyzes were performed according to Resolution - RDC nº 12/2001. The products were sensorially evaluated by children aged 10 to 11 years in two elementary schools of the municipal network and by adults of both sexes, servants of both schools and the municipal hospital of Paragominas and users of the Sistema Único de Health (SUS), which evaluated the acceptance in relation to the parameters: taste, texture and appearance and purchase intention. The cost of obtaining the green banana biomass and for the elaboration of the experimental products was evaluated. Lectures and workshops were given to Cooperuraim members. The physicochemical composition detected changes in protein, lipid and carbohydrate contents. All samples were satisfactory from a microbiological safety point of view. Sensory analysis indicated that all IF formulations had an acceptability index of over 70% with significant difference compared to FII formulation, as well as in the purchase intention evaluation of these products (certainly would buy). Regarding the cost of obtaining green banana biomass and elaborated products, a good financial return for the cooperative was observed. The cooperative members after the workshops received a handler's license issued by the Paragominas Sanitary Surveillance and were then certified. Therefore, it is possible with the processing of green banana biomass to propose quality products to the local market and to suggest their inclusion in school meals, contributing to the health of the children served in the public schools of the municipality, as well as to propose a more viable alternative to avoid impact the environment, strengthening the sustainability, food agroindustry and family farming of Paragomina.

**Key words:** Resistant starch, Functional food; Prebiotic; Family farming; Time and temperature.

## **LISTA DE FIGURAS**

### **CAPÍTULO 1**

Figura 1: Localização do município de Paragominas, Pará .....	18
Figura 2: Desenho esquemático de uma bananeira adulta .....	20
Figura 3: Fluxograma do processamento da biomassa de banana verde.....	26

### **CAPÍTULO 2**

Figura 1: Fluxograma de elaboração da biomassa da banana verde .....	48
Figura 2: Percentual de intensão de compra dos produtos: cookeis, de chocolate, pão de forma e bolo de milho com adição de 30% (I) e 50% (II) de biomassa de banana verde respectivamente.....	59

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO 1

Tabela 1: Composição aproximada de bananas em diferentes estágios de maturação.....	23
Tabela 2: Quadro dos teores de amido, glicose e sacarose presentes na polpa fresca de banana verde e madura e a Escala de Maturação de Von Loesecke da variedade Pae Antônio.....	23
Tabela 3: Composição aproximada de bananas a diferentes estágios de maturação, classificadas pela cor da casca.....	24
Tabela 4: Valores Nutricionais da biomassa da banana verde- polpa e Biomassa da banana verde integral.....	27

### CAPÍTULO 2

Tabela 1: Formulação do pão de forma com adição de biomassa da banana verde .....	49
Tabela 2: Formulação do bolo de milho com adição de biomassa da banana verde.....	50
Tabela 3: Formulação dos cookies de chocolate com adição de biomassa da banana verde.....	51
Tabela 4: Resultados das análises de amido resistente com relação ao tempo x temperatura..	53
Tabela 5: Resultados das análises físico química da biomassa da banana verde (amostra II).	54
Tabela 6: Resultados das análises microbiológicas realizadas nos produtos elaborados com diferentes teores da biomassa da banana verde que apresentou o maior valor de amido resistente.....	55
Tabela 7: Média e índice de aceitabilidade (IA) dos parâmetros avaliados em bolo de milho, pão de forma e cookeis de chocolate com adição de 30 % (FI) e 50% (FII) de biomassa da banana verde na fórmula.....	55
Tabela 8: Média e índice de aceitabilidade (IA) das formulações com adição de 30% (FI) e 50% (FII) de biomassa da banana verde avaliados por criança.....	57
Tabela 9: Valor para produzir um Kg de biomassa da banana verde.....	61
Tabela 10: Custo de produção dos produtos de panificação (pão de forma, bolo de milho e cookeis de chocolate) com adição de 30% de biomassa da banana verde.....	61

## **LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS**

BBV	Biomassa da banana verde
SUS	Sistema Único de Saúde
AR	Amido Resistente
DCNT	Doença Crônica Não transmissível
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
AOAC	Association of Official Analytical Chemists
FOSHU	Food for Specified Health Uses
IAL	Instituto Adolf Lutz
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
Km	Quilômetro
MMA	Ministério do Meio Ambiente
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
EUA	Estados Unidos
FDA	Food and Drug Administration
ABIMAPI	Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães e Bolos Industrializados
g	Gram
mg/kg	Miligramma por Quilograma
ADA	American Dietetic Association
PBMH &PIF	Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura & Produção Integral de Frutas

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	15
<b>CAPÍTULO 1: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	17
1.1. DESENVOLVIMENTO DA AGRICULTURA FAMILIAR NO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS .....	17
1.2. BANANA (MUSACEAE) .....	19
1.2.1. Utilização da Banana Verde .....	21
1.2.2. Amido resistente .....	24
1.2.3. Biomassa da Banana verde .....	25
1.3. ALIMENTOS FUNCIONAIS .....	27
1.4. PREBIÓTICOS .....	29
1.5. COOKIES .....	30
1.6. PÃO .....	31
1.7. BOLO .....	31
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	33

## CAPÍTULO 2: ARTIGO

### INFLUENCIA TEMPO X TEMPERATURA NA PRODUÇÃO DE BIOMASSA DA BANANA VERDE E AVALIAÇÃO DA ACEITAÇÃO DE PRODUTOS COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES

<b>RESUMO .....</b>	44
<b>ABSTRACT .....</b>	45
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	46
<b>2. MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	47
2.1. MATÉRIA-PRIMA .....	47
2.2. METODOLOGIA.....	47
2.2.1. Padronização do tempo e temperatura do processamento da biomassa da banana verde .....	47
2.2.2. Elaboração da biomassa da banana verde .....	48
2.2.3. Analises Físico-químicas .....	49
2.2.4. Elaboração dos produtos.....	49
2.2.5. Análises Microbiológicas.....	51
2.2.6. Análise sensorial dos produtos formulados com a biomassa da banana ..	52
2.2.7. Avaliação dos custos de produção da biomassa e produtos .....	52
<b>3. RESULTADOS E DISCURSÕES.....</b>	53
3.1. QUANTIDADE DE AMIDO RESISTENTE .....	53
3.2. ANALISES FÍSICO-QUÍMICAS .....	54
3.3. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS.....	54
3.4. AVALIAÇÃO SENSORIAL DOS PRODUTOS COM ADIÇÃO DE BIOMASSA DA BANANA VERDE .....	54
3.5. INTENÇÃO DE COMPRA DAS FORMULAÇÕES .....	59
3.6. VALOR DE OBTENÇÃO DA BIOMASSA DA BANANA VERDE E ELABORAÇÃO DOS PRODUTOS EXPERIMENTAIS .....	60
<b>4- CONCLUSÃO .....</b>	63
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	64
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	67
ANEXOS .....	69
APÊNDICES .....	83

## 1. INTRODUÇÃO

A agricultura familiar na região norte do Brasil desenvolveu-se à margem das grandes explorações, sendo desprezada pelo Estado e setores dominantes, que importavam-se somente com a atividade de exportação e não as que promoviam a subsistência alimentar interna, pois segundo eles, não tinha papel importante para a economia (MOTTA; ZARTH, 2008).

O processo de desenvolvimento da agricultura familiar em Paragominas teve sua gênese diferente, pois ganhou espaço após o episódio do Arco de Fogo, quando foi implementado o projeto Município Verde, passando a desenvolver atividades produtivas sustentáveis, alta responsabilidade social e ambiental (GUIMARÃES et al., 2011). Segundo Fernandes (2011) e Andrade; Alves (2013), a agricultura familiar veio auxiliar o desenvolvimento econômico, uma vez que a gestão aplicou mudanças e adequações como estratégia para o crescimento dos pequenos agricultores locais, incentivando-os a produzirem alimentos que poderiam ser inseridos na alimentação escolar.

Em 2011, inaugura a Cooperativa dos Pequenos Produtores Rurais do Uraim e Condomínio Rural de Paragominas - Cooperuraim, formada por pequenos agricultores, que se organizaram em busca do fortalecimento para a comercialização de seus gêneros alimentícios, tendo como meta o desenvolvimento da agricultura familiar com sustentabilidade econômica, social e cultural (ANDRADE; ALVES, 2013). O seu público alvo principal é a prefeitura de Paragominas, direcionando seus produtos para alimentação escolar e o excedente para o mercado interno (LEÃO, 2017).

Dentre os gêneros oferecidos, a banana está inserida na alimentação escolar. Porém, existe uma perda significativa quando são selecionadas para as escolas, uma vez que precisam estar intactas, se não a escola não recebe. Outro problema relatado, é que quando a escola por algum motivo (férias, provas trimestrais, greves de professores, etc....) não absorve a produção a cooperativa é obrigada a coloca-la para venda no mercado interno por um preço irrisório, ou doam em comunidades mais carentes e/ou são desprezadas no meio ambiente, ocasionando grandes prejuízos. Porém, a cooperativa reconhece a importância de produzir está fruta, por ser bem aceita em todas as classes sociais, além de gerar renda, promover qualidade de vida para os cooperados e o capital das vendas e insumos ficam na cidade (ROCHA, 2018).

Portanto, é necessário criar alternativas para aquelas que não possuem boa aparência, para venda *in natura*, porém são saudáveis. Surge a ideia de utilizar-las ainda verde, na forma de biomassa de banana verde, que é a polpa da banana cozida, podendo ser agregada em

preparações doces e/ou salgadas. Este produto contém minerais, vitaminas, compostos fenólicos, antioxidantes, fitoesteróis e, principalmente, o amido resistente, importantes para a saúde humana (ZHANG; HAMAKER, 2012; LEON, 2012; RANIERI; DELANI, 2014; SILVA; JUNIOR; BARBOSA, 2015).

A banana ainda verde possui maior concentração de amido resistente (AR), e quando agregado na elaboração de produtos, estes terão características de alimentos funcionais, do tipo prebióticos que contribui para o controle de algumas doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) (DELANI, 2014; CARMO, 2015).

Entretanto, não existem estudos que avaliem o efeito do processamento, tempo e temperatura, na conservação do AR. Diante do desperdício e prejuízo que a cooperativa relata e da escassez de estudos científicos sobre o efeito do processamento na conservação do AR da biomassa, este trabalho tem como objetivo avaliar os parâmetros (tempo e temperatura) no processo de obtenção da biomassa da banana verde e repassar esta tecnologia para produtores rurais, visando a produção eficiente de biomassa e/ou produtos de panificação, diminuindo os desperdícios e evitando poluir o meio ambiente.

Assim, o presente trabalho está subdividido em 2 capítulos:

- O Capítulo 1 apresenta uma revisão bibliográfica sobre o tema do projeto;
- O Capítulo 2 apresenta um artigo intitulado “Influência do tempo x temperatura na produção de biomassa verde e avaliação da aceitação de produtos com diferentes concentrações”, é um estudo para elaboração de biomassa de banana verde produzida na cooperativa Cooperuraim e desenvolvimento de produtos de panificação (pão de forma, bolo de milho e cookies de chocolate), visando a inserção desses produtos na merenda escolar e comércio do município de Paragominas.

## CAPÍTULO 1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 1.1. DESENVOLVIMENTO DA AGRICULTURA FAMILIAR NO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS

O governo federal, a partir de 1996, implantou uma nova política voltada para a agricultura, com o Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF (BRASIL, 1996) e a Lei 11.326/2006 veio fixar as diretrizes para o setor (BRASIL, 2006). Apesar do termo Agricultura familiar não ser novo, somente, após novas diretrizes do governo federal é que aumentou a penetração nos meios acadêmicos, nas políticas de governo e nos movimentos sociais, adquirindo novas significações.

Rambo et al. (2016) em seu trabalho descreve que agricultura familiar é uma classe que ainda se encontra em desenvolvimento, devido a sua importância: social, produtiva, econômica e ambiental na conjuntura brasileira. Embora tenha adquirido expressividade nos últimos anos, não se trata de um novo segmento de agricultores, pois estes possuem um expressivo passado de lutas e história. Portanto, tem seu reconhecimento mediante a enorme desigualdade econômica e distinção social que são estão presentes na sua forma de trabalho e na produção para a sua subsistência e comercialização (SCHNEIDER; CASSOL, 2014).

A evolução socioeconômica e política da agricultura de base familiar deu origem aos esforços de trabalhadores denominados de agentes camponeses agricultores que apareciam sob designação de colonos, arrendatários, parceiros, agregados, moradores e até sitiantes, formados por grupos de família, isto é, na grande maioria membros da mesma família que trabalhavam no interior das grandes fazendas de produção de cana-de-açúcar, algodão e café e usavam da sua força de trabalho ou de atração de trabalho livre e relativamente autônomo (MOTTA; ZARTH, 2008).

Altafin (2017) discute duas vertentes conceitual para agricultura familiar, dentre as quais destacam-se duas: uma que considera que a moderna agricultura familiar é uma nova categoria, gerada no bojo das transformações experimentadas pelas sociedades capitalistas desenvolvidas. E outra que defende ser a agricultura familiar brasileira um conceito em evolução, com significativas raízes históricas.

Schneider, Cassol (2013) explanam que o valor conceitual da agricultura familiar é recente, reportando como principais fatores: o retorno do movimento sindical após a ditadura militar; as pesquisas no campo das ciências sociais no início da década de 1990 e à implantação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar– Pronaf pelo Estado neste mesmo período.

Conforme a Lei nº 11.326/2006, é considerado agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, possui área de até quatro módulos fiscais, mão de obra da própria família, renda familiar vinculada ao próprio estabelecimento e gerenciamento do estabelecimento ou empreendimento pela própria família. Também são considerados agricultores familiares: silvicultores, agricultores, extrativistas, pescadores, indígenas, quilombolas e assentados da reforma agrária.

De acordo com Nascimento (2007) o processo de desenvolvimento da agricultura familiar foi distinto para todos os estados brasileiros. Um exemplo pode observado na história do Rio Grande do Sul. Pois, os imigrantes europeus não-ibéricos, denominados de colonos, foram alojados em áreas retornadas pelo Estado com a intenção de desenvolverem a produção agrícola e ocuparem o território. Enquanto, outros foram desvalidos, como os caboclos ou lavradores nacionais, os negros descendentes de escravos e os indígenas.

O Estado do Pará, há cerca de quatro décadas, sofreu profundas intervenções em relação à ocupação de seu espaço e dos sistemas produtivos implantados. Na época houve a construção da rodovia Belém-Brasília e a partir desse momento a ocupação ocorreu de forma contínua e em maior extensão, este processo foi comandado pelo governo brasileiro sobre uma política deliberada de integração nacional, onde o mesmo incentivava atrair empreendedores para a ocupação do território. O objetivo era a incorporação de novas terras à economia nacional e a diminuição das tensões sociais, decorrente da expulsão de pequenos produtores rurais do sudeste e nordeste pela mecanização da agricultura (CASTRO, 2004; BECKER, 2004).

Então surge o município de Paragominas mediante a este contexto, com sua colonização às margens da rodovia Belém-Brasília, a 320 km da capital Belém. A gênese dessa cidade foi conforme proposto: empreendedores privados e com o incentivo do governo federal (FERNANDES, 2011).



**Figura1:** Localização do município de Paragominas, Pará.  
**Fonte:** Fernandes, 2011

O município de Paragominas, está localizado na Mesorregião sudeste do Estado do Pará, que vivenciou ao longo de 40 anos (1960- 2000), um ciclo de utilização predatória dos recursos naturais, vale ressaltar que as primeiras atividades da agricultura foi o corte-queima, inicialmente pela derrubada de áreas de floresta para a conversão em pastos, em seguida a exploração madeireira e por último o avanço da plantação de grãos (CASTRO, 2004).

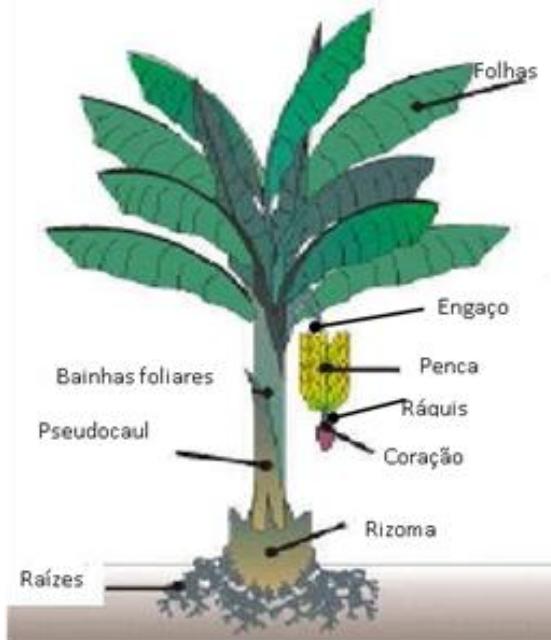
Entretanto mediante a tais explorações o município foi obrigado a atender as exigências do Ministério do Meio Ambiente- MMA; teve que desenvolver várias atividades produtivas sustentáveis com baixa emissão de carbono, com alta responsabilidade social e ambiental e a valorização da agricultura familiar local (GUIMARÃES et al., 2011).

Paragominas, hoje trabalha com a agricultura familiar principalmente direcionada para atender a alimentação escolar, onde são produzidas em média 20 espécies de hortifrútis, entre estes a banana prata, e o seu excedente é liberado para a comercialização do mercado interno deste município (ROCHA, 2018).

## 1.2. BANANA (MUSACEAE)

A banana (*Musa spp.*), da família botânica Musaceae, tem sua origem no extremo Oriente, é a fruta de comercialização *in natura* mais consumida no mundo. Explorada na maioria dos países tropicais, como Índia, Filipinas, China, Equador e Brasil. Sua produção mundial encontra-se em torno de 67 milhões de toneladas. O Brasil está na quinta posição no ranking dos maiores produtores, com aproximadamente 7,1 milhões de toneladas de frutos e área plantada de 492.113 hectares, estando logo atrás da Índia, Filipinas, China e Equador (BARROS et al., 2016).

É uma fruta simples com aspecto carnoso, baga alongada e trilocular. Apresenta um pseudocaule suculento formado por bainha de folhas, responsável por produzir o fruto uma única vez e após a sua produção são cortados posteriormente e um caule verdadeiro subterrâneo, o rizoma, responsáveis pelo seu crescimento. Também apresentam flores em cachos que aparecem em séries a partir do chamado “coração” da bananeira (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002).



**Figura 2:** Desenho esquemático de uma bananeira adulta.  
**Fonte:** AGUIAR (2006).

A produção brasileira de banana está distribuída pelas 27 unidades da Federação, incluindo o Distrito Federal. Os Estados de São Paulo, Santa Catarina, Bahia, Ceará e Pernambuco são os mais representativos, tanto em área colhida quanto em quantidade produzida, sendo que mais de 95% da produção é destinada ao mercado interno (EMBRAPA, 2008). De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2015 a produção nacional de bananas foi aproximadamente 7.012.901 toneladas (BRASIL, 2015). Apesar da produção de banana no Brasil ser muito grande, a maior parte da sua colheita é direcionada para o consumo interno, uma vez, que o país é o maior consumidor desta fruta (LIMA; SILVA; FERREIRA, 2012).

O cultivo da banana é fonte de renda e oportunidade de trabalho aos pequenos e médios agricultores da agricultura familiar, que são os principais responsáveis pela produção no Brasil. Devido a facilidade do cultivo e manejo, com produção praticamente constante durante o ano, além da grande aceitação no mercado e o uso de outras culturas como base econômica. Pode ser produzida a partir de distintos níveis tecnológicos, desde os mais simples, desprovidos do uso de tecnologias de plantio e manejo, ela apresenta diversas variedades e está presente na dieta dos brasileiros devido ser de baixo custo, nutritiva e possuir sabor agradável (FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL, 2010; EMBRAPA, 2016).

As bananas pertencem à classe Monocotyledoneae e da ordem Scimitales. A Família Musaceae possui três subfamílias a principal delas, Musoideae, apresenta dois gêneros. O

gênero *Musa*, onde se encontra os frutos comestíveis e de interesse tecnológico, é representado por cerca de 30 espécies (Cruz, 1995). Oliveira et al. (1999), descreve que os cultivadores mais difundidos no Brasil são os do grupo Prata (prata, Pacovan, Prata-Anã), Nanica (Nanica ou Caturra, Nanicão e Grande Naine) e Maçã. As variedades Prata e Pacovan ocupam aproximadamente 60% da área cultivada com banana no Brasil (ZANDONADI, 2009).

O consumo de banana é recomendado, pois reduz a ingestão de alimentos com baixo valor nutricional, que resultam em desequilíbrio nutricional da dieta e elevação da densidade energética nas refeições (URALA; LÄHTEENMÄKI, 2007). A banana além de ser um alimento energético é rica em minerais como: potássio, manganês, iodo e zinco e vitaminas do complexo B (B1, B2, B6 e niacina), vitamina C e ácido fólico, que se encontram maior quantidade no fruto verde. A fruta apresenta pequenas quantidades de proteínas como albumina e globulina em comparação com os aminoácidos livres: asparagina, glutamina e histidina (MACHADO; SAMPAIO, 2014). Devido a sua elevada concentração de amido é fonte energética e está em quarto lugar entre as frutas, o que a torna interessante como fonte alimentar e atrativa para maioria das indústrias (BORGES et al., 2009).

A produção brasileira de banana é de aproximadamente 8 milhões de toneladas ao ano, entretanto 60% da colheita nacional se perde antes de chegar ao consumidor final, em decorrência da utilização de técnicas inapropriadas de colheita e pós-colheita, assim como falha nos sistemas de transporte, distribuição e armazenamento que comprometem significativamente na qualidade final do produto ou por apresentarem aparência de contaminação microbiológica que também levam ao descarte do produto (LAJOLO; MENEZES, 2009; SANTOS, 2017).

Por outro lado, a banana verde possui uma vida útil muito mais longa e vem sendo considerada como um produto ideal para ser industrializado (LAJOLO; MENEZES, 2009; CARMO, 2015). E uma das formas de minimizar essas perdas seria consumi-la ainda verde por meio do processamento, transformando-a em biomassa ou farinha. A produção da biomassa ou da farinha da banana verde permite seu emprego em vários tipos de alimentos, melhorando a qualidade nutricional e proporcionando efeitos fisiológicos ao organismo.

### **1.2.1. Utilização da banana verde**

A possibilidade da utilização da banana verde na indústria é de praticamente 100%. A folha pode ser usada para produção de papéis, o caule para telhas e as cascas ricas em fibras,

serve para preparação de quibes, cuscuz, bobó de camarão, vatapás e outros pratos típicos, pudins, mingaus, pastéis e sopas, além da polpa (biomassa) cuja aplicação em alimentos tem demonstrado extrema importância (ARRUDA, 2002).

Diversos autores citam a utilização da banana verde no enriquecimento de alimentos, tais como: Borges et al. (1998) na produção de bolo, Fasolin et al. (2007) e Ribeiro; Messano (2011) na produção de biscoito; Vernaza et al. (2011) na produção de macarrão; Oliveira et al. (2014) com a produção de pães (CARMO, 2015).

O aproveitamento integral da bananeira indica um consumo consciente e sem desperdícios, dessa maneira evitando a produção excessiva de lixo orgânico, o que auxilia na redução de chorume e consequente deterioração dos solos e por sua vez diminuindo a proliferação de vetores, como ratos, moscas e baratas (BANCO DE ALIMENTOS, 2015).

Segundo Carmo (2015) a banana verde tem em sua constituição os ácidos: málico, cítrico e oxálico, responsáveis pelo sabor característico azedo, e à medida que ocorre o amadurecimento, é observada uma redução nos níveis desses ácidos e o sabor da fruta vai se tornando adocicado. A forte adstringência é resultado da presença de altas quantidades de compostos fenólicos solúveis, principalmente taninos, que são compostos de alto peso molecular, com grupos hidroxila fenólica, para permitir a formação de ligações cruzadas estáveis com proteínas. No processo de maturação ocorre a polimerização dos taninos, com a consequente diminuição da adstringência e aumento da doçura da fruta.

Vários estudos têm demonstrado as características terapêuticas da banana verde ressaltando a presença do amido resistente que é um polissacarídeo, com ação similar as fibras alimentares, é rico em fitoesteróis e compostos fenólicos, portanto apresenta capacidade antioxidante (TRIBESS et al., 2009; HASLINDA et al., 2009; SANTOS et al., 2010; BERTOLINI et al., 2010; OI; MORAES; JÚNIOR; TAMBOURGI, 2010; CHOO E AZIZ, 2010; ALKARKHI et al., 2011; VERNAZA et al., 2011; WANG et al., 2012; SARAWONG et al., 2014).

Segundo Fasolin et al. (2007) o principal componente da banana verde é o amido resistente, podendo corresponder de 55 a 93% do teor de sólidos totais. Na banana madura, o amido é convertido em açúcares, em sua maioria glucose, frutose e sacarose, dos quais 99,5% são fisiologicamente disponíveis. A Tabela 01 apresenta os principais componentes da polpa da banana madura e verde, em função do processo de amadurecimento, onde o amido se transforma em açúcar, adquirindo a cor e sabor característicos (IZIDORO, 2007).

**Tabela 1:** Composição aproximada de bananas em diferentes estágios de maturação.

Parâmetros %	Banana Verde	Banana Madura
<b>Proteínas</b>	5,30	5,52
<b>Lipídios</b>	0,78	0,68
<b>Fibra</b>	0,49	0,30
<b>Cinza</b>	3,27	4,09
<b>Amido resistente</b>	62,00	2,58
<b>Sacarose</b>	1,23	53,20

Fonte: LII et al., 1982

A umidade na polpa da banana verde é de 70% e quando completamente madura esta eleva-se para 75%, devido ao aumento da pressão osmótica na polpa favorecendo a migração (AGUIAR, 2006). Portanto, a relação polpa/casca é conhecida como coeficiente de maturação e pode ser considerado para avaliar o índice de maturação, ocorrendo aumento do peso da polpa. Medina; Pereira (2004) ressaltam que a cor da casca é um bom indicativo do grau de amadurecimento da banana. Na Tabela 2 encontra-se a Escala de Maturação de Von Loesecke (1950), utilizada para a classificação das bananas pela cor.

**Tabela 2:** Quadro dos teores de amido, glicose e sacarose presentes na polpa fresca de banana verde e madura e a Escala de Maturação de Von Loesecke da variedade Pae Antônio.

Nº de dias de maturação	Grau de maturação	Escala de Maturação de Von Loesecke	Amido (%)	Glicose (%)	Sacarose (%)
0	Totalmente verde	20,001	0,090	0,611	
3	Verde com traços amarelos	17,112	0,471	0,742	
6	Mais verde do que amarelo	13,216	1,293	-	
9	Mais amarelo do que verde	8,241	13,243	1,947	
12	Amarelo com pontas verdes	4,544	15,576	2,643	
15	Amarelo	2,222	19,037	2,631	
21	Amarelo com áreas marrons	-	-	1,412	

Fonte: Adaptado de Instituto de tecnologia de alimentos (1990) e Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura & Produção Integral de Frutas- PBMH &PIF (2006).

Mendes (2014) em seu trabalho apresenta a variação de coloração da casca da banana; ao longo do seu amadurecimento, do verde ao amarelo, devido à presença de clorofila, xantofila e caroteno. A quantidade de clorofila responsável pela coloração verde da casca é de 52 a 103 mg/kg, xantofila é de 5 a 7 mg/kg e o caroteno é de 1,5 a 3,5 mg/kg. A medida que ocorre a maturação a clorofila é gradualmente destruída pela ação enzimática e o caroteno e a xantofila se tornam mais evidente. Além desses pigmentos, existem, mas dois outros que são encontrados no protoplasma da célula que são os flavonoides e as antocianinas.

Pinto; Dias (2018) relatam que os frutos no estágio ainda verde apresentam maior concentração de sais minerais, açúcares no máximo 2% e altas quantidades de amido, porém quando estes iniciam o processo de amadurecimento, os mesmos transformam-se quase todo em açúcares. A Tabela 3 as alterações de acordo com o estágio de maturação, como a transformação do amido em sacarose e cor da casca em bananas.

**Tabela 3:** Composição aproximada de amido e sacarose em bananas a diferentes estágios de maturação e classificadas pela cor da casca.

Estágio	Cor da casca	Amido %	Sacarose %
1	Totalmente verde	61,7	1,2
2	Verde	58,6	6,0
3	Verde com traços amarelos	42,4	18,4
4	Mas verde que amarelo	39,8	21,4
5	Mas amarelo que verde	37,6	27,9
6	Amarelo com as pontas verdes	9,7	53,1
7	Todo amarelo	6,3	51,9
8	Amarelo com traços marrons	3,3	52,0
9	Amarelo com muitos traços marrons	2,6	53,2

**Fonte:** LII et al., 1982.

### 1.2.2. Amido resistente

O termo amido resistente foi sugerido inicialmente por Englyst et al. (1982), pois constataram que muitos alimentos processados continham maior teor aparente de polissacarídeos não amiláceos do que os produtos crus correspondentes. Análises mais detalhadas revelaram que este aumento era devido a um composto formado por n-glicoses, que podia ser disperso em hidróxido de potássio. Portanto, definiram amido resistente como sendo aquele que resiste à dispersão em água fervente e hidrólise pela ação da amilase pancreática e da pululanase (WALTER; SILVA; EMANUELLI, 2005).

O amido resistente por apresentar comportamento similar ao da fibra alimentar, está relacionado a efeitos benéficos a saúde, através de uma série de mecanismos. Vale ressaltar que a quantidade na banana é bem maior quando ainda verde (BIANCHI, 2010). E como está presente na banana verde, tem despertado o interesse de pesquisadores de diversas áreas para este fruto, devido suas propriedades nutricionais benéficas à saúde (ALMEIDA, 2013).

Machado; Sampaio (2013) afirmam que um dos componentes essenciais presente na banana verde é o amido resistente (AR), que se encontra presente quando a fruta ainda está verde, pois à medida que ocorre o amadurecimento este é convertido em açucares como dissacarídeos (sacarose). Walter; Silva; Emanuelli (2005) demonstraram que a quantidade de amido resistente, na banana *in natura* ou processada, depende da sua forma botânica e/ou do tipo de processamento, como moagem, cozimento e resfriamento.

Gibson (2004) afirma que a biomassa da banana verde possui amido resistente e este pode ser incorporado como ingrediente na preparação de outros produtos alimentícios, conferindo ao novo produto qualidades funcionais, oriundas do amido na forma prebiótico. Portanto, seu estudo é de grande relevância, devido às suas propriedades nutricionais.

### **1.2.3. Biomassa da banana verde**

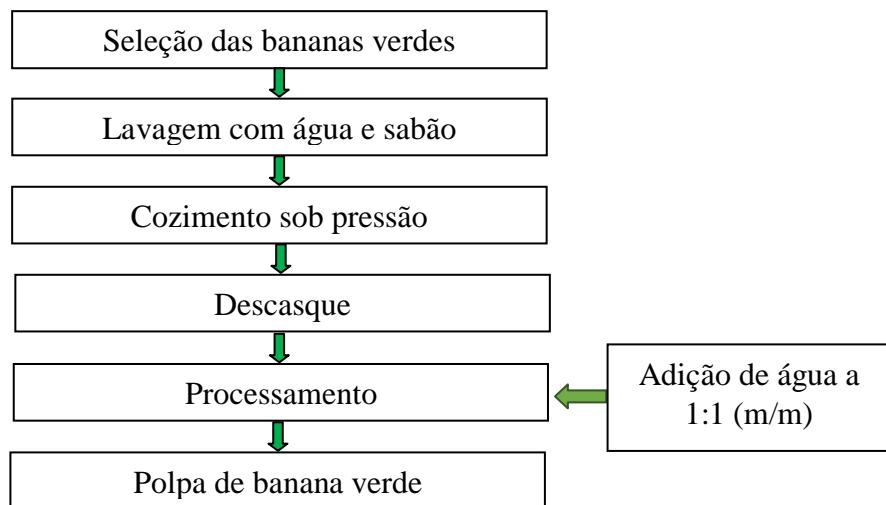
Juarez et al. (2006) descrevem que biomassa é a polpa da banana verde cozida e processada e sem sabor ou aroma característico, podendo ser inserida como ingrediente na elaboração de outros produtos, como bolo, maionese, massas e biscoitos, a fim de aumentar o aporte nutricional, especialmente de fibras.

Segundo Carmo (2015) a incorporação da banana verde na alimentação na forma de polpa (biomassa) enriquece os alimentos com vitaminas, minerais e fibras, fazendo assim que este alimento funcional possua efeitos fisiológicos, aumentando o bolo fecal, diluindo os compostos tóxicos cancerígenos e diminuindo os níveis plasmáticos de glicose e insulina, porém para que este efeito seja potencializado deve ser conciliado com uma alimentação saudável.

As fibras solúveis e insolúveis contidas na biomassa da banana verde desempenham diversas funções no organismo, como regulação da função intestinal, retardando o esvaziamento gástrico, e também pode ser utilizado como substrato para fermentação por bactérias aeróbicas do cólon e também auxilia na redução dos níveis de colesterol no sangue (MELLOR, 2006).

- Obtenção da biomassa da banana verde

Existem três formas de se apresentar a biomassa de banana verde: biomassa P (somente polpa); biomassa F (utiliza somente a casca verde) e a biomassa integral que é processada com a casca e a polpa (RIBEIRO et al., 2012). Para a obtenção da biomassa é necessário que as bananas com a casca sejam lavadas com água e esponjas, em seguida colocadas numa panela de pressão com água até cobrir toda a fruta, cozinhando por cerca de 20 minutos. Após o cozimento devem ser retiradas as cascas e a polpa processada ainda quente até a obtenção de uma pasta homogênea (DINON; DEVITTE, 2011). Segundo, Carmo (2015), ao término da cocção as bananas podem ou não passar pelo processo de separação da casca e polpa e afirma que é importante manter a temperatura da polpa elevada para que esta não esfarele. A biomassa da banana verde pode ser armazenada sob resfriamento na geladeira por 8 dias, sem perder as suas características funcionais e congelada por até quatro meses, porém se faz necessário que ao ser utilizado, esta deve ser novamente triturado para que a mesma volte a suas características originais.



**Figura 3:** Fluxograma do processamento da biomassa de banana verde.

**Fonte:** IZIDORO (2007).

Izidoro (2007), Bianchi (2010), Ranieri; Delani (2014) e Silva (2015), e descrevem que a biomassa da banana verde é um importante subproduto, pois é rica em macro e micronutrientes, e tanto a biomassa da polpa como a da polpa com casca, possuem propriedades nutricionais muito importantes, apesar dos percentuais apresentados (Tabela 4).

**Tabela 4:** Valores Nutricionais da biomassa da banana verde- polpa e Biomassa da banana verde integral.

<b>Informações Nutricionais</b>				
<b>Porção: 100g (1/2 copo)</b>				
	<b>Biomassa da banana verde- polpa</b>		<b>Biomassa da banana verde Integral</b>	
<b>Quantidade por porção</b>	Grama (g)	% VD*	Grama (g)	% VD*
<b>Valor Energético (Kcal)</b>	91,00	4,55	64,00	3,20
<b>Carboidratos</b>	21,40	7,13	14,20	4,73
<b>Proteínas</b>	1,20	1,60	1,30	1,73
<b>Gorduras totais</b>	0,00	0,00	0,20	0,36
<b>Gorduras saturadas</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Gordura Trans</b>	0,00	**	0,00	**
<b>Fibra Alimentar total</b>	7,80	31,20	8,70	34,80
<b>Fibra Alimentar</b>	3,22	12,88	4,19	16,76
<b>Amido resistente</b>	<b>4,31</b>	<b>17,24</b>	<b>3,21</b>	<b>12,84</b>
<b>Pectina</b>	Sem informações	Sem informações	1,10	4,40
<b>Frutooligossacarídeos</b>	0,24	0,96	0,18	0,72
<b>Cinza</b>	0,70	--	0,70	---
<b>Cálcio (MG)</b>	2,90	0,00	5,70	1,00
<b>Cobre (MG)</b>	0,08	0,00	0,04	0,00
<b>Ferro (MG)</b>	1,20	9,00	1,33	10,00
<b>Fósforo (MG)</b>	18,70	3,00	14,40	2,00
<b>Magnésio (MG)</b>	19,60	8,00	14,60	6,00
<b>Manganês (MG)</b>	0,47	20,00	0,14	6,00
<b>Potássio (MG)</b>	236,00	11,80	293,0	14,65
<b>Sódio (MG)</b>	0,30	0,00	0,20	0,00
<b>Zinco (MG)</b>	0,12	2,00	0,12	0,00

Fonte: Adaptado ITAL.

\* % Valores Diários com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8400.

### 1.3. ALIMENTOS FUNCIONAIS

O termo “alimento funcional” introduzido no Japão na década de 1980, define que é todo alimento que ao ser consumido, ofereça ao indivíduo além das funções nutricionais, benefícios em uma ou mais funções orgânicas, contribuindo para melhorar o estado de saúde e bem-estar e/ou reduzindo o risco de doenças (MORAES, 2007). Em inglês recebem a designação: Food for Specified Health Uses (FOSHU) “*alimentos para uso específico de saúde*” referindo-se a alimentos de uma dieta normal que demonstram, além de sua função de nutrir, benefícios fisiológicos para a saúde (COSTA; ROSA, 2010).

Alguns alimentos modificados, onde foi acrescentado nutrientes ou compostos fotoquímicos (bioativos) também podem ser considerados alimentos funcionais. No entanto o custo desses alimentos é bastante elevado, muitas vezes inviável as populações de baixa renda

e países subdesenvolvidos, como o Brasil (SILVA, 2008). Vários países como o Canadá, os EUA, a União Europeia e a Austrália, começaram a identificar e definir os alimentos funcionais como ingredientes naturais que atuam para melhorar determinadas vias metabólicas, sendo este o ponto comum entre todos (JONES; VARADY, 2008).

Os alimentos com características funcionais devem apresentar propriedades benéficas, além das nutricionais básicas como: a capacidade antioxidante, a acidificação do pH intestinal, a interação na redução de citocinas inflamatórias, entre outros (ZAMORA, 2007).

A FDA (Food and Drug Administration) estabeleceu regulamentos e a liberação de alimentos considerando o uso que se pretende dar ao produto e a descrição dos rótulos e ingredientes presentes no produto. Após as devidas avaliações são classificados em: alimento, alimento-medicamento, suplementos alimentares, alimento para usos dietéticos especiais ou droga (CARDOSO; OLIVEIRA, 2008).

Para que os alimentos funcionais sejam eficazes é preciso que o consumo seja regular e associado a ingestão de alimentos naturais como: frutas, verduras, cereais integrais, carnes, leite de soja e alimentos ricos em ômega 3. Estes alimentos ao serem consumidos, produzem efeitos metabólicos e fisiológicos no organismo, tais efeitos estão sendo estudados em algumas patologias como: câncer, diabetes, hipertensão e outros. Vale ressalta que, alimentos funcionais não curam doenças, mas previne o aparecimento; uma vez que o indivíduo adquire a patologia, o alimento funcional ajuda combatê-las de maneira mais eficaz (VIDAL et al., 2012).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) determina normas e procedimentos para registrar os alimentos funcionais no Brasil. E para lançar um produto no mercado com um registro de um alimento com alegação de propriedade funcional ou de saúde, deve seguir a legislação e apresentar um relatório técnico-científico com muitas informações que comprovem os seus benefícios e a garantia de segurança para seu consumo.

A resolução N° 18 da ANVISA define alimentos funcionais como:

O alimento ou ingrediente que alegar propriedades funcionais ou de saúde e que pode, além de exercer funções nutricionais básicas, quando se tratar de nutriente, produzir efeitos metabólicos e ou fisiológicos e ou efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica (ANVISA, 199 p.3).

A American Dietetic Association (ADA) (2004) aborda do ponto de vista científico os alimentos funcionais, incluindo todos os alimentos e aqueles fortificados, enriquecidos ou acrescentados, que possuem potenciais efeitos benéficos para a saúde quando consumidos como parte de uma dieta variada.

A banana, particularmente quando verde e cozida, está incluída no grupo de alimentos funcionais do tipo prebióticos – componentes alimentares não digeríveis que estimulam seletivamente a proliferação ou atividade de bactérias desejáveis no intestino - isto é, possuem fibras dietéticas solúveis e insolúveis e fruto-oligossacarídeos, cujas ações em nosso organismo seriam, entre outras, a de melhorar a função intestinal, retardar esvaziamento gástrico e diminuir os índices de colesterol sanguíneo. O fator de maior importância para considerar a polpa da banana verde um alimento prebiótico é o conteúdo de amido resistente (SILVA; ARAÚJO, 2009).

#### 1.4. PREBIÓTICOS

De acordo com a RDC n. 2, de 7 de janeiro de 2002 (BRASIL, 2002) prebióticos são “suplementos alimentares contendo microrganismos vivos, os quais afetam de forma benéfica a saúde do hospedeiro mediante melhoria do balanço da flora microbiana intestinal de indivíduos que consumam periodicamente esses produtos, contribuindo para melhorar o equilíbrio microbiano intestinal”. Porém, Cardenette (2006) define como os componentes alimentares que resistem ao processo de digestão sendo fermentados pelas bactérias do trato gastrointestinal estimulando o seu desenvolvimento.

Galland (2013) acrescenta ainda que o alimento classificado como prebiótico é aquele que não sofre hidrólise e não é absorvido na parte superior do trato gastrointestinal. É um substrato seletivo para um número limitado de bactérias potencialmente benéficas do cólon, que são estimuladas para crescerem e desenvolverem atividades metabólicas. O prebiótico deve ser capaz de promover uma biota intestinal saudável e como consequência, induzir efeitos no lúmen que beneficiem o hospedeiro.

Essa biota saudável deve ser composta por Probióticos que são micro-organismo vivos (*Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei* das variedades shirota, rhamnosus, defensis, *Lactobacillus paracasei*, *Lactococcus lactis*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium animallis*, *Bifidobacterium longum* e *Enterococcus faecium*) que possuem a capacidade de melhorar o equilíbrio microbiano intestinal e assim produzir efeitos benéficos à saúde, porém este efeito acontece quando o consumo de produtos é periódico (BRASIL, 2002; ANVISA, 2008).

Quando um prebiótico é adicionado a um probiótico, a atividade deste aumenta significativamente. A adição de amido resistente proveniente de banana verde apresenta-se

como alternativa à interação entre probiótico e prebiótico, promovendo uma vantagem competitiva (CHONG; NOOR, 2010).

A banana, principalmente quando verde e cozida (biomassa), está inserida no grupo de alimentos funcionais do tipo prebióticos, por possuir amido resistente, que é de grande interesse na indústria alimentícia, por apresentar nutrientes importantes para a saúde humana. Pode ser utilizado na elaboração de produtos com teores de lipídeos e açúcares reduzidos (FREITAS; TAVARES, 2012), além de auxiliarem no controle da glicemia, colesterol e ajudar no tratamento de distúrbios intestinais, no qual a pectina atua na microbiota intestinal (TOPPING; FUKUSHIMA; BIRD, 2011).

Prebióticos encontrados na biomassa de banana verde são constituintes alimentares não digeríveis que afetam de modo benéfico o hospedeiro, por provocarem seletivamente a proliferação ou atividade de populações de bactérias desejáveis no cólon. Pode também, impedir a multiplicação de patógenos, garantindo benefícios adicionais à saúde do hospedeiro. Esses constituintes atuam com mais frequência no intestino grosso (GIBSON; ROBERFROID, 2010).

Segundo Leon (2010) e Raniere; Delani (2014) a biomassa da banana verde age no organismo como fibra alimentar solúveis e insolúveis, melhorando o trânsito intestinal e contribuindo para formação de colônias de bactéria benéficas (símbiose). Também atua na redução do colesterol sanguíneo (dislipidemias), pela redução de sua produção pelo fígado, e pelo aumento da sua eliminação pelos ácidos biliares. Assim, a banana verde pode ter importante função preventiva no desenvolvimento de doenças cardiovasculares por possuir em sua composição fibras solúveis e insolúveis.

## 1.5. COOKIES

Os cookies são biscoitos normalmente produzidos em grande quantidade e possuem vida útil, prolongada. Atualmente, são bastante consumidos devido, ser saboroso, crocante, possuir preços acessíveis e variedade de sabores, além de ser uma alternativa prática no âmbito alimentar, pois é bem aceito por todas as idades. Chama a atenção devido ter uma boa aparência, embora normalmente não apresente valor nutricional benéfico a saúde, pois são ricos em açúcares, gorduras e pobres em outros nutrientes, como fibras e minerais.

Os biscoitos também têm sofrido modificações em sua composição, para se tornarem mais atrativos do ponto de vista nutricional, pois, atualmente as pessoas buscam por alimentos mais saudáveis e as indústrias estão cientes dessa demanda (SAYDELLES et al., 2010;

CARNEIRO et al., 2012; BASSETTO et al., 2013; GIOVANELLA, SCHLABITZ e SOUZA, 2013). Então mediante ao exposto acima podemos estar agregando aos cookeis, ingredientes que beneficiem o organismo e assim proporcionando uma melhor qualidade na saúde de seus consumidores (LACERDA et al., 2009).

## 1.6. PÃO

Conceitua-se pão como um produto obtido através da cocção de uma massa fermentada ou não, preparadas com farinha de trigo ou outras farinhas que contenham em sua constituição proteínas, fermento biológico, água e sal (FRANCO, 2015). E de acordo com a Portaria RDC nº 90 de 18 de outubro de 2000 (BRASIL, 2000) o pão pode ser classificado de acordo com os ingredientes, desde que estes sejam aprovadas e/ou processo de fabricação e/ou formato. Borges, et al. (2006) descreve, que cada ingrediente utilizado em produtos de panificação tem suas especificidades durante o processo de formação da massa. Podendo ser agregado outros tipos de ingredientes, em condições tecnologicamente adequadas.

Assim, de acordo com a resolução RDC nº 360, 23 de dezembro de 2003 e da tabela nutricional todos os nutrientes dessa formulação devem ser descritos nos rótulos, ainda se ressalta que segundo a ANVISA, (1998) para que um alimento seja considerado fonte de fibra alimentar e alto teor de fibra estes devem conter para cada 100g no mínimo 3% e 6% respectivamente (ANVISA, 1998; BRASIL, 2003).

Estamos, em uma nova era, que é a de consumir produtos mais naturais, orgânicos, limpos e saudáveis, o consumidor está na busca da melhor qualidade de vida, tendo como objetivo a saúde e também, busca por indústrias que gerem menor impacto ambiental. Deste modo, surge estudos inovadores sobre desenvolvimento de novos alimentos, substituindo parte da farinha por outros ingredientes, como por exemplo a introdução de ingredientes com perfil funcional (GOMES, 2009; SILVA, 2014).

## 1.7. BOLO

O bolo é um alimento bem diversificado no que consiste em seus sabores, texturas e formatos, podendo ser consumido no café da manhã e nos lanches intermediários. E em países produtores de trigo, eles são servidos como acompanhamento durante o almoço e jantar, dessa forma pode-se observar que este alimento muito bem aceito (PADILHA et al., 2010).

Bolo é produzido com farinha de trigo, ovo, gordura, açúcar, fermento químico, líquidos (leite, água, chás ou suco) e outros ingredientes, passando pelo processo de cocção (ARAÚJO et al., 2014a). Entre os produtos de panificação, os bolos tradicionais estão entre os produtos com maior teor de açúcar, e apresentam cerca de 50% dos ingredientes compostos por lipídeos e açúcar. Mediante ao exposto citado acima pode-se referir que o bolo é caracterizado como um alimento não saudável (BRASIL, 2015).

Por apresentar grande proporção de gordura e açúcar em sua constituição, torna-se preocupante o seu consumo em grande quantidade, pois proporciona o aumento do valor calórico comprometendo a qualidade nutricional da dieta. E se somado a outros fatores, pode contribuir para o desenvolvimento de doenças crônica não transmissíveis (DCNT), uma vez que este é um problema de saúde pública radiado no Brasil (BRASIL, 2011).

Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães e Bolos Industrializados – ABIMAPI, 2017 o consumo de bolo é estimado em cerca de 4,5 milhões de toneladas por ano e, no Brasil, o consumo é de cerca de 33 mil toneladas de bolos ao ano. Em 2014, a produção de bolos do Brasil teve crescimento de cerca de 14%, quando comparado ao ano anterior e de 73% nos últimos cinco anos. Este aumento na industrialização de bolos deve estar relacionado ao poder aquisitivo da população, ausência de tempo para prepara-lo em casa, à praticidade de transporta-lo e armazenamento (ABIMAPI, 2015).

Vários trabalhos vêm sendo realizados com a finalidade de avaliar a utilização de matérias-primas em substituição ao trigo na elaboração de novos produtos industriais, voltados para as propriedades funcionais e tecnológicas dos componentes destas matérias-primas (VIDAL, 2016).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde, novos alimentos/ingredientes, substâncias bioativas e probióticos.** Brasília, 2008.
- AGUIAR, A. M. L. **Avaliação do processo de concentração osmótica para obtenção de banana passa.** Dissertação (Mestrado – Tecnologia dos alimentos) - Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos; Campinas-SP, 2006.
- ALKARKHI, A.F. et al. **Comparing physicochemical properties of banana pulp and peel flour prepared from green and ripe fruits.** Food Chemistry, v.129, p.312-318, 2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814611006261>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- ALMEIDA, M. C. B. M.de. **Estudo para fins industriais das propriedades funcionais do amido nativo e modificado hidro termicamente, provenientes da banana verde, variedade “prata”.** 2013. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal – Paraíba, 2013.
- ALMEIDA, M. A.; SALGADO, J. M. **Mercado de Alimentos Funcionais Desafios e Tendências. Clínica de Nutrição.** Disponível em: <<http://www.clinicadenutricao.com.br/nutricaoesaudefinal.php?id=907>>. Acesso em: 17 mai. 2012.
- ALTAFIN, I. **Reflexões sobre o conceito de agricultura familiar.** Disponível em:<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:7Q9CCvUktcMJ:comunidades.mda.gov.br/o/1635683+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em: 10 de outubro de 2018.
- ALVES, L. L.; SANTOS, N. S. P.; BECKER, L. V. **Aceitação sensorial e caracterização de frozen yogurt de leite de cabra com adição de cultura probiótica e prebiótico.** Ciência Rural, v. 1, n. 1, p. 2-3, 2009.
- AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION. **Position of the American Dietetic Association: Functional Foods.** J. Am. Diet. Assoc, 2004. 104, 814 – 826.
- ANDRADE, C. K. O. **Elaboração e aceitabilidade dos biscoitos enriquecidos com farinha de banana verde.** 2013. 52 f. Monografia (Especialização) - Curso de Ciências Agrárias, Universidade Estadual da Paraíba, Catolé do Rocha, 2013.
- ANDRADE, M. C.; ALVES, D. C. **Cooperativismo e Agricultura Familiar: um estudo de caso.** Revista de Administração, p. 194-208, 2013.
- ANJO, D. F. C. **Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular.** J Vasc Br, [s.l.], v. 2, n. 3, p.145-154, jun. 2004.
- ANJOS, L. A.; BURLANDY, L. **Construção do conhecimento e formulação de políticas públicas no Brasil na área de segurança alimentar.** Ciência & Saúde Coletiva, v. 15, p.19-30, 2010.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria n. 27, de 13 de janeiro de 1998. Regulamento técnico referente à informação nutricional complementar.

ARAUJO, W. M. C.; RAMOS, K.L.; BOTELHO, R. B. A.; ZANDONADI, R. P. **Transformação de óleos e gorduras alimentares.** In: ARAUJO, W.M.C. et al. Alquimia dos Alimentos. 3 ed. Brasília: Editora Senac-DF, 2014, cap. 11 (p. 365-380).

ARAUJO, W. M. C.; RAMOS, K. L.; BOTELHO, R. B. A.; ZANDONADI, R. P. **Transformação dos alimentos: açúcares e açucarados.** In: ARAUJO, W.M.C. et al. Alquimia dos Alimentos. 3 ed. Brasília: Editora Senac-DF, 2014, cap. 12 (p. 381-392).

ARRUDA, A. **Banana para dar e vender!** Heloísa de Freitas Valle revela que a fruta nacional tem muito mais utilidades do que a gastronômica; Folha de São Paulo, 22 de maio de 2002.

BANCO DOS ALIMENTOS. **Aproveitamento integral dos alimentos.** Disponível em <<http://www.bancodealimentos.org.br/alimentacaosust>> estável/aproveitamento-integral-dos-alimentos/> Acesso em 10 dez.2018.

BARROS, E. C. S; INÁCIO, R. A.; PINTO, F. O; QUINTA, E. S; RODRIGUES, M. D. **A utilização da banana como fonte de renda para pequenos produtores.** Revista Científica Interdisciplinar. ISSN: 2358 – 8411, n. 02, v. 03, artigo n. 02, 2016.

BASSETO, R. Z.; MISUGI, R. S.; BARANA, C.; ROSSO, A. N. **Produção de biscoitos com resíduo do processamento de beterraba** (*Beta vulgaris L.*). Revista Verde, v. 8, n. 1, p. 139 - 145, 2013.

BERTOLINI, A. C. et al. **Rheological and functional properties of flours from banana pulp and peel.** Starch/Starke, v.62, p .277-284, 2010.

BIANCHI, M. **Benefícios da biomassa de banana verde na diminuição do risco de sobre peso e/ou obesidade e suas comorbidades,** 2010. Dissertação (Mestrado em Biociências e Nutrição) - Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2010.

BORGES, A. M.; PEREIRA, J.; LUCENA, E. M. P. **Caracterização da farinha de banana verde.** Ciências e tecnologia de alimentos. 2009; 29(2):333-9.

BORGES, J. T. S.; PIROZI, M. R.; LUCIA, S. M. D.; PEREIRA, P. C.; MORAES, A. R. F. e.; CASTRO,V. C. **Utilização de farinha mista de aveia e trigo na elaboração de bolos.** Boletim CEPPA, Curitiba, v.4, n. 1, p. 145- 162, 01 jun. 2006.

BORGES, M. T. M. R. **Potencial Vitamínico da Banana Verde e Produtos Derivados.** Tese de Doutorado - Departamento de Ciência de Alimentos - Faculdade de Engenharia de Alimentos - Universidade Estadual de Campinas, 2003.

BRASIL, Lei 11.326, de 24 de Julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. **Diário Oficial da União, dia 25/07/2006.**

BRASIL. Agência Nacional De Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução nº 18. ed. **D. O. U. 30 de abril de 1999.**

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento Técnico de Substâncias Bioativas e Probióticos Isolados com Alegação de Propriedades Funcional ou de Saúde, Resolução RDC n. 2, 7 de janeiro de 2002.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Regulamento Técnico de Substâncias Bioativas e Probióticos Isolados com Alegação de Propriedades Funcional ou de Saúde**, Resolução RDC n. 2, 7 de janeiro de 2002.

BRASIL. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 90, de 18 de outubro de 2000 – Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Pão.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Decreto nº 6.871, de 04 de junho de 2009. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 julho de 1994. Dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Diário Oficial da União, Brasília, 4 de jun. 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Saúde Suplementar. Vigitel Brasil 2014 Saúde Suplementar: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília: Ministério da Saúde, 2015b, 165 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Alimentos com Alegações de Propriedades Funcionais e ou de Saúde, Novos Alimentos/Ingredientes, Substâncias Bioativas e Probióticos. IX - Lista de alegações de propriedade funcional aprovadas, 2008.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Diretoria de Pesquisas Coordenação de Trabalho e Rendimento. Pesquisa de Orçamentos Familiar, 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil / IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. 150 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria n. 398 de 30 de abril de 1999. Resolução n. 18 de 30 de abril de 1999. Aprova o Regulamento Técnico que estabelece as Diretrizes Básicas para Análise e Comprovação de Propriedades Funcionais e ou de Saúde Alegadas em Rotulagem de Alimentos. Brasília, 1999.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Resolução RDC nº 360. Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. Diário Oficial da União, Brasília, DF, dezembro de 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Alimentos regionais brasileiros. Brasília, DF, 2002. 40 p. (Série F. Comunicação e educação em saúde, n. 21). Disponível em: Acesso em: nov. 2018.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema de Recuperação Agregada - SIDRA. Previsão de Safra: Banana. Dez., 2015.

CADERDENETTI, G. H. L. **Produtos Derivados de Banana Verde (musa spp.) e sua Influência na Tolerância à Glicose e na Fermentação Colônica.** Tese de Doutorado. Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental. Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Universidade de São Paulo. São Paulo. 2006.

CARDOSO, A. L.; OLIVEIRA, G. G. **Alimentos Funcionais.** Jornal Eletrônico da UFSC. Florianópolis, SC, n. 5, p. 3-6, jun. 2008.

CARMO, A. F. dos S. **Propriedades funcionais da biomassa e farinha de banana verde.** 2015. 58f. (Trabalho Graduação de Conclusão de Curso). Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2015.

CARNEIRO, A. P. G.; SOARES, D. J.; COSTA, J. N. da; RODRIGUES, C. S.; MOURA, S. M.; FIGUEIREDO, R. W. de. **Composição centesimal e avaliação sensorial de biscoitos tipo cookies acrescidos de pó de açaí orgânico.** Alim. Nutr., v. 23, n. 2, p. 217-221, 2012.

CASTELL, G. S.; SAGNIER, L. B; **Larousse da dieta e da Nutrição.** São Paulo: Larousse do Brasil; 2004.

CASTRO, E. Amazônia de Século XXI – **Dinâmica socioeconômicas e desmatamento.** In: SEMINARIO SOBRE DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA, 2004, 1., Ananindeua. Anais... Ananindeua IMAZON, 2004.

CASTRO, E. **Transformações ambientais na Amazônia: problemas locais e desafios internacionais.** In: MENDES, Armando Dias (org.). **Amazônia terra & civilização: uma trajetória de 60 anos. Belém:** Banco da Amazônia, 2004. p.45-78

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

DINON S.; DEVITTE S. L. **Mortadela adicionada de fibras e com substituição parcial de gordura por carragena e pectina.** Trabalho de diplomação apresentado como requisito parcial de avaliação para obtenção do grau de Tecnólogo, no Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do – UTFPR. Medianeira, 2011.

DONKOR, O. N.; HENRIKSSON, A.; VASILJEVIC, T.; SHAH, N. P. **Effect of acidification on the activity of probiotics in yoghurt during cols storage.** International Dairy Journal, v. 16, p. 1181-1189, 2006.

EMBRAPA- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA, Ministério da Agricultura, Pecuária, Abastecimento Diagnóstico Agrícola do município de Paragominas, Pará, 2014.

EMBRAPA. **A cultura da bananeira na região Norte do Brasil.** Brasília: Embrapa, 2010.

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

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Cultivos: Banana. Disponível em: <[https://www.embrapa.br/mandioca-e fruticultura/cultivos/banana](https://www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura/cultivos/banana)>. Acesso em: 27 de Jan., 2016.

ENGLYST, H.N.; KINGMAN, S. M.; CUMMINGS, J. H. **Classification and measurement of nutritionally important starch fractions.** Eur J Clin Nutr, v.46, p. S33-S50, 1992.

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.

FASOLIN, L. H.; ALMEIDA, G. C.; CASTANHO, P. S.; NETO-OLIVEIRA, E. R. **Chemical, physical and sensorial evoluation of banana meal cookies.** Ciênc. Tecnol. Aliment. v.27, n. 3, p.787- 792,2007.

FERNANDES, B. M. Questão Agrária, Pesquisa e MST. São Paulo, Cortez Editora, p. 29-30, 2001.

FERNANDES, R. A. B de. **Discurso de sustentabilidade: o caso de Paragominas.** Dissertação (Mestrado em ciência da informação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, 2011.

FONTINHA, C.; CORREIA, P. **Amido resistente em diversas fontes não convencionais de amido.** Centro de Estudos em Educação, Tecnologias e Saúde, Viseu, p.67-81, [200-].

FRANCO, V. A. **Desenvolvimento de pão sem glúten com farinha de arroz e de batata-doce.** Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia (EA), Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia de Alimentos, Goiânia, 2015.

FREITAS, M. C. J.; TAVARES, D. Q. **Caracterização do grânulo de amido de bananas.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 25, n.02, p. 217-222, 2012.

FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. **Desenvolvimento regional sustentável – Fruticultura – Banana.** Brasília, v. 3, set. 2010;

GALLAND, L. **Functional Foods: health effects and clinical applications encyclopedia of human nutrition.** 3. ed. [S.l: s.n.], p. 366-371, 2013.

GIBSON, G. R. **Fiber and effects on probiotics (the prebiotic concept).** Clin Nutr, v. 1, n.01, p.25-30, 2004.

GIBSON, G. R.; ROBERFROID, M. B. **Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics.** J Nutr Beth, v.125, n.02, p.1401-1412, 2010.

GIOVANELLA, C.; SCHLABITZ, C.; SOUZA, C. F. V. **Caracterização e aceitabilidade de biscoitos preparados com farinha sem glúten.** Rev. Bras. Tec. Agroindustrial, v. 07, n. 01, p. 965- 976, 2013.

GOMES, A. N. **O novo consumidor de produtos naturais: Consumindo conceitos muito mais do que produtos.** ESPM, p.1-10, jun. 2009.

GUIMARÃES, J.; AMARAL, P.; DEMACK, A. **Municípios verdes: caminho para a sustentabilidade.** Belém: Imazon, 2011, p.156.

HASLINDA, W. H.; CHENG, L. H.; CHONG, L. C.; AZIAH, A. A. **Chemical composition and physicochemical properties of green banana (Musa acuminate x Balbisianacolla cv. 'Awak') flour.** International Journal of Food Sciences and Nutrition, v.60, n.4, p.232-239, 2009.

HORWITZ, W. (Ed.) **Official methods of analysis of AOAC International.** 18th ed. Gaithersburg: AOAC International, 2005.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Banco de Dados Agregados. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Disponível em: [www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric](http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric). Acesso em 09 nov. 2009. inquérito telefônico. Brasília: Ministério da Saúde, 2015b, 165 p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos.** 1. ed. Digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

ITAL - INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, **Banana: Série Frutas Tropicais**, n. 3, Campinas, 1990.

IZIDO, D. R.; SCHEER, A. P.; SIERAKOWSKI, M. R.; HAMINIUK C. W. I. **Influence of green banana puep on the rheo. Logical behavior and chemical characteristics of emulsions (mayonnaises) chemical characteristics of emulsion (mayonnaises).** LWT. V.41. P.1018 – 1028, 2008.

IZIDORO, D. R. **Influência da polpa de banana (musa cavendishii) verde no comportamento reológico, sensorial e físico-químico de emulsão.** 167 f. Dissertação (Mestre em ciências e tecnologia dos alimentos) - Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 2007.

JONES, J. P; VARADY, K. A. **Are functional foods redefining nutritional requirements?** Applied Physiology Nutritional and Metabolism, v. 33, p.118-123, 2008.

JUAREZ-GARCIA, E.; AGAMA-ACEVEDO, E.; SÁYAGO-AYERDI, S. G; RODRÍGUEZ-AMBRIZ, S. L.; BELLO-PÉREZ, L. A. **Composition, digestibility and application in bread making of banana fly our.** Plant Food Human Nutr, v. 61, p. 131-137, 2006.

LACERDA, D. B. C. L.; SOARES, J. M. S.; BASSINELLO, P. Z.; SIQUEIRA, B. S.; KOAKUZU, S. N. **Qualidade de biscoitos elaborados com farelo de arroz extrusado em substituição a farinha de trigo e fécula de mandioca.** Archivos Latino americanos de Nutrición, Goiania, v.59, n. 2, p. 199-205, 2009.

LAJOLO, F. M.; MENEZES, E. W. **Bases Científicas e Tecnológicas para Produção de Alimentos Funcionais a Partir de Plátano/banana verde.** São Paulo, 2009.

LAJOLO, F. M.; MENEZES, E. W. ed. **Carbohidratos em alimentos regionales ibero-americanos**. Proyecto CYTED/CNPq XI. 18 “Composición, Estructura, Propiedades Biológicas de Carbohidratos y su Utilización em Alimentos”. São Paulo: EDUSP, 2006. 648 p.

LEÃO, V. O. P. S. de. **Avaliação socioeconômica da agricultura familiar no município de Paragominas-PA: Estudo de caso**. Artigo apresentado no IV Congresso de Zootecnia da Amazônia da Universidade Federal Rural da Amazônia Paragominas, Pa. 2017.

LEON, T. M. **Elaboração e aceitabilidade de receitas com biomassa da banana verde**. Trabalho de conclusão de curso- Universidade do extremo Sul Catarinense, 2010.

LEON, T. M. **Elaboração e aceitabilidade de receitas com a biomassa de banana verde**. 2012. 55f. (Trabalho Bacharel no Curso de Nutrição) Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC. 28-Mai-2012.

LEONEL, S.; LEONEL, M.; RAMOS, D. P. **Amido resistente da farinha da banana verde**. Alim. Nutr. 2009; 20(3):479-83.

LII, C. Y., CHANG, S. M., & YOUNG, Y. L. **Investigation of the physical and chemical properties of banana starches**. Journal of Food Science, v.47, p.1493-1497, 1982.

LIMA, M. B.; SILVA, S. O.; FERREIRA, C. F. Banana: o produtor pergunta, a Embrapa responde. EMBRAPA, 2<sup>a</sup> ed. rev. e ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2012, 214 p.

MACHADO, N. C. R.; SAMPAIO, R. C. **Efeitos do amido resistente da biomassa da banana verde**. Artigo apresentado no V seminário de pesquisa e TCC da Faculdade União Goyazes, Goiás. 2013. Disponível em: <http://wwwfug.edu.br/2010/pdf/tcc/efeitos do amido resistente da biomassa da banana verde>. Acesso em 29 de maio de 2014.

MATSUURA, F. C. A. U.; COSTA, J. L.P.; FOLEGATTI, M. I. S. **Marketing de banana: Preferências do consumidor quanto aos atributos de qualidade dos frutos**. Rev. Bras. Frutic. 2004; 26(1): 48-52.

MCCCLEARLY, B.V.; MONAGHAN, D. A. **Measurement of resistant starch**. Journal of AOAC International, v.85, p. 665-675, 2002.

MEDINA, V. M.; PEREIRA, M. E. C. **Pós-colheita**. In: BORGES, A. L.; SOUZA, L. S. **O cultivo da bananeira**. Cruz das Almas: EMBRAPA, 2004, cap.12, p.219.

MELLOR, C. **Natural Remedies for Common Aliments**. London, Panther Books Granada Publishing Ltd, p. 242-243, 2006.

MENDES, M. J. A. **Desidratação em Drum Dryer da polpa da banana (Musa cavendishii) verde com casca para o desenvolvimento a frio de recheio de fruta forneável**. 95 f. Dissertação (Mestrado Engenharia de Alimentos) - Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2014.

MOHAPATRA, D.; MISHRA, S.; SUTAR, N. **Banana and its by-product utilization: an overview**. Journal of Scientific & Industrial Research, v. 69, p. 323-329, 2010.

MONTEIRO, F. V.; NASCIMENTO, K. de O. do. **Associação do consumo do amido resistente na prevenção e tratamento do diabetes mellitus tipo 2**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Mossoró – RN, v. 8, n. 5, p.12-19, dez. 2013.

MORAES, F. P. **Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde**. Revista Eletrônica de Farmácia, v. 3, n. 2, 2007.

MORAES, V. M. X. de; MACHADO, F. M. V. F.; ESCOUTOSÃO, L. F. S. **Desenvolvimento e perfil sensorial de sorvete à base de biomassa de banana verde**. Marília: SEBRAE, 2008. p.38-43.

MOTTA, M.; ZARTH, P. Introdução. In: MOTTA, M.; ZARTH, P. (org.). **Formas de resistência camponesa: visibilidade e diversidade de conflitos ao longo da história**. São Paulo: Ed. Unesp/Brasília: MDA/NEAD, 2008. (Coleção História Social do Campesinato no Brasil).

NADAL. J. **Desenvolvimento e Caracterização de pão sem glúten tipo francês**. 2013. 101 f. Dissertação (Mestrado em Segurança alimentar e nutricional) - setor de ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

NASCIMENTO, J. A. M. do. **Derrubando florestas, plantando povoados: a intervenção do poder público no processo de apropriação da terra no norte do Rio Grande do Sul**. Tese (Doutorado), Programa de Pós-Graduação em História, PUC-RS, Porto Alegre, 2007.

OL, R. K.; MORAES J. D.; TAMBOURGI, E. B. **Estudo de Viabilidade da secagem da biomassa da Banana Verde em Spray Dryer rotativo**. Exacta. v.08, n. 2, p.185-191, 2010.

OLIVERA-HERNÁNDEZ, V.; APARICIO-TRÁPALA, M. A; BLE-CASTILLO, L.; MUÑOZ-CANO, M.; RODRÍGUEZ-BLANCO, L. **Efecto del almidón resistente de banano (musa Cavendish aaa) sobre el control metabólico en ratas wistar con dieta alta en sacarosa**. Tropico Humedo, Tabasco, v. 1, n. 28, p.51-55, mar. 2012.

PADILHA, V. M; ROLIM, P. M.; SALGADO, S. M.; LIVERA, A. S.; ANDRADE, S. A. C.; GUERRA, N. B. **Perfil sensorial de bolos de chocolate formulados com farinha de yacon (Smallanthus sonchifolius)**. Ciência e Tecnologia de Alimentos 30(3):735-740, 2010.

PBMH & PIF - PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA & PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS. Normas de classificação de banana. São Paulo: CEAGESP, 2006.

PHILIPPI, S. T. **Pirâmide dos alimentos: fundamentos básicos da nutrição**. Barueri: Monole, 2008.

PINTO, E. N.; DIAS, A. V. **As vantagens da utilização da biomassa de banana verde na alimentação humana**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 03, Ed. 08, V. 12, pp. 67-71, Agos. de 2018. ISSN:2448-0959.

POLETTO, B. O. de; SANTOS, R. D. dos; RIBEIRO, E. T; BRONDANI, F. M. M; RACOSKI, B. Avaliação físico-química de bolo de chocolate modificado. *Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente* 6(2): 77-91, jul-dez, 2015.

RACOSKI, B. **Avaliação físico-química de bolo de chocolate modificado.** *Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente* 6(2): 77-91, jul-dez, 2015.

RAIMUNDO, M. G. M.; SÁ, A. C. E.; MICHELAZZO, L. A. **Composição nutricional e uso culinário da banana.** In: NOGUEIRA et al. *Bananicultura: manejo fitossanitário e aspectos econômicos e sociais da cultura.* São Paulo: Instituto Biológico, 2013. p. 219- 231.

RAMBO, J. R.; TARSITANO, M. A. A.; LAFORGA, G. **Agricultura familiar no Brasil, conceito em construção: trajetória de lutas, história pujante.** *Revista de Ciências Agroambientais*, v. 14, n. 1, 2016.

RAMOS, D. P.; LEONEL, M.; LEONEL, S. **Amido resistente em farinhas de banana verde.** *Alim. Nutr.* Araraquara, v. 20, n. 3, p.479-483, set. 2009.

RANIERI, L. M.; DELANI, T. C. O. de. **Banana verde (musa spp): obtenção da biomassa e ações fisiológicas do amido RESISTENTE.** *Revista Uningá Review*, Maringá, v. 20, n. 3, p.43-49, 2014.

RIBEIRO, C. M; MARTINS, J. F. L; PAULA, H. A. A; FERREIRA, C. L. L. F. **Potencial Probióticos e tecnológico das bactérias do ácido lático no desenvolvimento de embutido cárneos fermentado.** Rubio. Rio de Janeiro, 2012.

ROCHA, F. G. A. Cooperativa Cooperuraim: Depoimento. [12 de junho, 2018]. Entrevista concedida ao grupo de mestrando Ifpa, 2018.

SANTOS, D. A. M. dos. **Formulação de biscoito tipo cookie a partir da substituição percentual de farinha de trigo por farinha de casca de abóbora (curcubita maxima) e albedo de maracujá amarelo (passiflora edulis flavicarpa).** 2013. 76 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Alimentos e Nutrição, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

SANTOS, J. C.; SILVA, G. F.; SANTOS, J. A. B.; OLIVEIRA, JR., ANTONIO, M. **Processamento e avaliação da estabilidade da farinha de banana verde.** *Exacta*. São Paulo, v. 8, n. 2, p. 219-224, 2010.

SANTOS, J. A. dos. **Desenvolvimento de cervejas Witbier com biomassa e farinha de banana verde.** 2017. 99f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Programa de Pós-Graduação. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Cuiabá, 2017.

SARAWONG, C.; SCHOENLECHNER, R.; SEKIGUCHI, K.; BERGHOFER, E.; NG, P.K. **Effect of extrusion cooking on the physicochemical properties, resistant starch, phenolic content and antioxidant capacities of green banana flour.** *Food Chemistry*, v.143, p.33-39, 2014.

SAYDELLES, B. M. et al. **Elaboração e análise sensorial de biscoito recheado enriquecido com fibras e com menor teor de gordura.** Ciência Rural, Santa Maria, v.40, n.3, p.644-647, 2010.

SCHNEIDER, S.; CASSOL, A. **A agricultura familiar no Brasil.** Porto Alegre: RIMISP (Relatório de Pesquisa FIDA POBREZA Y DESIGUALDAD), 2013.

SCHNEIDER, S.; CASSOL, A. Diversidade e heterogeneidade da agricultura familiar no Brasil e algumas implicações para políticas públicas. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, v. 31, n. 2, p. 227-263, 2014.

SEYMOUR, G. B; TAYLOR J. E.; TUCKER, G. A. **Biochemistry of Fruit Ripening.** London: Chapman & Hall, 1993.

SILVA, A. A. dos; BARBOSA JUNIOR, J. L.; BARBOSA, M. I. M. J. **Farinha de banana verde como ingrediente funcional em produtos alimentícios.** Ciência Rural, Santa Maria, v. 45, n. 12, p.2252-2258, dez. 2015.

SILVA, A. C. M. da. **Base de dados de alimentos funcionais e seus compostos bioativos.** 2008. 141 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Nutrição, Nutrição Básica e Experimental/Injc / UFRJ, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

SILVA, A. dos A.; BARBOSA J., J. L.; BARBOSA, M. I. M. J. **Farinha de banana verde como ingrediente funcional em produtos alimentícios.** Ciência Rural, Santa Maria, v. 45, n. 12, p.2252-2258, dez. 2015.

SILVA, A. R., ARAÚJO, D. G. **Suco tropical enriquecido com polpa de banana (Musa spp.) verde.** Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial. Ponta Grossa, v.03, nº 02, p. 47-55, 2009.

SILVA, N. C. de. **Avaliação sensorial de biscoito tipo cookie contendo farinha do mesocarpo de babaçu.** 2014. 51 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz, 2014.

SPOTO, M. H. F. **Conservação de frutas e hortaliças pelo calor.** In: OETTERER, M.; REGITANO-D'ARCE, M. A. B.; SPOTO, M. H. F. Fundamentos de Ciência e Tecnologia de Alimentos. São Paulo: Manole, 2006c, cap. 11 (p. 511-564).

TOPPING, D. L.; FUKUSHIMA, M.; BIRD, A. R. **Resistant starch as a prebiotic and symbiotic: state of the art.** Proc of the Nutr Soc, Edinburg, v. 62, n. 01, p. 171-176, 2011.

TRIBESS, T.B.; HERNÁDEZ-URIBE, J. P.; MÉNDEZ-MONTEALVO, M. G. C; MENEZES, E. W. de; BELLO-PEREZ, L. A.; TADINI, C. C. **Thermal properties and resistant starch content of green banana flour (Musa cavendishii) produced at different drying conditions.** LWT- Food Science and Technology, v.42, p.1022-1025, 2009.

TURNES, V. A.; BÚRIGO, F. L.; **Desenvolvimento local: uma nova forma de ver o espaço rural.** In SABOURIN, ERIC. Planejamento Municipal. Brasília: Embrapa –Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. p.11-20.; (Agricultura Familiar, v.4).

- URALA, N.; LÄHTEENMÄKI, L. **Consumers' changing attitudes towards functional foods.** *Food Quality and Preference*, v. 18 p. 1-12, 2007.
- VALDÉS, S.; ROJOR, M. G.; SORIGUER, F.; **Evolución de la prevalencia de la diabetes tipo 2 en población adulta española.** *Med Clin.* 2007;129 (9):352-5.
- VEIGA, J. E. **O Desenvolvimento Agrícola: uma visão histórica.** São Paulo: Hucitec, 1991. VIA CAMPESINA. Linhas Políticas. s.n.t.
- VERNAZA, G.V.; GULARTE, M. A.; CHANG, Y. K. **Addition of green banana flour to instant noodles: Rheological and technological properties.** *Ciências e Agrotecnologia*, v.35, n.6, p.1157-1165, 2011.
- VIDAL, A. M.; DIAS, D. O.; MARTINS, E. S. M.; OLIVEIRA, R. S.; NASCIMENTO, R. M. S.; CORREIA, M. G. S. da. **A ingestão de alimentos funcionais e sua contribuição para a diminuição da incidência de doenças.** *Caderno de Graduação - Ciências Biológicas e da Saúde – UNIT*, v.1, n.1, p.43-52, 2012.
- VIDAL, A. R. C. **Obtenção e caracterização de biscoitos sem glúten e sem lactose com farinha de batata-doce e antioxidantes naturais.** 2016. 55f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de João Pessoa, 2016.
- VON LOESECKE, H. W. **Bananas.** 2nd ed. New York: Interscience Publishers 1950, p. 52-66.
- WALTER, M.; SILVA, L. P.; EMANUELLI, T. **Amido resistente: Características físico-químicas, propriedades fisiológicas e metodológicas de quantificação.** *Ciência Rural*, revista v. 35, n. 4, 2005, Santa Maria – RS.
- 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.
- ZAMORA, S. J. D. **Antioxidantes: Micronutrients en lucha por la salud.** Revisit Chilean de nutrition, Santiago, v. 34, n. 1, mar. 2007.
- ZANDONADI, R. R. **Massa de banana verde: uma alternativa para exclusão do glúten.** 2009. 74f. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde), Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília – UnB, Brasília.
- ZHANG, P. HAMAKER, B. R. **Banana starch structure and digestibility.** *Carbohydrate Polymers*, v. 87, p. 1552-1558, 2012.
- ZHANG, P., e WHISTLER, R. L. **Isolation of starch and hemicellulose from green bananas.** Boston, MA: 22 th American Chemical Society National Meeting, 2002.

## CAPÍTULO 2

### AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS TECNOLÓGICOS NA PRODUÇÃO DE BIOMASSA DA BANANA VERDE PARA APLICAÇÃO EM PRODUTOS DE PANIFICAÇÃO

Tallece Rodrigues Gonçalves Carneiro<sup>1</sup>; Maria Regina Sarkis Peixoto Joele<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará / Campus Castanhal - [tallece@bol.com.br](mailto:tallece@bol.com.br); [reginajoele@hotmail.com](mailto:reginajoele@hotmail.com)

#### RESUMO

A banana (*Musa spp.*) é uma fruta cultivada em clima tropical, com produção durante todo o ano, de fácil cultivo, acessível ao consumidor e está presente na dieta dos brasileiros devido ser de baixo custo, nutritiva e possuir sabor agradável. Porém, o Brasil apresenta alto índice de perdas na cadeia produtiva, devido deficiências durante a colheita, pós-colheita, transporte, distribuição, armazenamento ou por apresentarem aparência de contaminação microbiológica. Uma das alternativas é o uso da banana ainda verde, na forma de biomassa, que não possui sabor marcante, podendo ser acrescentada como ingredientes em preparações doces e/ou salgados, tornando os produtos mais nutritivos. Portanto, o objetivo deste trabalho foi identificar qual o melhor parâmetro (tempo x temperatura) em função do maior quantitativo de amido resistente (AR) na biomassa da banana verde, visando o enriquecimento de pães, bolos e cookies e incentivar a cooperativa a produzir produtos de panificação funcionais. Foram avaliados 03 binômios tempo x temperatura: (I) 90°C/20 minutos, (II) 95°C/15 minutos e (III) 100°C/8 minutos de cocção. A amostra que apresentou maior quantidade de amido resistente foi avaliada físico-químicamente e utilizado no desenvolvimento de formulações (bolos, pães e cookies) com concentrações de 30 e 50% de biomassa da banana verde. Nos produtos foram realizadas análises microbiológicas (*Salmonella* sp., coliformes a 45 °C, *Bacillus cereus* e *Staphylococcus* coagulase positiva) e avaliada a aceitação sensorial quanto aos parâmetros sabor, textura e aparência. A análise estatística foi realizada por meio da análise de variância com nível de significância de 1% e 5%. O melhor parâmetro tempo/temperatura de processamento foi 15 minutos a 95°C com 1,6% de AR. Esta amostra de biomassa apresentou 13,45% de carboidratos 0,52% de proteínas, 0,4% de lipídios, 0,37% de cinzas e 3,3% de fibra alimentar total. A análise microbiológica indicou que estavam aptas para consumo de acordo com a RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001). Os produtos com adição de 30% de biomassa de banana verde apresentaram os maiores índices de aceitabilidade em todos os parâmetros avaliados ( $p \leq 0,01$ ). Porém, aproximadamente 50% dos provadores marcaram a opção “certamente compraria” para as formulações de bolos, cookies e pães com 30% e 50% de biomassa. Todos os produtos elaborados tiveram um valor de produção bem mais baixo do que os produtos similares encontrados no mercado local. Portanto, sendo acessível para comercialização e introdução da alimentação escolar de Paragominas.

**Palavra-chave:** Amido resistente; cooperativa Coopreuraim; análise físico-química; sensorial, custo.

## ABSTRACT

Banana (*Musa spp.*) is a fruit grown in tropical climate, with year-round production, easy cultivation, accessible to the consumer and is present in the diet of Brazilians due to its low cost, nutritious and pleasant taste. However, Brazil has a high rate of losses in the production chain, due to deficiencies during harvesting, postharvesting, transportation, distribution, storage or because of the appearance of microbiological contamination. And one of the alternatives is the use of still green banana in the form of biomass, which has no marked flavor, and can be added as ingredients in sweet and / or salty preparations, making the products more nutritious. Therefore, the objective of this work was to identify the best parameter (time x temperature) due to the higher amount of resistant starch (RA) in green banana biomass, aiming at the enrichment of bread, cakes and cookies and to encourage the cooperative to produce products. of bread making. Three time-temperature binomials were evaluated: (I) 90 ° C / 20 minutes, (II) 95 ° C / 15 minutes and (III) 100 ° C / 8 minutes of cooking. The sample with the highest amount of resistant starch was evaluated physically and chemically and used in the development of formulations (cakes, breads and cookels) with concentrations of 30 and 50% of green banana biomass. Microbiological analyzes (*Salmonella* sp., Coliforms at 45 ° C, *Bacillus cereus* and coagulase positive *Staphylococcus*) were evaluated and sensory acceptance regarding taste, texture and appearance parameters was evaluated. Statistical analysis was performed by analysis of variance with significance level of 1% and 5%. The best processing time / temperature parameter was 15 minutes at 95 ° C with 1.6% AR. This biomass sample presented 13.45% carbohydrate 0.52% protein, 0.4% lipid, 0.37% ash and 3.3% total dietary fiber. Microbiological analysis indicated that they were fit for consumption according to RDC No. 12 of January 2, 2001 (BRAZIL, 2001). The products with 30% added green banana biomass presented the highest acceptability indexes in all evaluated parameters ( $p \leq 0.01$ ). However, approximately 50% of tasters marked the "would certainly buy" option for cake, cookie and bread formulations with 30% and 50% biomass. All elaborated products had a much lower production value than similar products found in the local market. Therefore, being accessible for commercialization and introduction of Paragominas school meals.

**Keyword:** Resistant starch; Coopreuraim cooperative; Chemical physical analysis; sensory, cost.

## 1. INTRODUÇÃO

A banana (*Musa spp.*) é uma fruta cultivada em clima tropical, com produção durante todo o ano, é acessível ao consumidor e de fácil cultivo e está presente na dieta dos brasileiros devido ser de baixo custo, nutritiva e possuir sabor agradável. Apresenta diversas variedades, porém as mais utilizadas na indústria e para exportação devido as suas características, forma e tamanho, são a nanica e o nanicão (EMBRAPA, 2016).

O Brasil apresenta alto índice de perdas na cadeia produtiva, devido a deficiências durante a colheita, pós-colheita, transporte, distribuição, armazenamento ou por apresentarem aparência de contaminação microbiológica, o que também leva ao descarte do produto (CARMO, 2015). Portanto, são necessárias medidas alternativas, como o uso da banana ainda verde, na forma de biomassa, que é a polpa de banana verde cozida e processada. Por não apresenta sabor marcante, pode ser acrescentada como ingrediente em preparações doces e/ou salgados, tornando os produtos mais nutritivos (LEON, 2012). Apresenta minerais, vitaminas, compostos fenólicos, antioxidantes, fitoesteróis e, principalmente, o amido resistente, importantes para a saúde humana, previnindo doenças crônicas não transmissíveis-DCNT (ZHANG; HAMAKER, 2012; RANIERI; DELANI, 2014; SILVA; JUNIOR; BARBOSA, 2015).

Segundo, Ranieri; Delani (2014) o amido resistente contribui para a redução da glicemia pós-prandial e respostas insulinêmicas, tem propriedades semelhantes as fibras dietéticas, auxiliando na redução dos riscos de várias doenças entre elas a obesidade e diabetes mellitos tipo 2.

Em Paragominas não é prática da agricultura familiar aproveitar os produtos que cultivam (alimentos) e não são absorvidos pela prefeitura e/ou pelo mercado interno. Normalmente estes produtos acabam gerando um imenso acúmulo de resíduos que voltam ao meio ambiente, excedendo a capacidade de degradação, gerando um agravante acumulo de lixo orgânico e como consequência a presença de chorume, que por sua vez implica na degradação do solo, proliferação de vetores e pragas (ratos, moscas e baratas). Importante também para a economia local (CARMO, 2015).

A banana faz parte desse desperdício, e pode ser aproveitada integralmente, sem gerar resíduo. E uma das opções é utilizá-la na gastronomia sustentável, seja na forma de biomassa da banana verde *in natura* ou nas formulações de produtos, tais como: bolos, pães e cookeis.

Muitos trabalhos relatam a importância da biomassa da banana verde para a saúde devido a presença do amido resistente, que adicionado em preparações/formulações de

alimentos, passa a ser considerado um alimento com características funcionais, do tipo prebióticos (CARMO, 2015). Entretanto, importante a padronização do tempo e temperatura para a adequada produção de biomassa de banana verde com maior quantidade de amido resistente após o processamento.

O objetivo deste trabalho é identificar qual o melhor parâmetro (tempo x temperatura) no processamento para produzir biomassa de banana verde com maior quantidade de amido resistente e adicionar em produtos de panificação com características funcionais, visando a agregação de valor a matéria-prima comercializada pela cooperativa de Paragominas.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. MATÉRIA-PRIMA

As bananas verdes da variedade prata (*Musa sapientum*) em estágio de maturação 0 (zero), segundo a escala de maturação de Von Loesecke (1950), com aparência “totalmente verde”, foram adquiridas em propriedade rural localizada em Paragominas-PA. As pencas apresentavam cascas sadias, firmes e livres de irregularidade. Os frutos foram transportados em sacolas plásticas, e retiradas imediatamente, para minimizar o amadurecimento. Todas as etapas do processamento (obtenção de biomassa e produtos) foram realizadas no laboratório da Escola de Educação Tecnológica de Paragominas-PA (EETEPA-PA).

### 2.2. METODOLOGIA

#### 2.2.1. Padronização do tempo e temperatura do processamento da biomassa da banana verde.

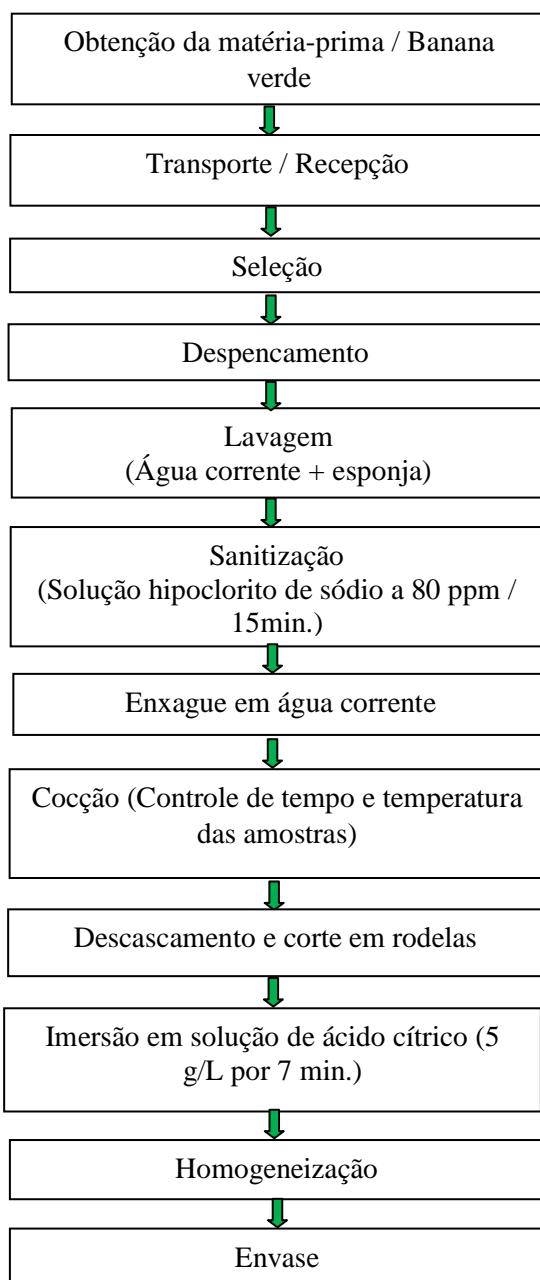
Diversos autores citam somente o tempo de cocção para obtenção da biomassa de banana verde (Izidoro, 2007; José et al., 2014; Alencar et al., 2014; Ranieri; Delani, 2014; Jennrich, 2017) e apenas Cadenetti (2006), Bianchi (2008) e Santos, (2016) descrevem o tempo e temperatura de 100°C/8 minutos, 90°C – 100°C/8 minutos e 260°C/20 minutos, respectivamente.

Portanto, conforme os parâmetros máximo e mínimo pesquisados, foram avaliadas três amostras com diferentes intervalos de tempo e temperatura: (I) 90°C/20 minutos; (II) 95°C/15 minutos e (III) 100°C/8 minutos de cocção, para avaliar a influência do tratamento térmico sobre o percentual de amido resistente na biomassa de banana verde.

Portanto, foram considerados o tempo mínimo descrito por Cadenetti (2006), Izidoro (2007) e Bianchi (2008) e o tempo máximo de Santos (2016). Com relação a temperatura foi utilizada a mínima utilizada por Bianchi (2008) e a máxima por Cadenetti (2006). Apesar de Santos (2016) ter descrito a temperatura de 260°C; optou-se em desconsiderar esta temperatura, devida a aparência da biomassa que em ensaios preliminares realizados no laboratório de processamento de alimentos, não ficou com consistência pastosa e sim líquida.

### 2.2.2. Elaboração da biomassa da banana verde

A obtenção da biomassa da banana verde seguiu o procedimento descrito na Figura 1.



**Figura 1:** Fluxograma de elaboração da biomassa de banana verde

O processamento térmico das bananas verdes foi realizado em panela de aço-inox (capacidade 8 litros) com 6 litros de água, de acordo com os tempos e temperaturas pré-estabelecidos. A temperatura de processamento foi monitorada com termômetro de mercúrio Iconterm 2 (-10°C a + 110°C), submerso na água e observação em relógio digital. Ao final da cocção, as bananas foram retiradas da água com o auxílio de um pegador médio de inox. Posteriormente, descascadas ainda quente e cortadas em rodelas, para evitar que a casca ficasse mais firmemente aderida a polpa. As rodelas foram imersas em solução de ácido cítrico (5 g/L) por 7 minutos.

Após esta etapa, foram homogeneizadas com água na proporção de 1:1 (banana/água) em liquidificador industrial (marca ITALEX modelo LI – 02), até formar uma massa homogênea e lisa. Posteriormente, a biomassa da banana verde obtida foi acondicionada em recipientes estéreos de vidro, com capacidade de 1 kg, e tampa de metal.

### **2.2.3. Analises Físico-químicas**

Nas amostras de biomassas de banana verde obtidas foi realizada análise para quantificação do amido resistente pelo método da Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2002).

Posteriormente, a amostra de biomassa que apresentou o maior teor de amido resistente foi caracterizada quanto ao teor de fibra alimentar total (AOAC, 2002), carboidratos (IN nº 20, 21/07/1999- DAS/MAPA) e gorduras totais, cinzas e proteínas, segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008), em triplicata.

### **2.2.4. Elaboração dos produtos**

Foram elaborados os produtos, pão de forma, bolo de milho e cookeis de chocolate, com adição de diferentes concentrações (30 e 50 %) de biomassa da banana verde que apresentou maior valor de amido resistente em função dos parâmetros tecnológicos de cocção.

- Pão de forma com biomassa da banana verde

A formulação do pão de forma convencional foi modificada, com a substituição parcial da farinha de trigo por 30% e 50% de biomassa da banana verde, desenvolvendo-se as formulações experimentais, FP-I e FP-II, respectivamente (Tabela 1).

**Tabela 1:** Formulação do pão de forma com adição de biomassa de banana verde.

Ingredientes (%)	Formulações	
	FP-I	FP-II
<b>Biomassa da banana verde</b>	30,0%	50,0%
<b>Farinha de trigo</b>	42,3%	32,0%
<b>Açúcar</b>	13,5%	12,0%
<b>Sal</b>	0,2%	0,18%
<b>Fermento</b>	1,5%	1,4%
<b>Óleo</b>	2,5%	2,2%
<b>Água</b>	10,0%	2,22%

FP-I: Formulação experimental do pão com 30% de biomassa; FP-II: Formulação experimental do pão com 50% de biomassa

Os pães de forma foram preparados pelo método direto. Inicialmente, misturados sal, açúcar, fermento, óleo, a biomassa e água a 35° C em liquidificador industrial (marca ITALEX, modelo LI-02) em velocidade baixa durante 5 minutos. Posteriormente, reservados em recipiente de plástico e em seguida misturada a farinha de trigo manualmente até obter uma massa homogênea. Em seguida, a massa foi acondicionada em formas previamente untadas com óleo e levada à estufa de fermentação (QUIMIS, modelo Q31711-43), em posições alternadas, e permaneceram a 30°C com umidade relativa de 80%, durante 30 minutos. Após o término da fermentação, as amostras foram assadas em forno pré-aquecido a 180°C por 25 minutos.

- Bolo de milho com biomassa da banana verde

Foram elaboradas duas formulações de bolo de milho com biomassa da banana verde: FB-I e FB-II que se diferenciam quanto a concentração de biomassa da banana verde, 30% e 50%, respectivamente, em substituição parcial da farinha de milho (Tabela 2).

**Tabela 2:** Formulações do bolo de milho com biomassa da banana verde.

Ingredientes %	Formulações	
	FB-I	FB-II
<b>Biomassa da banana verde</b>	30,0%	50,0%
<b>Farinha de milho</b>	39,2%	23,9%
<b>açúcar</b>	21,8%	17,0%
<b>Sal</b>	0,3%	0,3%
<b>Fermento</b>	1,2%	1,0%
<b>Ovo</b>	2,8%	3,2%
<b>Água</b>	4,7%	4,6%

FP-I: Formulação experimental do bolo I; FP-II: Formulação experimental do bolo II

Os ingredientes foram pesados em balança de alimentos digital com capacidade de 5,0 kg. Em seguida, todos os ingredientes, com exceção da clara de ovo, foram adicionados em

uma batedeira (Marca kitchenaid, modelo BEA30ABA1M) em velocidade baixa, até obter uma massa homogênea e por último foi adicionado as claras de ovo em forma de neve. Em seguida, as amostras foram despejadas em forma previamente untada e assadas em forno pré-aquecido em temperatura de 200 °C por 30 minutos.

- Cookeis de chocolate com biomassa da banana verde

Foram elaboradas duas formulações de cookeis de chocolate com biomassa da banana verde: FC-I e FC-II, que se diferenciam devido a quantidade da concentração da biomassa da banana verde de 30% e 50%, respectivamente, em substituição parcial do amido de milho (Tabela 3).

**Tabela 3:** Formulações do cookeis de chocolate com biomassa da banana verde.

<b>Ingredientes %</b>	<b>Formulações</b>	
	<b>FC-I</b>	<b>FC-II</b>
<b>Biomassa da banana verde</b>	30,0%	50,0%
<b>Amido de milho</b>	20,8%	14,0%
<b>açúcar</b>	15,0%	13,0%
<b>Sal</b>	0,4%	0,35%
<b>Fermento</b>	1,3%	1,1%
<b>Ovo</b>	3,2%	2,8%
<b>Margarina</b>	1,6%	1,42%
<b>Leite em pó</b>	17,7%	10,33%
<b>Chocolate em pó</b>	10,0%	7,0%

FC-I: Formulação experimental do cookeis I; FC-II: Formulação experimental do cookeis II

O processo de fabricação dos cookeis iniciou com a pesagem dos ingredientes, os líquidos, pastosos (ovos, leite, margarina, biomassa da banana verde) e o sal foram homogeneizados em liquidificador. À parte, foram misturados os demais ingredientes e aos poucos foi acrescentada a parte liquidificada que até todos ficarem homogêneos. Depois da massa pronta, foram modelados e colocados em formas untadas para o processo de fermentação por 30 minutos. Após esse período foram colocadas em forno pré-aquecido na temperatura de 180°C por 45 minutos.

## 2.2.5. Análises Microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas nos produtos (pão, bolo e cookeis com biomassa da banana verde) conforme a metodologia da American Public Health Association (APHA, 2001) e os resultados avaliados conforme a Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de

2001 (Brasil, 2001). As análises realizadas foram: *Salmonella* sp., coliformes a 45 °C, *Bacillus cereus* e *Staphylococcus* coagulase positiva.

#### **2.2.6. Análise sensorial dos produtos formulados com a biomassa da banana**

A avaliação da aceitabilidade e intenção de compra das formulações: bolo de milho, pão de forma e cookies de chocolate desenvolvidas com diferentes concentrações de biomassa (30% e 50%), foram realizadas com crianças em idade escolar (6º ano), servidores e usuários do Sistema Único de Saúde (SUS) em duas escolas de ensino fundamental e no refeitório do hospital municipal de Paragominas. O local e provadores foram escolhidos devido as características e semelhanças com o público alvo para consumo destes produtos.

As análises foram realizadas com provadores não treinados de ambos os sexos, sendo 160 crianças e 100 adultos, dos quais 40 servidores das escolas e os demais servidores públicos da saúde e usuários do SUS que se encontravam no hospital municipal para consulta.

Os adultos receberam ficha com escala hedônica estrutura de 9 pontos (desgostei muitíssimo a gostei muitíssimo) para avaliar os parâmetros sabor, textura e aparência e escala hedônica estruturada com 3 pontos variando entre certamente compraria a certamente não compraria para descrever a intenção de compra em relação as formulações experimentais (ANEXO 01). As crianças avaliaram a aceitabilidade global em escala hedônica facial de 09 pontos (ANEXO 01).

Posteriormente, foi realizada a Análise de Variância com nível de significância a 1% e 5%. E o Índice de aceitabilidade (IA) de cada atributo por produto, foi calculado de acordo com a fórmula descrita por Bispo et al. (2004), sendo o mesmo considerado de boa aceitação quando o resultado foi maior ou igual a 70%.

A fórmula utilizada:

$$\text{IA: } \frac{\text{Média do atributo}}{\text{Média da escala}} \times 100$$

9

#### **2.2.7. Avaliação dos custos de produção da biomassa e produtos**

O cálculo do custo de obtenção da biomassa de banana verde foi realizado considerando-se apenas os gastos diretos, ou seja, o custo da matéria-prima oriunda diretamente da agricultura familiar, em função do valor que é vendida para a prefeitura, os ingredientes e o gás com os valores de mercado. Não foram considerados custos secundários (materiais indiretos) como: energia elétrica, fogão, utensílios, embalagens e mão de obra e

nem o desperdício diário que os produtores têm com as bananas que não são vendidas e devem ser desprezadas.

### 3. RESULTADOS E DISCURSÕES

#### 3.1. QUANTIDADE DE AMIDO RESISTENTE

Na Tabela 4 encontram-se os resultados da análise de amido resistente (AR) das amostras da biomassa de banana verde com processamento térmico em diferentes tempos e temperaturas.

**Tabela 4:** Resultado da análise do amido resistente com relação ao tempo x temperatura

Amostras	Tempo (minuto)	Temperatura (°C)	Quantidade de Amido Resistente (%)
<b>I</b>	20	90	1,0
<b>II</b>	15	95	1,6
<b>III</b>	8	100	0,8

A amostra II de biomassa de banana verde apresentou o maior percentual de AR, indicando que a temperatura de cocção tem influência mais negativa do que o tempo neste parâmetro. Reforçando a decisão de não usar a temperatura de 260°C utilizada por Santos (2016), pois a tendência seria obter resultados menores. Segundo a Portaria nº 540 (BRASIL, 1997) os amidos naturais e modificados, seja por via química, física ou enzimática devem ser mencionados na lista de ingredientes dos produtos de acordo com a sua classificação, apenas como amido. Levando-se em consideração que ainda não há uma legislação específica para amidos extraídos de frutos, como por exemplo, a banana, a recomendação é seguir às características físico-químicas e microscópicas dos amidos citados na resolução.

#### 3.2. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Os resultados das análises de carboidratos, cinzas, proteínas, fibra alimentares totais e lipídios realizados na biomassa de banana de verde, que apresentou maior teor de AR (amostra II) estão apresentados na Tabela 5.

**Tabela 5** - Resultados Análises físico-químicas da biomassa da banana verde (amostra II)

Carboidratos	Proteínas	Lipídios	Cinzas	Fibra Alimentar total
(%)				
13,45	0,52	0,4	0,37	3,3

O valor de carboidrato da biomassa de banana verde em estudo encontra-se intermediário aos descritos por Vale; Camargo (2003) e Izidoro (2007) que apresentaram resultados de 19,8% e 10,17%, respectivamente, estas diferenças podem estar relacionadas a espécie, grau de maturação ou mesmo em decorrência do grau de umidade. Os valores de proteínas (0,28%) e lipídios (0,13%) descritos por Izidoro (2007) estão abaixo dos valores descritos nesta pesquisa, reforçando a influência do estágio de maturação, visto que, conforme a banana amadurece a quantidade de proteínas aumenta. Quanto ao teor de cinzas, quantidade de minerais, os resultados foram idênticos. O teor de fibras alimentar em biomassa de banana, encontra-se próximo aos relatados por Vale; Camargo (2003), Izidoro (2007) e Ovando-Martinez (2009) que apresentaram resultados de 4,7 %; 3,6% e 4,0% respectivamente. Portanto, considera-se que a biomassa da banana verde agregados aos produtos (bolo, pão, cookeis, etc...), é uma fonte de fibra alimentar segundo a Portaria 27/98 da ANVISA, que considera como fonte de fibra o alimento com no mínimo 3g de fibra por 100 g de produto.

### 3.3. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Os resultados das análises microbiológicas dos produtos com adição de 30% e 50% de biomassa são inferiores aos limites estabelecidos pela Resolução – RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001) (Tabela 6). Vale ressaltar que a legislação não exige análise para *Bacillus cereus* aos produtos: cookeis e pão; assim como a análise de Coagulase positiva para o pão, porém foram realizadas como informação complementar. Podendo, então considerar que o processo utilizado para produção é satisfatório do ponto de vista de segurança alimentar, atendendo aos requisitos necessários para sua produção para o segmento da panificação.

**Tabela 6:** Resultado das análises microbiológicas realizadas nos produtos elaborados com diferentes teores da biomassa de banana verde que apresentou o maior valor de AR

Análises / Produtos	Coliformes 45°C	Salmonella sp 25/ g	Coagulase positiva	Bacillus cereus UFC/g
---------------------	--------------------	------------------------	-----------------------	--------------------------

NMP/g				
<b>Bolo de milho com 30% de BBV</b>	< 3,0	Ausente	< 10 <sup>3</sup>	< 10 <sup>2</sup>
<b>Bolo de milho com 50% de BBV</b>	< 3,0	Ausente	< 10 <sup>3</sup>	< 10 <sup>2</sup>
<b>Padrão*</b>	10 <sup>2</sup>	Ausente	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>
<b>Cookies de chocolate com 30% de BBV</b>	< 3,0	Ausente	< 5 x 10 <sup>2</sup>	-
<b>Cookies de chocolate com 50% de BBV</b>	< 3,0	Ausente	< 5 x 10 <sup>2</sup>	-
<b>Padrão*</b>	10	Ausente	5 x 10 <sup>2</sup>	-
<b>Pão com 30% de BBV</b>	< 3,0	Ausente	-	-
<b>Pão com 50% de BBV</b>	< 3,0	Ausente	-	-
<b>Padrão*</b>	10 <sup>2</sup>	Ausente	-	-

\*Resolução – RDC nº 12/2001

### 3.4. AVALIAÇÃO SENSORIAL DOS PRODUTOS COM ADIÇÃO DE BIOMASSA DA BANANA VERDE

A Tabela abaixo apresenta as médias e o índice de aceitabilidade dos produtos elaborados com adição da biomassa de banana verde em diferentes concentrações avaliados por adultos em relação aos parâmetros de sabor, textura e aparência.

**Tabela 7-** Média e Índice de aceitabilidade (IA) dos parâmetros avaliados em bolo de milho, pão de forma e cookies de chocolate com adição de 30% (FI) e 50% (FII) de biomassa de banana verde na formulação avaliados por adultos.

Parâmetros	Média FI	Média FII	IA (%) FI	IA (%) FII
<b>BOLO</b>				
<b>Sabor</b>	7,98 <sup>a</sup>	7,38 <sup>b</sup>	88,67	82,00
<b>Textura</b>	8,25 <sup>a</sup>	5,63 <sup>b</sup>	91,67	62,56
<b>Aparência</b>	8,32 <sup>a</sup>	7,83 <sup>b</sup>	92,44	87,00
<b>PÃO</b>				
<b>Sabor</b>	7,57 <sup>a</sup>	7,01 <sup>b</sup>	84,11	77,89
<b>Textura</b>	7,62 <sup>a</sup>	5,53 <sup>b</sup>	84,67	61,44
<b>Aparência</b>	7,97 <sup>a</sup>	5,52 <sup>b</sup>	84,67	61,44
<b>COOKEIS</b>				
<b>Sabor</b>	7,61 <sup>a</sup>	6,94 <sup>b</sup>	84,56	77,11
<b>Textura</b>	7,38 <sup>a</sup>	5,49 <sup>b</sup>	82,00	61,00
<b>Aparência</b>	7,59 <sup>a</sup>	5,22 <sup>b</sup>	84,33	58,00

<sup>a,b</sup> Médias com letras diferentes na mesma linha diferem significativamente a nível de 1%

Conforme a tabela acima, observa-se que houve diferença significativa ( $p \leq 0,01$ ) em todos os parâmetros (sabor, textura e aparência) entre as formulações FI e FII de todos os produtos avaliados (bolo, pão e cookeis). Comparando-se as formulações FI e FII dos produtos, observa-se que a FI tem melhor aceitabilidade em todos os parâmetros. Observa-se que a adição de 50% de biomassa prejudicou principalmente a textura dos produtos, com médias aproximada de 5,5 (Indiferente). Deve-se levar em consideração que a maioria dos provadores não tem o hábito de consumir alimentos integrais, com maior concentração de fibras, e qualquer produto desta linha diferenciasse principalmente pela textura. Dessa forma, torna-se mais viável o uso da formulação FI, produzindo um alimento nutritivo com melhor aceitação sensorial.

Quanto ao sabor, os provadores afirmaram ter gostado regularmente (nota 7) de ambas as formulações, já no parâmetro textura os provadores foram indiferentes para a formulação FII já a FI eles gostaram muito e quanto a aparência as FI e FII os provadores afirmaram terem gostado regularmente e gostado muito (nota 7 e 8), respectivamente. Leon (2010) ao elaborar bolo com biomassa da banana verde com dois sabores, chocolate e milho, obteve boa aceitação (muito bom) para as duas formulações em todos os parâmetros analisados (sabor, textura e aparência).

Sanguinetti (2014) ao realizar avaliação sensorial (sabor, textura e aparência) em bolo com farinha de arroz com diferentes concentrações de farinha de banana verde (B1: 20%; B2: 35% e B3: 50%), encontrou diferença significativa na textura e sabor, atribuindo a algum erro durante a cocção. Borges, (2007), ao avaliar sensorialmente bolo com diferentes concentrações de farinha de banana verde (15%, 30%, 45% e 60%) em substituição parcial da farinha de trigo não encontrou diferença estatística no sabor nas diferentes formulações.

O bolo de milho com 30% de biomassa de banana verde apresentou BOM e EXCELENTE índices de aceitabilidade nos parâmetros avaliados, principalmente na aparência (92,44%), já a formulação com 50% obteve valor abaixo de 70% para a textura, porém, índice BOM para os demais parâmetros.

Os provadores atribuíram em média nota 7,0 (gosto regularmente) para os parâmetros avaliados no pão de forma. Resultado semelhante ao encontrado por Santos (2014) e Bueno (2012) ao analisar sensorialmente pão de forma isento de glúten elaborado com biomassa da banana verde e pão de forma enriquecido com polidextrose e flocos de quinoa, respectivamente, com melhor resultado para a formulação com menor concentração de fibras, assemelhando-se ao dessa pesquisa.

O índice de aceitabilidade para o pão FI foi BOM (acima de 80%) para todos os parâmetros, entretanto, a formulação com 50% de biomassa de banana verde alcançou boa aceitabilidade somente para o sabor (77,89%), a textura e aparência apresentaram índices inferiores a 70%.

A formulação II dos cookeis apresentou a menor aceitação em todos os parâmetros, com exceção do sabor. Com relação a textura e aparência, os índices de aceitabilidade foram abaixo de 70%, indicando que a maior concentração de biomassa afetou negativamente, proporcionando aumento a dureza, o que afetou automaticamente a aparência. Resultado semelhante encontrado por Andrade (2013) ao produzir biscoito com substituição parcial de farinha de trigo por farinha de banana (10%, 20% e 30%), pois quanto maior concentração da farinha de banana no biscoito, maior a dureza. Lustosa; Casagrande (2012) também encontraram resultados semelhantes ao analisar sensorialmente biscoito tipo “cookie” com biomassa de banana verde, destinado a portadores de doença celíaca.

De um modo geral, o produto que teve melhor conceituação e aceitabilidade pelos provadores foi o bolo de milho para ambas as formulações em comparação com os outros produtos.

**Tabela 8-** Média e Índice de aceitabilidade (IA) das formulações com adição de 30% (FEX-I) e 50% (FEX-II) de biomassa de banana verde avaliadas por crianças

PRODUTOS	FI	FII	IA (FI)	IA (FII)
<b>BOLO</b>	7,91 <sup>a</sup>	7,4 <sup>b</sup>	87,92	82,22
<b>PÃO</b>	6,62 <sup>A</sup>	5,80 <sup>B</sup>	73,54	64,38
<b>COOKIES</b>	8,04	7,61	89,31	84,58

<sup>a,b</sup>Médias com letras diferentes na mesma linha diferem significativamente a nível de 5%

<sup>A,B</sup>Médias com letras diferentes na mesma linha diferem significativamente a nível de 1%

Os produtos, bolo de milho e pão de forma apresentaram diferença significativa na comparação das formulações com 30% e 50% de biomassa de banana verde. Entretanto ainda que haja diferença significativa entre as formulações de bolo, os provadores atribuíram (nota 7) e o índice de aceitabilidade foi superior a 70% para ambas formulações. Resultado semelhante descrito por Bitencourt et al. (2014) ao avaliar bolo com substituição parcial da farinha de trigo por farinha da semente de abóbora (FSA) nas concentrações 7,5 %, 15 % e 30 %, a análise sensorial mostrou boa aceitabilidade dos bolos para todas as concentrações, apesar da formulação com 30 % de FSA apresentar médias menores para os atributos cor e aparência, porém, as diferentes formulações obtiveram bons índices de aceitabilidade.

Silveira et al. (2008) obtiveram 60% de aprovação em teste de aceitabilidade de mini panetone integral enriquecido com farinha de trigo integral, vale ressaltar que os provadores

não gostaram da textura do produto. Maia et al. (2018) ao avaliar bolo de milho substituindo farinha de trigo parcialmente por farinha de maracujá (5%, 7,5% e 10%) observou que ao aumentar a concentração dessa farinha, a aceitabilidade diminuía, principalmente no parâmetro sabor.

Outros experimentos também já foram realizados com bolos agregando farinha de aveia, banana, milho, entrecasca de melancia e outras farinhas, por diferentes autores, os resultados foram semelhantes ao deste trabalho, pois a medida que aumenta da adição desses ingredientes, há redução na aceitabilidade do produto (AGUILAR et al., 2004; DOTTO, 2004; BORGES et al., 2006; GUIMARÃES et al., 2010).

Para o pão de forma os provadores relatam serem indiferentes para FII e gostarem ligeiramente da formulação FI, ratifica a ideia que quanto maior a concentração de biomassa ao produto menor é a sua aceitação. Diferindo do trabalho de Bueno (2013) ao elaborar pães com adição de polidextrose e substituição da farinha de trigo por flocos de quinoa (10 e 20%) que obteve resultados favoráveis ao incremento de fibras e proteínas, proporcionando redução da quantidade de gordura e valor calórico, além de possuir sabor interessante e aceitabilidade de aproximadamente 70%, representando uma nova opção de produto saudável para empresas e consumidores.

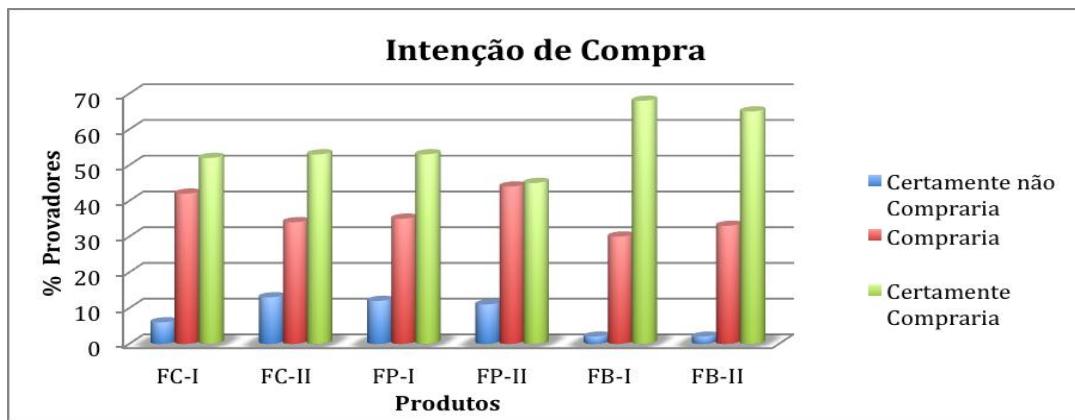
Os cookeis para ambas as formulas foram bem aceita pelos provadores. Os resultados encontrados nesse trabalho diferem dos resultados obtidos por Fasolin et al. (2007) e Andrade (2013) que elaboraram cookies com adição de 10, 20 e 30% de farinha de banana verde em relação a base farinácea e constataram que as formulações com adição de 10% de FBV foram mais aceitas e se assemelha ao trabalho de Cortat et al. (2015) que elaboraram cookeis com duas formulações diferentes (F1: 75% farinha de banana verde + 25% de farinha de arroz refinado; F2: substituição da farinha de trigo por farinha de banana verde) todas as formulações apresentaram índice de aceitabilidade acima de 70%

Com relação ao índice de aceitabilidade apenas o pão da FII não obteve boa aceitação (64,38%); os outros produtos nas concentrações diferentes, inclusive o pão da FI, apresentaram índice de aceitabilidade acima de 70%, com destaque para os cookeis da formulação FI.

### 3.5. INTENÇÃO DE COMPRA DAS FORMULAÇÕES

A Figura 2 apresenta os resultados da Intenção de Compra dos produtos bolo de milho, cookies de chocolate e pães com 30% (I) e 50% (II) de biomassa da banana verde. Os

resultados demonstram que acima de 80% dos provadores sinalizaram que “comprariam” ou “certamente comprariam” os alimentos avaliados.



**Figura 2:** Percentual de Intenção de compra dos produtos: Cookies de chocolate, pães de forma e bolos de milho com adição de 30% (I) e 50% (II) de biomassa de banana verde, respectivamente.

Diversos fatores são levados em consideração no que diz respeito a intenção de compra, alguns deles são: preço, conveniência, marketing do produto, porém o que determina essa decisão são as características sensórias e este revela para a economia o potencial da intenção de compra para um determinado produto antes de ser lançado ao mercado para o consumidor (GUERREIRO, 2000; CUNHA, 2010). Entretanto, hoje as pessoas estão mais exigentes e esclarecidas, buscam incessantemente por uma alimentação saudável e nutritiva, assim contribuindo para uma demanda crescente por novas formulações (BARBOZA et al., 2003; DELIZA et al., 2003).

Segundo Morgan & Sonnino (2010) o incremento de novos produtos é uma nova opção em resposta aos preços crescentes dos alimentos básicos e às preocupações relacionadas com as questões de segurança alimentar e sustentabilidade do sistema agro - alimentar.

Mediante ao exposto, seria interessante a agricultura familiar, trabalhar este tipo de beneficiamento em produtos alimentícios para atender o mercado interno e assim disponibilizando alimentos processados os quais poderá ser incorporado maior conteúdo tecnológico e agregando baixo valor financeiro e em contrapartida disponibilizar um produto alimentício sustentável, de caráter funcional dessa forma proporcionando saúde de forma conscientes.

Os resultados desta pesquisa revelaram um bom índice de intenção de compra, principalmente para o produto bolo, pois este apresentou mais de 60% de avaliações “certamente compraria” produto para ambas formulações. Para este produto, pode-se observar

que para ambas formulações houve uma boa aceitação principalmente no atributo sabor (nota 7), uma vez que este atributo, é o principal a ser considerado no momento da compra.

Então mediante a este resultado, sugere-se que o produto bolo nas duas formulações, principalmente a formulação FII por apresentar uma maior concentração de biomassa que é benéfica a saúde seja uma alternativa de alimento funcional presente nas escolas da rede do município e ao mercado local.

O resultado da intenção de compra do produto pão de forma, formulação FII em comparação a FI, não obteve bons resultado, certamente a aparência e a textura influenciaram negativamente este produto. Borges et al. (2011) em seu trabalho encontraram bons resultados de intenção de compra para pão de sal utilizando farinha mista (farinha de trigo com farinha de linhaça) nas concentrações de 10% e 15%, demonstrando o interesse dos consumidores pelos produtos. Diferente resultado desta referida pesquisa, onde observamos que a FII não teve boa aceitação. A formulação FI do bolo obtive maior percentual de intenção de compra.

### 3.6. VALOR DE OBTENÇÃO DA BIOMASSA DA BANANA VERDE E ELABORAÇÃO DOS PRODUTOS EXPERIMENTAIS

A Cooperativa produz por mês aproximadamente 4.500 kg de bananas para atender a alimentação escolar e 2.000 kg para vendas no mercado local (feiras livres, supermercados, frutarias). E os valores de venda por quilo são R\$ 4,17 e R\$ 5,39, prefeitura e mercado local, respectivamente, segundo informação do presidente da Cooperativa.

Porém, o desperdício mensal com esta fruta tem sido de aproximadamente 15% da sua produção total, que corresponde a 975 Kg, mesmo com todas as vendas programadas. Portanto, o prejuízo mensal da Cooperativa é de R\$ 4.660,50, considerando-se o preço médio dos valores que são repassados aos seus principais pontos de escoamento da produção.

O beneficiamento da banana verde em forma de biomassa e elaboração de produtos de panificação com enriquecimento nutricional, pode agregar valor aos produtos e melhorar o retorno financeiro para cooperativa. Além de, reduzir os resíduos que seriam lançados para o meio ambiente, preservando a manutenção da biodiversidade e em contrapartida disponibilizando um produto alimentício sustentável, de caráter funcional e de baixo custo. O custo de produção da biomassa de banana verde está descrito na Tabela 7.

**Tabela 9-** Valor para produzir 01 Kg de biomassa da banana verde

Ingredientes	Quantidade	Custo (R\$)
<b>Banana prata*</b>	1,25 kg	5,21
<b>Ácido cítrico</b>	10 g	0,15
<b>Sanitizante</b>	50 ml	0,10
<b>Água</b>	-----	-----
<b>Gás</b>	0,062 kg	0,46
<b>TOTAL</b>		<b>5,92</b>

\*Considerando o valor de venda da fruta *in natura* para a Prefeitura

O valor para elaboração de pão de forma, bolo de milho e cookies de chocolate com adição de 30% de biomassa da banana verde produzida pelos próprios agricultores encontram-se na Tabela 10.

**Tabela 10-** Custo de produção dos produtos de panificação (pão de forma, bolo de milho e cookies de chocolate) com adição de 30% de biomassa da banana verde

Ingredientes	FP-I*		FB-I**		FC-I***	
	Quantidade	Custo (R\$)	Quantidade	Custo (R\$)	Quantidade	Custo (R\$)
<b>Amido de milho</b>	-	-	-	-	700 g	6,49
<b>Farinha de trigo</b>	700 g	1,74	-	-	-	-
<b>Biomassa da banana verde</b>	300 g	1,78	300g	1,78	300g	1,78
<b>Açúcar</b>	200 g	0,43	400 g	0,86	300 g	0,65
<b>Sal</b>	2,0 g	0,01	2,0 g	0,01	20,0 mg	0,01
<b>Fermento biológico</b>	5,0 g	0,32	-	-	10,0 g	1,09
<b>Fermento para bolo</b>	-	-	30,0 g	0,54	-	-
<b>Óleo</b>	50 ml	0,20	100 ml	0,40	-	-
<b>Água</b>	200 ml	-	200 ml	-	-	-
<b>Gás</b>	30 min.	0,92	35 min.	1,03	50 min.	1,55
<b>Flocão de milho</b>	-	-	700 g	2,45	-	-
<b>Ovo inteiro</b>	-	-	02 unidades	0,88	04 unidades	1,76
<b>Chocolate em pó</b>	-	-	-	-	300 g	3,26
<b>Leite em pó</b>	-	-	-	-	200 g	2,48
<b>Margarina</b>	-	-	-	-	60 g	0,41
<b>Valor</b>		<b>5,40</b>		<b>7,95</b>		<b>19,48</b>
<b>Valor Total (1, 0 Kg)</b>		<b>5,84</b>		<b>4,01</b>		<b>38,9</b>

\*Formulação de pão de forma com 30% de biomassa, Quantidade produzida: 925g\*.

\*\*Formulação do bolo de milho com 30% de biomassa: FB-I; Quantidade produzida: 1.980 kg\*. \*\*\*Formulação do cookeis de chocolate com 30% de biomassa, Peso por unidade: 9 g

O valor de venda de pães com características funcionais, pesquisado no mercado local, em 03 estabelecimentos foi de R\$ 21,27 equivalente a 364,20% a mais do que a formulação

FPI, porém vale ressaltar que o valor dos produtos elaborados não contemplarem custos indiretos de processamento. Porém, ainda podemos considerar que os pães com adição da biomassa de banana verde são acessíveis financeiramente, sem perder a sua principal característica de alimento funcional.

Não foi encontrado no mercado local bolo com características funcionais, portanto, realizou-se a tomada de preços de bolos comuns (R\$ 4,06/kg), que ainda possuem um valor acima do bolo de milho com biomassa (FBI).

A quantidade de massa preparada de cookeis com 30% de biomassa da banana verde obteve um rendimento de 55 unidades com peso unitário de 9 g e o valor por unidade de R\$ 0,35, portanto o quilo corresponde a R\$ 38,90.

No mercado local, foram avaliadas 3 marcas diferentes de cookeis consideradas funcionais e o preço médio encontrado foi de R\$ 59,16/kg, ou seja, valor 34,24% maior do que o custo de produção do cookie de chocolate (FCI), portanto, pode-se considerar a formulação acessível em comparação ao que é oferecido no mercado local.

#### **4- CONCLUSÃO**

Os parâmetros tempo e temperatura influenciaram no amido resistente da biomassa da banana, obtendo-se como maior percentual de concentração do amido resistente com cocção por 15 minutos a temperatura de 95°C.

A avaliação sensorial com crianças, para os produtos, indicam preferência pelas formulações de bolo de milho e pão com 30% de biomassa. Porém a adição de biomassa nos cookies de chocolate não interferiu na aceitação. Todos os produtos com adição de 30% de biomassa obtiveram Índice de Aceitabilidade acima de 70%. Já avaliação sensorial com o público formado por pessoas adultas, indicam que apenas os produtos com 30% de biomassa apresentaram boa aceitabilidade quanto aos os parâmetros sabor, textura e aparência, com Índice de Aceitabilidade acima de 80%. Confirmando a possibilidade de inserção destes produtos na alimentação escolar e no mercado local.

A avaliação do custo de cada formulação e comparação com produtos do mercado, indicou que é possível obter lucros significativos e pioneirismo na produção, principalmente de bolo de milho com a biomassa, uma vez que o mercado não oferece produtos similares (funcional). E então agregar valor a matéria-prima que poderia ser descartada pelos agricultores da cooperativa Coopeuraim, desenvolvendo a cultura de industrialização entre os cooperados.

## REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- ALENCAR, L. O.; SANTOS, E. D. S.; FERNANDES, A. C. C. F. **Desenvolvimento, aceitabilidade e valor nutricional de brigadeiro com biomassa de banana verde.** Revista Interdisciplinar Centro Universitário Uninovafapi. v. 7, n. 4, p. 91-98, out. nov. dez. 2014.
- ANDRADE, C. K. O. **Elaboração e aceitabilidade dos biscoitos enriquecidos com farinha de banana verde.** 2013. 50f. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências agrárias) - Universidade Estadual da Paraíba, 2013.
- AGUILAR, M. J. R.; PALOMO, P.; BRESSANI, R. **Desarrollo de un producto de panificación apto para el adulto mayor a base de harina de trigo y harina de arroz.** Archivos Latinoamericano de Nutrición, Caracas, v. 54, n. 3, p. 314-321, 2004.
- APHA. American Public Health Association. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods.** 4. ed. Washington: APHA; 2001.
- BARBOZA, L.M.V.; DE FREITAS, R.J.S.; WASZCYNISKYJ, N. **Desenvolvimento de produtos e análise sensorial.** Brasil alimentos, n. 18, p34-35, 2003.
- BIANCHI, M. **Patente da biomassa de banana verde industrial,** PI0802448-0 A2; 2008.
- BITENCOURT, C; DUTRA, F. L. G.; PINTO, V. Z.; HELBIG, E.; BORGES, L. R. **Elaboração de bolos enriquecidos com semente de abóbora: avaliação química, física e sensorial.** Boletim CEPPA, Curitiba, v. 32, n. 1, p. 19-32, jan./jun. 2014.
- BORGES, A. D. M. **Caracterização e estabilidade de pré-misturas para bolo à base de farinha de banana verde.** 2007. 102f. Dissertação (Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Ciências de Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, 2007.
- BORGES, J. T. S. da; PIROZI, M. R.; PAULA, C. D. de; RAMOS, D. L.; CHAVES, J. B. P. **Caracterização físico-química e sensorial de pão de sal enriquecido com farinha integral de linhaça.** Boletim CEPPA, Curitiba, v. 29, n. 1, p. 83-96, jan./jun. 2011.
- BUENO, M. M. **Desenvolvimento e aceitabilidade de pão de forma enriquecido como polidextrose e flocos de quinoa.** 2012. 71f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul 2012.
- BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Diário Oficial da União.
- BRASIL. Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997, publicada no Diário Oficial da União (DOU) em 28 de outubro de 1997. Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares - definições, classificação e emprego. 1997.
- BRASIL. Portaria SVS/MS nº 27, de 13 de janeiro de 1998. Aprova o “Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar” (declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes).
- CADERDENETTI, G. H. L. **Produtos Derivados de Banana Verde (*musa spp.*) e sua Influência na Tolerância à Glicose e na Fermentação Colônica.** Tese de Doutorado.

Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental. Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Universidade de São Paulo. São Paulo. 2006.

CARMO, A. F. dos S. **Propriedades funcionais da biomassa e farinha de banana verde.** 2015. 58f. (Trabalho Graduação de Conclusão de Curso). Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2015.

CORTAT, C. M. G.; GLIELMO J. L. A. P.; IGLESIAS, R. A.; PEIXOTO, V. O. D. S.; FONTANIVE, R.; CITELLI, M.; ZAGO, L.; SANTANA, I. **Desenvolvimento de biscoito tipo cookie isento de glúten à base de farinha de banana verde e óleo de coco.** Revista Hupe, 2015, v. 14, n. 3, jul-set/2015.

DELIZA, R.; ROSENTHAL, A.; SILVA, A. L. S. Consumer attitude towards information on non conventional technology. Trends in Food Science & Technology, v. 14, n. 1-2, p. 43-49, 2003.

DOTTO, D. C. Obtenção de farinha de banana verde, sua caracterização quanto a alguns componentes e avaliação de seu uso em formulações de bolo como substituta parcial da farinha de trigo. 2004. 51 fls. Monografia. (Especialista em Engenharia Química), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Unioeste, Toledo - PR, 2004.

FASOLIN, L. H.; ALMEIDA, G. C; CASTANHO, O. S.; NETTO-OLIVEIRA, E. R. **Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial.** Ciênc Tecnol Aliment, 2007;27(3).

FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. Desenvolvimento regional sustentável – Fruticultura – Banana. Brasília, v. 3, set. 2010

GUERREIRO, L.; COLOMER, Y; GUÀRDIA, M. D.; XICOLA, J.; CLOTET, R. **Consumer attitude towards store brands.** Food Quality and Preference, Moenlls, v. 11, n. 6 , p.387-395, mar. 2000.

GUIMARÃES, R. R.; FREITAS, M. C. J. de; SILVA, V. L. M. da. **Bolos simples elaborados com farinha da entrecasca de melancia (*Citrullus vulgaris*, sobral): avaliação química, física e sensorial.** Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, v. 30, n. 2, p. 354-363, 2010.

IZIDORO, D. R. **Influência da polpa de banana (*Musa cavendishii*) verde no comportamento reológico, sensorial e físico-químico de emulsão.** 2007. 167 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

JENNICH, J. **Elaboração, aceitabilidade e valor nutricional de massas de brigadeiro isentas de lactose, produzidas a Partir de vegetais.** 2017. 72f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de alimentos) - Centro Universitário UNIVATES de Lajeado 2017.

JOSÉ, A. C. S. da; SILVÉRIO, G. B; SANCHES, M. Z. **Desenvolvimento de queijo processado light deslactosado adicionado de biomassa de banana verde.** 2014. 52f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014.

LEON, T. M. **Elaboração e aceitabilidade de receitas com a biomassa de banana verde.** 2010. 55f. (Trabalho Bacharel no Curso de Nutrição) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC. 09-Dez.-2010.

- LUSTOSA, A. M.; CASAGRANDE, J. **Biscoito tipo “cookie” com biomassa de banana verde, destinado aos portadores de doença celíaca.** 2012. 77f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2012.
- MAIA, S. M. P. C.; PONTES, D. S. F.; GARRUTI, D. S. dos; OLIVEIRA, M. N. de; ARCANJO, S. R. S.; CHINELATE, G. C. B. **Farinha de maracujá na elaboração de bolo de milho.** Revista Verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável. v. 13, n. 3 (2018).
- MORGAN, K.; SONNINO, R. Repensando a alimentação escolar: o poder do prato público. In: ASSADOURIAN, E. Estado do mundo: estado do consumo e o consumo sustentável. Salvador, BA: Uma Ed., 2010, p.72-78.
- ORMENESE, R. C. S. C. de. **Obtenção de farinha de banana verde por diferentes processos de secagem e aplicação em produtos alimentícios.** 2010. 156f Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos). Universidade Estadual de Campinas UNICAMP. Campinas, 2010.
- OVANDO-MARTINEZ, M.; SÁYAGO-AYERDI, S.; AGAMA-ACEVEDO, E.; GOÑI, I.; BELLO-PÉREZ, L. A. Unripe banana flour as an ingredient to increase the undigestible carbohydrates of pasta, *Food Chemistry*. v.113, p. 121 -126 ,2009.
- RANIERI, L. M.; DELANI, T. C. O. de. **BANANA VERDE (Musa spp): Obtenção da biomassa e ações fisiológicas do amido resistente** Revista UNINGÁ, Paraná, v.20, n.03, p.43-49, out/dez. 2014.
- SANTOS, G. K. O de. **Elaboração de barras de cereais utilizando biomassa de banana verde (Musa sapientum L.).** 2016. 44f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Nutrição) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, 2016.
- SANTOS, S. M. M. do. **Aceitabilidade sensorial e Composição centesimal de pão de forma isento de glúten elaborado com biomassa da banana verde.** 2014. 39f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Nutrição) - Universidade Federal do Maranhão, 2014.
- SANGUINETTI, M. G. **Análise da composição físic0-química e sensorial de bolos elaborados com farinha de arroz e banana verde.** 2014. 43f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Nutrição) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2014.
- SILVEIRA, A.J.; RODRIGUES, M. X.; PAVLAK, P.F; CANCIAM, C. A. **Elaboração e análise sensorial de minipanetone integral.** In: SEMANA DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS, 6., 2008, Ponta Grossa. Trabalhos... Ponta Grossa: Departamento de Coordenação de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2008. p.1-6.
- SOUZA, J. M. L. de; LEITE, F. M. N.; MEDEIROS, M. J.; BRITO, P. A. C. **Farinha mista de banana verde e de castanha-do-brasil.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. 49 p. (Coleção Agroindústria familiar).
- VALLE, H. F.; CAMARGOS, M. Yes, nós temos banana. Editora Senac. São Paulo, 2003.
- VON LOESECKE, H. W. *Bananas*. 2nd ed. New York: Interscience Publishers 1950, p. 52-66.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante a este trabalho de pesquisa observou-se a importância da agricultura familiar em Paragominas, devido à grande relevância a economia para o município. A sua presença é marcada pela cooperativa Cooperuraim, que fornece gêneros alimentícios para a alimentação escolar, dentre estes a banana prata. Uma fruta de fácil acesso a todas as classes sociais, bastante nutritiva, pois possui vitaminas, sais minerais, fibra e amido resistente quando ainda verde.

Porém, segundo a cooperativa, a banana quando não é absorvida pela alimentação escolar o seu excedente é liberado para a comercialização no mercado deste município e quando este não absorve, esta algumas vezes são doadas a bairros carente e/ou descartadas para o meio ambiente. Então surge a proposta da utilização da banana ainda verde devido a presença de amido resistente com propriedades prebióticos.

A banana verde pode ser agregada em alimentos: sucos, sopas ou em alimentos mais elaborados como bolo, pão, cookeis, sorvetes, etc., que passam a ser classificados como alimento funcional, benéficos a saúde humana. Estes produtos podem prevenir doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como também auxiliar no tratamento dessa quando já existente no indivíduo. Para tanto foram avaliados o tempo e temperatura do processamento, pois são poucos os estudos que já avaliaram esses parâmetros na conservação do amido resistente.

Foram avaliadas 3 amostras de biomassa da banana verde em diferentes tempos e temperaturas, observou-se que a amostra II (15 minutos a 95°C), apresentou 1,6 % de amido resistente, apesar ter de ser considerado baixo, é um alimento funcional. Portanto, surgiu a proposta a cooperativa local de fazer o beneficiamento desta fruta sob a forma de biomassa da banana verde e utilizá-la em produtos de panificação (bolo de milho, pão de forma e cookeis de chocolate) para serem incluídos na alimentação escolar e no mercado local, diminuindo os desperdícios, evitando poluir o meio ambiente e garantindo uma alimentação saudável e de qualidade as crianças e ao mercado local.

De acordo com a análise sensorial realizada com crianças de idades escolar e adultos com produtos em diferentes concentrações (30% e 50%) de biomassa da banana verde, observou-se que em ambos os grupos a melhor aceitação foi dos produtos contendo 30% de biomassa com aceitação superior a 70%, o que possibilita a sua utilização na elaboração de produtos alimentícios tanto para a alimentação escolar como para o mercado local. Com relação ao custo de cada formulação ao se comparar com o mercado local com produtos

similares, observou-se lucros significativos e pioneirismos na produção de bolo de milho com a biomassa.

Diante disso, é de grande importância a continuação de pesquisas nesta área, como o que foi realizado neste trabalho, para que se possa ampliar o leque de informações científicas e aperfeiçoar a utilização de outros alimentos com características funcionais que estejam sendo desperdiçados nesta cooperativa.

Este referido trabalho deixa como produto uma cartilha sobre Boas Práticas de higiene e manipulação de alimentos; a certificação dos cooperados sobre: boas práticas de higiene e manipulação de alimentos, oficina sobre elaboração de biomassa da banana verde e os produtos (bolo de milho, pão de forma e cookeis de chocolate); aquisição da carteira de manipulador que foram emitidas pela Secretaria de Vigilância Sanitária deste referido município aos cooperados e o folder sobre a importância da biomassa na saúde de humanos.

**ANEXOS**

## ANEXO 1

## FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL

NOME: \_\_\_\_\_ Data: / /

1- Após degustar a amostra registre a sua **satisfação** conforme a escala ao lado para cada um dos parâmetros indicados

ESCALA HEDÔNICA BOLO	
ESCALA	ATRIBUTO AO PRODUTO
1 - Desgostei muitíssimo	( <input type="checkbox"/> ) Sabor
2 - Desgostei muito	( <input type="checkbox"/> ) Textura
3 - Desgostei regularmente	( <input type="checkbox"/> ) Aparência
4 - Desgostei ligeiramente	
5 - Indiferente	
6 - Gostei ligeiramente	
7 - Gostei regularmente	
8 - Gostei muito	
9- Gostei muitíssimo	
Comentário: _____ _____ _____ _____	

Indique o grau de sua intenção de compra em relação ao produto avaliado

ESCALA	Produtos
1- Certamente não compraria	
2- Compraria	( <input type="checkbox"/> ) BOLO
3- Certamente Compraria	
Comentário: _____ _____ _____ _____	

*Muito obrigada por participar do nosso teste. Sua colaboração é muito importante para nós!*

## FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL

**NOME:** \_\_\_\_\_ **Data:** / /

1- Após degustar a amostra registre a sua **satisfação** conforme a escala ao lado para cada um dos parâmetros indicados

<b>ESCALA HEDÔNICA</b> <b>PÃO</b>	
<b>ESCALA</b>	<b>ATRIBUTO AO PRODUTO</b>
1 - Desgostei muitíssimo	( <input type="checkbox"/> ) Sabor
2 - Desgostei muito	( <input type="checkbox"/> ) Textura
3 - Desgostei regularmente	( <input type="checkbox"/> ) Aparência
4 - Desgostei ligeiramente	
5 - Indiferente	
6 - Gostei ligeiramente	
7 - Gostei regularmente	
8 - Gostei muito	
9- Gostei muitíssimo	
Comentário: _____ _____ _____ _____	

Indique o grau de sua intenção de compra em relação ao produto avaliado

<b>ESCALA</b>	<b>Produtos</b>
1- Certamente não compraria	
2- Compraria	
3- Certamente Compraria	( <input type="checkbox"/> ) BOLO
Comentário: _____ _____ _____ _____	

*Muito obrigada por participar do nosso teste. Sua colaboração é muito importante para nós!*

## FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL

**NOME:** \_\_\_\_\_ **Data:** / /

1- Após degustar a amostra registre a sua **satisfação** conforme a escala ao lado para cada um dos parâmetros indicados

<b>ESCALA HEDÔNICA COOKEIS</b>	
<b>ESCALA</b>	<b>ATRIBUTO AO PRODUTO</b>
1 - Desgostei muitíssimo	( <input type="checkbox"/> ) Sabor
2 - Desgostei muito	( <input type="checkbox"/> ) Textura
3 - Desgostei regularmente	( <input type="checkbox"/> ) Aparência
4 - Desgostei ligeiramente	
5 - Indiferente	
6 - Gostei ligeiramente	
7 - Gostei regularmente	
8 - Gostei muito	
9- Gostei muitíssimo	
Comentário: _____ _____ _____ _____	

Indique o grau de sua intenção de compra em relação ao produto avaliado

<b>ESCALA</b>	<b>Produtos</b>
1- Certamente não compraria	
2- Compraria	
3- Certamente Compraria	( <input type="checkbox"/> ) BOLO
Comentário: _____ _____ _____ _____	

*Muito obrigada por participar do nosso teste. Sua colaboração é muito importante para nós!*

## FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL PARA CRIANÇA

**Escola:** \_\_\_\_\_

**Sexo:** (  ) Feminino (  ) Masculino

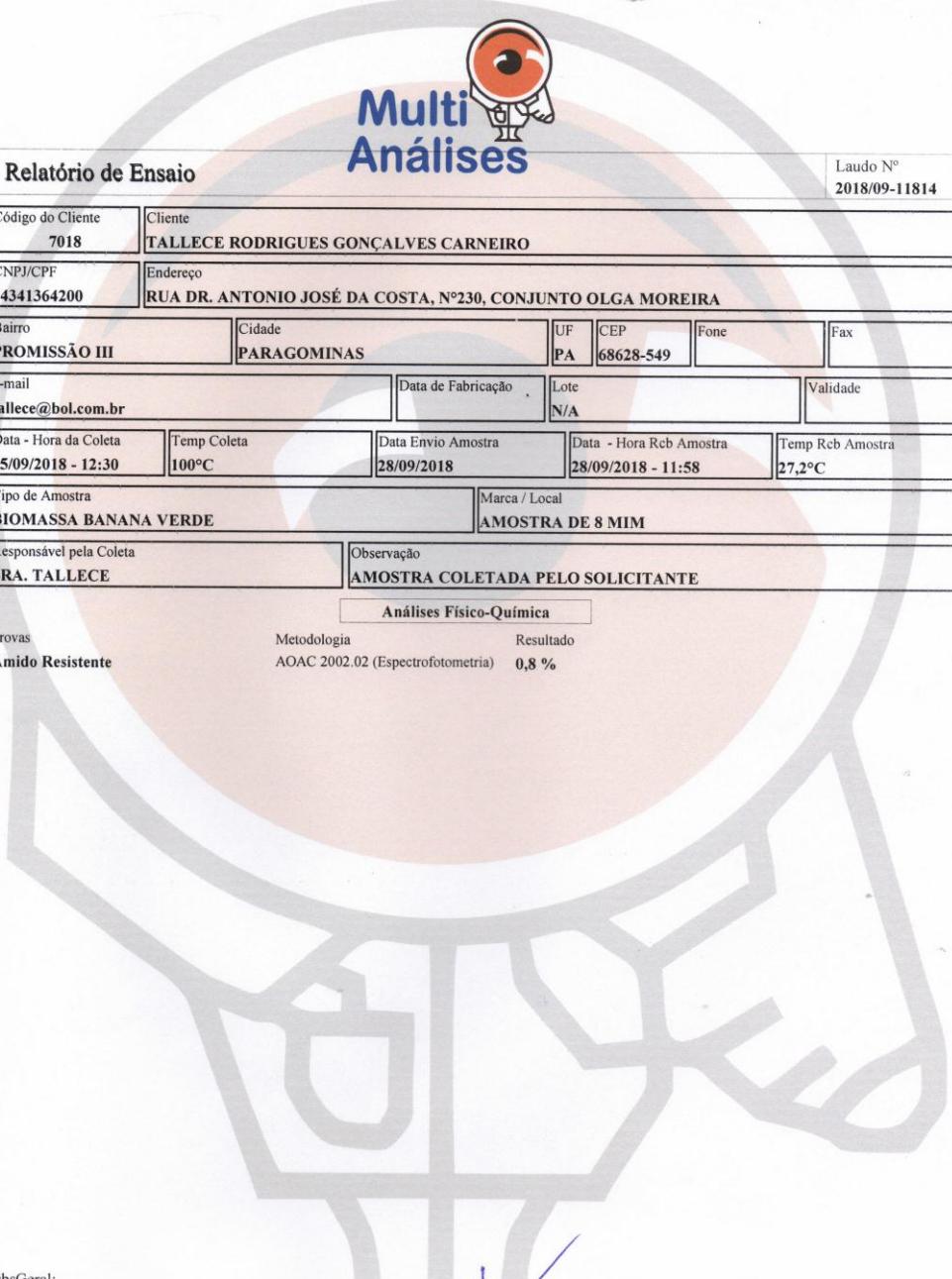
**Idade (anos):** \_\_\_\_\_

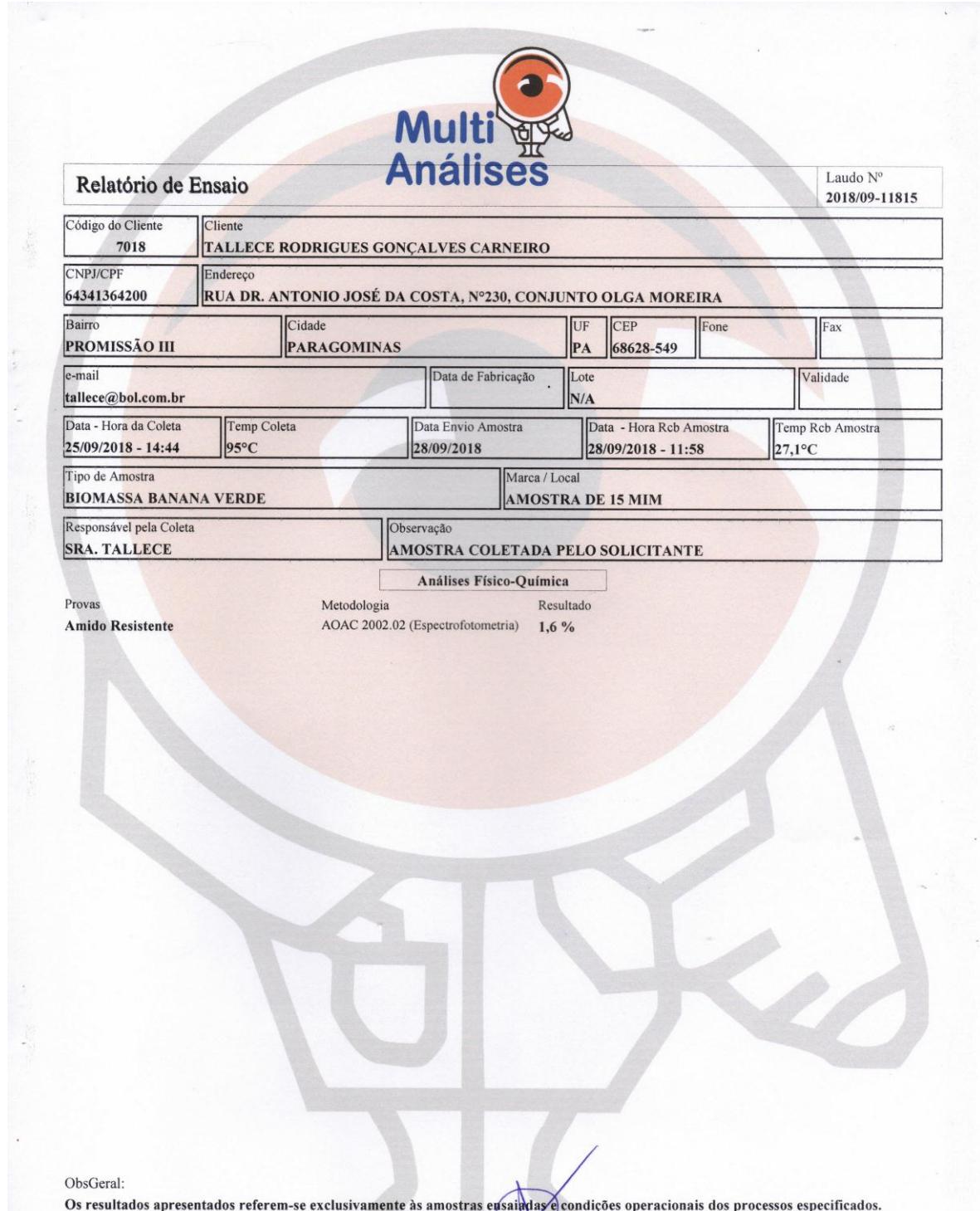
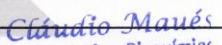
**Série:** \_\_\_\_\_

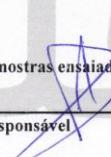
Após provar a amostra registre a sua satisfação conforme as figuras abaixo. Marque a carinha que mais representa o que você achou dos produtos

	<b>BOLO</b>								
	Desgostei muitíssimo	Desgostei muito	Desgostei regularmente	Desgostei ligeiramente	Indiferente	Gostei ligeiramente	Gostei regularmente	Gostei muito	Gostei muitíssimo
									
<b>PÃO</b>									
	Desgostei muitíssimo	Desgostei muito	Desgostei regularmente	Desgostei ligeiramente	Indiferente	Gostei ligeiramente	Gostei regularmente	Gostei muito	Gostei muitíssimo
									
<b>COOKEIS</b>									
	Desgostei muitíssimo	Desgostei muito	Desgostei regularmente	Desgostei ligeiramente	Indiferente	Gostei ligeiramente	Gostei regularmente	Gostei muito	Gostei muitíssimo
									

**ANEXO II**

Relatório de Ensaio		Laudo Nº 2018/09-11814		
Código do Cliente <b>7018</b>	Cliente <b>TALLECE RODRIGUES GONÇALVES CARNEIRO</b>			
CNPJ/CPF <b>64341364200</b>	Endereço <b>RUA DR. ANTONIO JOSÉ DA COSTA, Nº230, CONJUNTO OLGA MOREIRA</b>			
Bairro <b>PROMISSÃO III</b>	Cidade <b>PARAGOMINAS</b>	UF <b>PA</b>	CEP <b>68628-549</b>	
Fone		Fax		
e-mail <b>tallece@bol.com.br</b>		Data de Fabricação		
		Lote <b>N/A</b>		
Validade				
Data - Hora da Coleta <b>25/09/2018 - 12:30</b>	Temp Coleta <b>100°C</b>	Data Envio Amostra <b>28/09/2018</b>	Data - Hora Rcb Amostra <b>28/09/2018 - 11:58</b>	Temp Rcb Amostra <b>27,2°C</b>
Tipo de Amostra <b>BIOMASSA BANANA VERDE</b>		Marca / Local <b>AMOSTRA DE 8 MM</b>		
Responsável pela Coleta <b>SRA. TALLECE</b>		Observação <b>AMOSTRA COLETADA PELO SOLICITANTE</b>		
Análises Físico-Química				
Provas <b>Amido Resistente</b>	Metodologia <b>AOAC 2002.02 (Espectrofotometria)</b>	Resultado <b>0,8 %</b>		
				
<p>ObsGeral: Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às amostras ensaiadas e condições operacionais dos processos especificados.</p>				
Data <b>Av. Serzedelor Correa, 870, 1º andar, Batista Campos, CEP: 66033-265, Belém-Pará-Brasil</b>	Assinatura do Técnico Responsável <b>Cláudio Maués</b> Farmacêutico-Bioquímico CRF-PA 1804			
<b>CNPJ: 03.936.701/0001-25 - email: multianalises@multianalises.com.br - site: www.multianalises.com.br</b>				

Relatório de Ensaio		Laudo Nº 2018/09-11815	
Código do Cliente <b>7018</b>	Cliente <b>TALLECE RODRIGUES GONÇALVES CARNEIRO</b>		
CNPJ/CPF <b>64341364200</b>	Endereço <b>RUA DR. ANTONIO JOSÉ DA COSTA, Nº230, CONJUNTO OLGA MOREIRA</b>		
Bairro <b>PROMISSÃO III</b>	Cidade <b>PARAGOMINAS</b>	UF <b>PA</b>	CEP <b>68628-549</b>
Fone	Fax		
e-mail <b>tallece@bol.com.br</b>	Data de Fabricação	Lote <b>N/A</b>	Validade
Data - Hora da Coleta <b>25/09/2018 - 14:44</b>	Temp Coleta <b>95°C</b>	Data Envio Amostra <b>28/09/2018</b>	Data - Hora Rcb Amostra <b>28/09/2018 - 11:58</b>
Temp Rcb Amostra <b>27,1°C</b>			
Tipo de Amostra <b>BIOMASSA BANANA VERDE</b>		Marca / Local <b>AMOSTRA DE 15 MIM</b>	
Responsável pela Coleta <b>SRA. TALLECE</b>	Observação <b>AMOSTRA COLETADA PELO SOLICITANTE</b>		
Análises Físico-Química			
Provas <b>Amido Resistente</b>	Metodologia <b>AOAC 2002.02 (Espectrofotometria)</b>	Resultado <b>1,6 %</b>	
			
<p>ObsGeral:</p> <p>Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às amostras ensaiadas e condições operacionais dos processos especificados.</p>			
Data	 Cláudio Maués Farmacêutico-Bioquímico CRF-PA 1804		
Av. Serzedelo Corrêa, 870, 1º andar, Batista Campos, CEP: 66033-265, Belém-Pará-Brasil - fones: +55 91 3224-8848 / 3086-1570 CNPJ: 03.936.701/0001-25 - email: <a href="mailto:multianalises@multianalises.com.br">multianalises@multianalises.com.br</a> - site: <a href="http://www.multianalises.com.br">www.multianalises.com.br</a>			

Relatório de Ensaio		Laudo Nº 2018/09-11816		
Código do Cliente <b>7018</b>	Cliente <b>TALLECE RODRIGUES GONÇALVES CARNEIRO</b>			
CNPJ/CPF <b>64341364200</b>	Endereço <b>RUA DR. ANTONIO JOSÉ DA COSTA, Nº230, CONJUNTO OLGA MOREIRA</b>			
Bairro <b>PROMISSÃO III</b>	Cidade <b>PARAGOMINAS</b>	UF <b>PA</b>	CEP <b>68628-549</b>	
Fone	Fax			
e-mail <b>tallece@bol.com.br</b>	Data de Fabricação	Lote <b>N/A</b>	Validade	
Data - Hora da Coleta <b>25/09/2018 - 15:00</b>	Temp Coleta <b>90°C</b>	Data Envio Amostra <b>28/09/2018</b>	Data - Hora Rcb Amostra <b>28/09/2018 - 11:58</b>	Temp Rcb Amostra <b>27,3°C</b>
Tipo de Amostra <b>BIOMASSA BANANA VERDE</b>		Marca / Local <b>AMOSTRA DE 20 MIM</b>		
Responsável pela Coleta <b>SRA. TALLECE</b>	Observação <b>AMOSTRA COLETADA PELO SOLICITANTE</b>			
Análises Físico-Química				
Provas <b>Amido Resistente</b>	Metodologia <b>AOAC 2002.02 (Espectrofotometria)</b>	Resultado <b>1,0 %</b>		
<p>ObsGeral:</p> <p>Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às amostras ensaiadas e condições operacionais dos processos especificados.</p>				
Data <b>Av. Serzedelo Corrêa, 870, 1º andar, Batista Campos, CEP: 66033-265, Belém-Pará-Brasil</b>	Assinatura do Técnico Responsável  <b>Cláudio Maués</b> Farmacêutico-Bioquímico CRF-PA 1804			
<b>CNPJ: 03.936.701/0001-25 - email: multianalises@multianalises.com.br - site: www.multianalises.com.br</b>				



**Multi  
Análises**

**Relatório de Ensaio**

Laudo Nº  
2019/01-00873

Código do Cliente <b>7018</b>	Cliente <b>TALLECE RODRIGUES GONÇALVES CARNEIRO</b>				
CNPJ/CPF <b>64341364200</b>	Endereço <b>RUA MANOLITO ANDRADE Nº 225, CONJUNTO OLGA MOREIRA</b>				
Bairro <b>PROMISSÃO III</b>	Cidade <b>PARAGOMINAS</b>	UF <b>PA</b>	CEP <b>68628-549</b>	Fone <b>988959993</b>	Fax
e-mail <b>tallece@bol.com.br</b>		Data de Fabricação	Lote <b>N/A</b>	Validade	
Data - Hora da Coleta <b>16/01/2019 - 08:00</b>	Temp Coleta <b>NÃO FORNECIDO</b>	Data Envio Amostra <b>16/01/2019</b>	Data - Hora Recb Amostra <b>16/01/2019 - 11:00</b>	Temp Recb Amostra <b>2°C</b>	
Tipo de Amostra <b>BIOMASSA DE BANANA VERDE</b>		Marca / Local <b>AMOSTRA DE 500G</b>			
Responsável pela Coleta <b>SRA. TALLECE CARNEIRO</b>	Observação <b>AMOSTRA COLETADA PELO SOLICITANTE</b>				

**Análises Físico-Químicas**

Provas	Metodologia	Resultado
<b>Carboidratos</b>	IN n°20,21/07/1999-DAS/MAPA	<b>13,45 %</b>
<b>Cinzas</b>	Gravimetria	<b>0,37 %</b>
<b>Fibra Alimentar Total</b>	AOAC INTERNATIONAL.Method 99	<b>3,3 %</b>
<b>Gordura Total</b>	Normal IAL, Item 033/IV, 4 ed. SP:IM	<b>0,4 %</b>
<b>Proteína</b>	Normal IAL 4 ed. São Paulo:IMESP,2	<b>0,52 %</b>

ObsGeral:

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às amostras ensaiadas e condições operacionais dos processos especificados.

Data <b>22/02/2019</b>	Assinatura do Técnico Responsável <i>Cláudio Maués</i> Farmacêutico-Bioquímico CRF-PA 1804	Página 1 de 1
---------------------------	---	---------------

Av. Serzedelo Corrêa, 370 - 1º andar - Batista Campos - CEP: 66033-265 - Belém-Pará-Brasil - Fones: +55 91 3224-8848 / 3086-1570  
CNPJ: 03.936.701/0001-25 • E-mail: multianalises@multianalises.com.br • site: www.multianalises.com.br

# LaborClin

LABORATÓRIO DE ANÁLISES CLÍNICAS

Rua: Estado do Espírito Santo, 57 - Centro Paragominas - PA

Cep: 68625-240 Tel: 091 - 3729-2251

CNPJ: 10259560/0001-45

Nome.....: ALIMENTOS Reg.: 001049604 C.P.D.: 001  
 Solic. por: TALLECE RODRIGUES G. CARNEIRO Data: 11/02/2019  
 Coleta....: HIGIBEM Local de Entrega : CENTRAL

Idade.....: 0

**Análise Microbiológica de Alimentos**  
**BOLO DE MILHO COM BIOMASSA DE BANANA VERDE**  
**À 30%**

Entrada: 21/01/2019 Modalidade: CONTROLE  
 Fabricação: 21/01/2019  
 Local: Laboratório de Processamento de Alimentos da Escola EETEPA de Paragominas  
 Responsável pela coleta: César Augusto Andrade Carneiro

**Pesquisa de coliformes a 45°C**

RESULTADO.....: Menor que 3,0 NMP/g  
 REFERÊNCIA\*.....: Até 100 coliformes a 45°C/g  
 MÉTODO DE ANÁLISE.: Número Mais Provável\*\*

**Pesquisa de Salmonella sp**

RESULTADO.....: AUSENTE 25/g  
 REFERÊNCIA\*.....: Ausente /25g  
 MÉTODO DE ANÁLISE.: ISO 6579:2007 (E)\*\*

**Pesquisa de Estafilococos coagulase positiva**

RESULTADO.....: AUSENTE /g  
 REFERÊNCIA\*.....: Até 1000 Estafilococos coagulase positiva/g  
 MÉTODO DE ANÁLISE.: Contagem Direta em Placas\*\*

**Contagem de *Bacillus cereus*\*\***

RESULTADO.....: AUSENTE /g  
 REFERÊNCIA\*.....: Até 1000 B.cereus/g  
 MÉTODO DE ANÁLISE.: Contagem Direta em Placas\*\*

**CONCLUSÃO**

**PRODUTO DE ACORDO COM OS PADRÕES LEGAIS VIGENTES PARA SITUAÇÕES ENQUADRADAS NO ITEM 1.1 DO ANEXO II DA RDC 12/2001 ANVISA**

\* Resolução RDC 12/2001 Anvisa

\*\* Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos/Neusely da Silva et al.  
 3. ed. - São Paulo: Livraria Varela, 2007.

*Jácome Soárez Gómez*  
 Jácome Soárez Gómez  
 Biólogo - CRM/PA: 071-2161  
 Especialista em Microbiologia e Análise Clínica - UFP  
 Mestrando em Ciências - Faculdade de Medicina da UFP

# LaborClin

LABORATÓRIO DE ANÁLISES CLÍNICAS

Rua: Estado do Espírito Santo, 57 - Centro Paragominas - PA

Cep: 68625-240 Tel: 091 - 3729-2251

CNPJ: 10259560/0001-45

Nome.....: ALIMENTOS Reg.: 001049604 C.P.D.: 001  
 Solic. por: TALLECE RODRIGUES G. CARNEIRO Data: 11/02/2019  
 Coleta....: HIGIBEM Local de Entrega : CENTRAL

Idade.....: 0

**Análise Microbiológica de Alimentos**  
**BOLO DE MILHO COM BIOMASSA DE BANANA VERDE**  
**À 50%**

Entrada: 21/01/2019 Modalidade: CONTROLE  
 Fabricação: 21/01/2019  
 Local: Laboratório de Processamento de Alimentos da Escola EETEPA de Paragominas  
 Responsável pela coleta: César Augusto Andrade Carneiro

**Pesquisa de coliformes a 45°C**

RESULTADO.....: Menor que 3,0 NMP/g  
 REFERÊNCIA\*.....: Até 100 coliformes a 45°C/g  
 MÉTODO DE ANÁLISE.: Número Mais Provável\*\*

**Pesquisa de Salmonella sp**

RESULTADO.....: AUSENTE 25/g  
 REFERÊNCIA\*.....: Ausente /25g  
 MÉTODO DE ANÁLISE.: ISO 6579:2007 (E)\*\*

**Pesquisa de Estafilococos coagulase positiva**

RESULTADO.....: AUSENTE /g  
 REFERÊNCIA\*.....: Até 1000 Estafilococos coagulase positiva/g  
 MÉTODO DE ANÁLISE.: Contagem Direta em Placas\*\*

**Contagem de *Bacillus cereus*\*\***

RESULTADO.....: AUSENTE /g  
 REFERÊNCIA\*.....: Até 1000 *B.cereus*/g  
 MÉTODO DE ANÁLISE.: Contagem Direta em Placas\*\*

**CONCLUSÃO**

**PRODUTO DE ACORDO COM OS PADRÕES LEGAIS VIGENTES PARA SITUAÇÕES ENQUADRADAS NO ITEM 1.1 DO ANEXO II DA RDC 12/2001 ANVISA**

\* Resolução RDC 12/2001 Anvisa

\*\* Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos/Neusely da Silva et al.  
 3. ed. - São Paulo: Livraria Varela, 2007.

*Jácome Soárez Gómez*  
 Jácome Soárez Gómez  
 Biólogo - CRM/PA: 071-2161  
 Especialista em Microbiologia e Análise Clínica - UFP  
 Mestrando em Ciências - Faculdade de Medicina da UFP

# LaborClin

LABORATÓRIO DE ANÁLISES CLÍNICAS

Rua: Estado do Espírito Santo, 57 - Centro Paragominas - PA

Cep: 68625-240 Tel: 091 - 3729-2251

CNPJ: 10259560/0001-45

Nome.....: ALIMENTOS Reg.: 001049604 C.P.D.: 001  
 Solic. por: TALLECE RODRIGUES G. CARNEIRO Data: 11/02/2019  
 Coleta....: HIGIBEM Local de Entrega : CENTRAL

Idade.....: 0

**Análise Microbiológica de Alimentos  
 COOKIES DE CHOCOLATE COM BIOMASSA DE BANANA VERDE  
 À 30%**

Entrada: 21/01/2019 Modalidade: CONTROLE  
 Fabricação: 21/01/2019  
 Local: Laboratório de Processamento de Alimentos da Escola EETEPA de Paragominas  
 Responsável pela coleta: César Augusto Andrade Carneiro

**Pesquisa de coliformes a 45°C**

RESULTADO.....: Menor que 3,0 NMP/g  
 REFERÊNCIA\*.....: Até 10 coliformes a 45°C/g  
 MÉTODO DE ANÁLISE.: Número Mais Provável\*\*

**Pesquisa de Salmonella sp**

RESULTADO.....: AUSENTE 25/g  
 REFERÊNCIA\*.....: Ausente /25g  
 MÉTODO DE ANÁLISE.: ISO 6579:2007 (E)\*\*

**Pesquisa de Estafilococos coagulase positiva**

RESULTADO.....: AUSENTE /g  
 REFERÊNCIA\*.....: Até 5 x 100 Estafilococos coagulase positiva/g  
 MÉTODO DE ANÁLISE.: Contagem Direta em Placas\*\*

**Contagem de B. cereus\*\***

RESULTADO.....: AUSENTE /g  
 REFERÊNCIA.....: A RDC 12/2001 ANVISA não determina valores  
 MÉTODO DE ANÁLISE.: Contagem Direta em Placas\*\*

## CONCLUSÃO

**PRODUTO DE ACORDO COM OS PADRÕES LEGAIS VIGENTES PARA SITUAÇÕES ENQUADRADAS NO ITEM 1.1 DO ANEXO II DA RDC 12/2001 ANVISA**

\* Resolução RDC 12/2001 Anvisa

\*\* Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos/Neusely da Silva et al.

*Jácome Sales Soárez*  
 Jácome Sales Soárez  
 Msc em Microbiologia e Imunologia - USP  
 Mestrado em Ciências - Faculdade de Medicina da USP

# LaborClin

LABORATÓRIO DE ANÁLISES CLÍNICAS

Rua: Estado do Espírito Santo, 57 - Centro Paragominas - PA

Cep: 68625-240 Tel: 091 - 3729-2251

CNPJ: 10259560/0001-45

Nome.....: ALIMENTOS Reg.: 001049604 C.P.D.: 001  
 Solic. por: TALLECE RODRIGUES G. CARNEIRO Data: 11/02/2019  
 Coleta....: HIGIBEM Local de Entrega : CENTRAL

Idade.....: 0

**Análise Microbiológica de Alimentos  
 COOKIES DE CHOCOLATE COM BIOMASSA DE BANANA VERDE  
 À 50%**

Entrada: 21/01/2019 Modalidade: CONTROLE  
 Fabricação: 21/01/2019  
 Local: Laboratório de Processamento de Alimentos da Escola EETEPA de Paragominas  
 Responsável pela coleta: César Augusto Andrade Carneiro

**Pesquisa de coliformes a 45°C**

RESULTADO.....: Menor que 3,0 NMP/g  
 REFERÊNCIA\*.....: Até 10 coliformes a 45°C/g  
 MÉTODO DE ANÁLISE.: Número Mais Provável\*\*

**Pesquisa de Salmonella sp**

RESULTADO.....: AUSENTE 25/g  
 REFERÊNCIA\*.....: Ausente /25g  
 MÉTODO DE ANÁLISE.: ISO 6579:2007 (E)\*\*

**Pesquisa de Estafilococos coagulase positiva**

RESULTADO.....: AUSENTE /g  
 REFERÊNCIA\*.....: Até 5 x 100 Estafilococos coagulase positiva/g  
 MÉTODO DE ANÁLISE.: Contagem Direta em Placas\*\*

**Contagem de B. cereus\*\***

RESULTADO.....: AUSENTE /g  
 REFERÊNCIA.....: A RDC 12/2001 ANVISA não determina valores  
 MÉTODO DE ANÁLISE.: Contagem Direta em Placas\*\*

**CONCLUSÃO**

**PRODUTO DE ACORDO COM OS PADRÕES LEGAIS VIGENTES PARA SITUAÇÕES ENQUADRADAS NO ITEM 1.1 DO ANEXO II DA RDC 12/2001 ANVISA**

\* Resolução RDC 12/2001 Anvisa

\*\* Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos/Neusely da Silva et al.

*Jaqueline Sales Soeiro*  
 Jaqueline Sales Soeiro  
 Documento - CREF/PA/01/2001  
 Especialista em Microbiologia e Toxicologia - UFP  
 Membro da Comissão - Faculdade de Medicina da UFP

# LaborClin

LABORATÓRIO DE ANÁLISES CLÍNICAS

Rua: Estado do Espírito Santo, 57 - Centro Paragominas - PA

Cep: 68625-240 Tel: 091 - 3729-2251

CNPJ: 10259560/0001-45

Nome.....: ALIMENTOS Reg.: 001049604 C.P.D.: 001  
 Solic. por: TALLECE RODRIGUES G. CARNEIRO Data: 11/02/2019  
 Coleta....: HIGIBEM Local de Entrega : CENTRAL

Idade.....: 0

**Análise Microbiológica de Alimentos  
 PÃO COM BIOMASSA DE BANANA VERDE  
 À 30%**

Entrada: 21/01/2019 Modalidade: CONTROLE  
 Fabricação: 21/01/2019  
 Local: Laboratório de Processamento de Alimentos da Escola ETEPA de Paragominas  
 Responsável pela coleta: César Augusto Andrade Carneiro

**Pesquisa de coliformes a 45°C**  
 RESULTADO.....: Menor que 3,0 NMP/g  
 REFERÊNCIA\*.....: Até 100 coliformes a 45°C/g  
 MÉTODO DE ANÁLISE.: Número Mais Provável\*\*

**Pesquisa de Salmonella sp**  
 RESULTADO.....: AUSENTE 25/g  
 REFERÊNCIA\*.....: Ausente /25g  
 MÉTODO DE ANÁLISE.: ISO 6579:2007 (E)\*\*

**Pesquisa de Estafilococos coagulase positiva**  
 RESULTADO.....: AUSENTE /g  
 REFERÊNCIA.....: A RDC 12/2001 ANVISA não determina valores  
 MÉTODO DE ANÁLISE.: Contagem Direta em Placas\*\*

**Contagem de B. cereus\*\***  
 RESULTADO.....: AUSENTE /g  
 REFERÊNCIA.....: A RDC 12/2001 ANVISA não determina valores  
 MÉTODO DE ANÁLISE.: Contagem Direta em Placas\*\*

## CONCLUSÃO

**PRODUTO DE ACORDO COM OS PADRÓES LEGAIS VIGENTES PARA SITUAÇÕES ENQUADRADAS  
 NO ITEM 1.1 DO ANEXO II DA RDC 12/2001 ANVISA**

\* Resolução RDC 12/2001 Anvisa  
 \*\* Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos/Neusely da Silva et al.  
 3. ed. - São Paulo: Livraria Varela, 2007.

  
 Jakenne Soárez Soárez  
 Bióloga - CRP/PA/071210  
 Especialista em Microbiologia e Análise Clínica - UFP  
 Membro da Comissão de Qualidade do LaborClin

# LaborClin

LABORATÓRIO DE ANÁLISES CLÍNICAS

Rua: Estado do Espírito Santo, 57 - Centro Paragominas - PA  
Cep: 68625-240 Tel: 091 - 3729-2251  
CNPJ: 10259560/0001-45

Nome.....: ALIMENTOS Reg.: 001049604 C.P.D.: 001  
Solic. por: TALLECE RODRIGUES G. CARNEIRO Data: 11/02/2019  
Coleta....: HIGIBEM Local de Entrega : CENTRAL

Idade.....: 0

**Análise Microbiológica de Alimentos  
PÃO COM BIOMASSA DE BANANA VERDE  
À 50%**

Entrada: 21/01/2019 Modalidade: CONTROLE  
Fabricação: 21/01/2019  
Local: Laboratório de Processamento de Alimentos da Escola EETEPA de Paragominas  
Responsável pela coleta: César Augusto Andrade Carneiro

**Pesquisa de coliformes a 45°C**  
RESULTADO.....: Menor que 3,0 NMP/g  
REFERÊNCIA\*.....: Até 100 coliformes a 45°C/g  
MÉTODO DE ANÁLISE.: Número Mais Provável\*\*

**Pesquisa de Salmonella sp**  
RESULTADO.....: AUSENTE 25/g  
REFERÊNCIA\*.....: Ausente /25g  
MÉTODO DE ANÁLISE.: ISO 6579:2007 (E)\*\*

**Pesquisa de Estafilococos coagulase positiva**  
RESULTADO.....: AUSENTE /g  
REFERÊNCIA.....: A RDC 12/2001 ANVISA não determina valores  
MÉTODO DE ANÁLISE.: Contagem Direta em Placas\*\*

**Contagem de B. cereus\*\***  
RESULTADO.....: AUSENTE /g  
REFERÊNCIA.....: A RDC 12/2001 ANVISA não determina valores  
MÉTODO DE ANÁLISE.: Contagem Direta em Placas\*\*

## CONCLUSÃO

**PRODUTO DE ACORDO COM OS PADRÓES LEGAIS VIGENTES PARA SITUAÇÕES ENQUADRADAS NO ITEM 1.1 DO ANEXO II DA RDC 12/2001 ANVISA**

\* Resolução RDC 12/2001 Anvisa  
\*\* Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos/Neusely da Silva et al.  
3. ed. - São Paulo: Livraria Varela, 2007.

*Jássica Soárez*  
Jássica Soárez  
Bioquímica - GRF PA/AP: 2101  
Escola de Medicina da UFPB - Campus - UFPB  
Mestrado em Ciências - Faculdade de Medicina da UFPB

## **APÊNDICES**

**APÊNDICE 1 / FOLDER**



**INFORMAÇÕES NUTRICIONAL**  
Biomassa da banana verde:  
Cada 100 g de Biomassa [5 colheres de sopa].

Caloria	122 Kcal
Fibra alimentar	8,7 g
Carboídrato	28,7 g
Proteína	1,4 g
Vitamina A	25mcg
Vitamina B1	40 mcg
Vitamina B2	76 mcg
Vitamina B3	0,446 mg
Vitamina C1	6,9 mg
Cálcio	8,0 mg
Ferro	0,9 mg
Fósforo	35 mg

A banana verde possui inúmeros benefícios, entre eles, este é excelente para portadores de Doença Celíaca.



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará- Campus Castanhal  
BR 316, Km 61 - Saudade II - Cristo Redentor  
CEP 68740-970, Castanhal/PA - Brasil  
Contato: 091 3412-1645

**Biomassa da banana verde**



**Orientadora:**  
Dr.ª. Maria Regina Sarkis Peixoto Joele

**Mestranda:**  
Tallece Rodrigues Gonçalves Carneiro

CASTANHAL  
2019



**O que é biomassa da banana verde?**

A biomassa de banana verde consiste em uma preparação feita com polpa de bananas verdes cozidas. Ela não apresenta sabor, por tanto pode ser utilizada em preparações doces e salgadas. Por ser rica em amido resistente é considerada como um alimento funcional.

**O que é Alimento Funcional?**

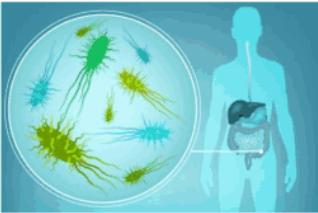
Alimentos funcionais são alimentos ou ingredientes que oferecem benefícios à saúde, além de suas funções nutricionais básicas. Eles podem, por exemplo, reduzir o risco de doenças crônicas degenerativas, como câncer diabetes, entre outras.





**Qual importância da biomassa da banana verde para sua saúde intestinal?**

A biomassa de banana verde é fonte de amido resistente, o qual não tem sua estrutura "quebrada" durante a digestão, isto é, chega intacto no intestino, então é fermentado pelas bactérias intestinais, alimentando as bactérias benéficas e está por sua vez combate as bactérias maléficas sendo considerado um prebiótico.



**Benefício da Biomassa da banana verde:**

-  Auxilia no controle de peso;
-  Diminui o colesterol;
-  Protege o coração;
-  Ajuda a queimar gordura;
-  Regula o intestino;
-  Fornece energia;
-  Controla a glicemia e previne o diabetes tipo 2;
-  Alivia os sintomas da TPM;
-  Mantém a saúde dos ossos e previne contra a osteoporose.

**APÊNDICE 2 / CARTILHA**



**INSTITUTO FEDERAL**  
Para  
Campus Castanhal

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará- Campus Castanhal  
BR 316, Km 61 - Saudade II - Cristo Redentor  
CEP 68740-970, Castanhal/PA - Brasil  
Contato: 091 3412-1645



**INSTITUTO FEDERAL**  
Para  
Campus Castanhal

**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,**  
**CIÉNCIA E TECNOLOGIA DO PARÁ**  
**CAMPUS CASTANHAL**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO**  
**RURAL E GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS AGROALIMENTARES**

**Orientadora:** Dr.ª. Maria Regina Sarkis Peixoto Joele  
**Mestranda:** Tallece Rodrigues Gonçalves Carneiro

**CARTILHA SOBRE A PRODUÇÃO DE BIOMASSA**  
**DA BANANA VERDE E SUBPRODUTOS:**  
**PÃO, BOLO DE MILHO E COOKEIS DE CHOCOLATE**  
**E BOAS PRATICAS DE MANIPULAÇÃO**  
**DE ALIMENTOS PARA A COOPERATIVA**  
**COOPERURAIM EM PARAGOMINAS-PA**



CASTANHAL  
2019

Esta publicação foi realizada através do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Rural e Gestão de Empreendimentos Agroalimentares do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará- Campus Castanhal (IFPA).

**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará- Campus Castanhal**  
BR 316, Km 61 - Saudade II - Cristo Redentor  
CEP 68740-970, Castanhal/PA - Brasil  
Contato: 091 3412-1645  
Email: [mestradoifpapgm@gmail.com](mailto:mestradoifpapgm@gmail.com)

**Autoras:**  
Dr.ª. Maria Regina Sarkis Peixoto Joele  
Tallece Rodrigues Gonçalves Carneiro

CASTANHAL  
2019

**APRESENTAÇÃO**  
Caro agricultor,

Esta cartilha traz informações para esta Cooperativa sobre a obtenção de biomassa de banana verde e seus subprodutos, oferecendo uma alternativa para o processamento e comercialização da banana. Visando agregar valor econômico a esta fruta, evitando desperdícios e preservando o meio ambiente de forma consciente. Portanto, oferecendo um produto sustentável e saudável para o ser humano.

A banana ainda verde é um poderoso alimento, é rica em amido resistente que previne algumas doenças crônicas não transmissíveis como: diabetes tipo 2, doenças coronarianas, câncer de intestino, obesidade, regula o colesterol, LDL, triglicerídeos, evita constipação, diverticulite, hemorroidas. Devido sua constituição ser rica em fibras, vitaminas e minerais. A biomassa de banana verde pode ser inserida em preparações doces e salgadas como: sucos, vitaminas, iogurte, caldos, sopas e/ou agregada em preparações com pães, bolos, biscoitos, etc. pois não apresenta sabor e serve como um excelente espessante. E melhora a qualidade nutricional destes alimentos, deixando-o com características de alimento funcional, isto é, alimento que além de nutrir, fornece energia e tem a função de auxiliar e/ou prevenir diversas doenças.

Nesta cartilha será explicado como fazer a biomassa da banana verde e elaborar três subprodutos: pão, bolo de milho e cookeis de chocolate com adição desta biomassa, e será abordado práticas de higiene e manipulação de alimentos, visando a segurança do consumidor.

*Mãos à obra!*

<b>SUMÁRIO</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>
<b>Introdução .....</b>	A banana é uma fruta simples com aspecto carnoso, baga alongada e trilocular. Apresenta um pseudocáule suculento formado por bainha de folhas, responsável por produzir o fruto uma única vez. Também apresentam flores em cachos que aparecem em séries a partir do chamado "coração" da bananeira (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002).
<b>Boa práticas de higienização e manipulação de alimentos .....</b>	Em Paragominas existe um grande desperdício desta fruta, de acordo com dados da pesquisa de campo realizada pelos alunos do mestrado em Desenvolvimento Rural e Gestão de Empreendimentos Agroalimentares do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará-Campus Castanhal (IFPA).
1. Higiene do manipulador de alimentos .....	A cooperativa Cooperaraim é composta por um número significativo de famílias agrícolas (agricultura familiar), e tem como público alvo a prefeitura de Paragominas-Pa e o mercado local, fornecendo alimentos saudáveis e de boa qualidade.
2. Organização e higiene do ambiente de trabalho .....	Segundo Arruda (2002), a possibilidade da utilização da banana verde na indústria é de praticamente 100% e uma das opções é na forma de biomassa da banana verde. Esta é rica em amido resistente, fibras, proteínas, vitaminas e minerais; não apresenta sabor e por conta disto pode ser usado em preparações doces e salgadas (RANIERI; DELANI, 2014).
3. Cuidados com o lixo .....	Então mediante a esta situação surge a possibilidade de transformar esta fruta, que seria desperdiçada no meio ambiente, em um produto saudável, como a Biomassa da banana verde e outros produtos como pães, bolos e coqueis. Alimentos que podem ser comercializados na alimentação escolar e lojas de Paragominas-Pa. Dessa forma, agregando valor, oferecendo um alimento mais saudável, preservando o meio ambiente e ainda, abrindo-as as portas para o ramo da agroindústria de forma sustentável através das "mãos que alimentam Paragominas" agricultura familiar.
4. Organização dos armários, estantes ou prateleiras .....	Porém, para que estes produtos sejam seguros para o consumidor, é necessário atender as normas das Boas Práticas de Fabricação (Resolução-RDC nº 216/2004), evitando a ocorrência de acidentes de trabalho e a contaminação dos alimentos que podem levar à transmissão de doenças.
5. Cuidados no preparo e higiene dos alimentos .....	
6. Preparo de alimentos com higiene .....	
7. Perigo dos alimentos .....	
8. Micro-organismos .....	
9. Doenças Transmitidas por alimentos .....	
Biomassa da Banana Verde .....	
Receitas .....	
Referências bibliográficas .....	

03



Foto: <https://www.facebook.com/pfotos.php?fbid=390701544510941&set=pb.279502264510839&type=3&theater>

04

## BOAS PRÁTICAS DE HIGIENE E MANIPULAÇÃO DE ALIMENTOS



05

### 1. Higiene do Manipulador de alimentos:

#### 1.1. Manipulador de alimentos

É qualquer pessoa que entra em contato direto ou indireto com o alimento, ou seja, é a pessoa que realiza uma ou mais das seguintes atividades: lava, descasca, corta, rala, cozinha, prepara os alimentos, controla estoque e transporta o alimento.



#### 1.2. Higiene pessoal

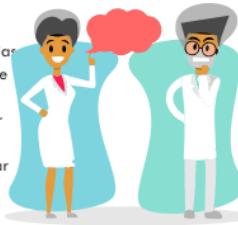
- Tomar banho diariamente;
- Utilizar toalhas limpas para se secar após o banho, que deverá ser, no mínimo, 1 vez ao dia;
- Os cabelos devem mantidos limpos e para os homens, barba feita;
- Escovar os dentes diariamente, após as refeições, para reduzir a carga microbiana presente na boca;
- Usar unhas curtas, limpas e sem esmalte ou base;
- Evitar o uso de perfumes fortes e grande quantidade de maquiagem durante o preparo de alimentos.



06

### 1.3. Uniforme e acessórios do manipulador

- Este deve ser de cor clara, de preferência branca;
- Deve ser trocado todos os dias, e, ser usado somente na local de manipulação de alimentos;
- O manipulador deve utilizar avental e calçados fechados e com antiderrapante para evitar acidentes;
- Os cabelos devem estar presos dentro de toucas ou lenços para evitar a queda de fios sobre os alimentos.



### 1.4. Condutas proibidas dentro da cozinha

- Não utilizar acessórios como: brincos, anéis, pulseiras, colares e relógios, pois estes podem contaminar os alimentos por transmissão de microrganismos e assim, ocasionar doenças;
- O uso de maquiagem e perfume forte não é indicado dentro da cozinha;
- O avental deve ser retirado antes de sair das áreas de preparo (ex: ir ao banheiro, ao escritório, etc.);
- Não tossi e/ou espirrar sobre os alimentos.
- Se tossir, espirrar, manipular dinheiro e fumar, deve-se proceder a lavagem das mãos antes de voltar a manipular alimentos;



07

- Ao provar alimentos deve-se utilizar utensílios limpos, que devem ser lavados antes de serem reutilizados;

- Não se deve falar enquanto estiver manipulando alimentos.
- É proibido mascar goma, palitos, roer unhas, etc. durante o preparo, evitando a contaminação por *Staphylococcus aureus* e outros microorganismos;
- Não utilizar mãos e dedos para provar alimentos devido ao risco de veiculação de *Staphylococcus aureus*;
- Não tocar o corpo, coçar-se, espremer espinhas, tocar em ferimentos, queimaduras, etc.;



### 1.5. Higienização das mãos:

- Antes e após manipular alimentos;
- Antes de começar qualquer atividade na cozinha;
- Após utilizar o banheiro;
- Na dúvida sempre lavar as mãos.

#### 1.5.1. Segundo a Anvisa, (2004) a lavagem correta das mãos segue abaixo o passo a passo:



01 Abrir a torneira e molhar as mãos, evitando encostar-se à pia.



02 Aplicar na palma da mão quantidade suficiente de sabonete líquido e/ou cobrir as superfícies das mãos (seguir a quantidade recomendada pelo fabricante).

08



03 Ensaboar as palmas das mãos, friccionando entre si.



04 Esfregar a palma da mão direita contra o dorso da mão esquerda entrelaçando os dedos e vice-versa.



05 Entrelaçar os dedos e friccionar os espaços interdigitais.



06 Esfregar o dorso dos dedos de uma mão com a palma da mão oposta, segurando os dedos, com movimento de vai-e-vem e vice-versa.



07 Esfregar o polegar direito, com o auxílio da palma da mão esquerda, utilizando-se movimento circular e vice-versa.



08 Friccionar as polpas digitais e unhas da mão esquerda contra a palma da mão direita, fechada em concha, fazendo movimento circular e vice-versa.

09



09 Esfregar o punho esquerdo, com o auxílio da palma da mão direita, utilizando movimento circular e vice-versa.



10 Enxaguar as mãos, retirando os resíduos desabonete. Evitar contato direto das mãos ensaboadas com a torneira.



11 Secar as mãos com papel toalha descartável, iniciando pelas mãos e seguindo pelos punhos. No caso de torneiras com contato manual para fechamento, sempre utilize papel toalha.

- Molhar as mãos e os antebraços com água;
- Esfregar a palma e o dorso das mãos com sabonete, inclusive as unhas e os espaços entre os dedos, por cerca de 15 segundos. Não se esqueça de esfregar o antebraço;
- Enxaguar bem as mãos e os antebraços com água corrente retirando todo o sabonete;
- Secar as mãos e os antebraços com papel toalha ou outro material que permitam a secagem correta;
- Esfregar as mãos com produto anticóptico como por exemplo gel alcoólico a 70%.

10

## 2. Organização e higiene do ambiente de trabalho:

A higiene de ambientes ( pisos, paredes, portas, ralos, janelas, banheiros etc.) deve ser realizada da seguinte forma:

- Remover a sujeira;
- Lavar com detergente sem cheiro e, com o auxílio de esponja específica para essa atividade;
- Enxaguar com água corrente;
- Retirar o excesso de água com auxílio de rodo;
- Desinfetar com solução clorada para ambientes.



### OBS.:

A solução clorada é preparada da seguinte maneira:

- Uma colher de sopa de água sanitária para cada litro de água.
- A higienização do ambiente deve começar pelo teto e terminar no chão;
- Todos os materiais usados na limpeza do ambiente como
- tanques, vassouras, panos, rodo, entre outras, devem ser higienizados com água corrente e solução clorada;



11

Os materiais de limpeza (panos, esponjas, rodo, vassoura) devem ser de uso exclusivo para diferentes atividades.



Ou seja, os materiais de limpeza do chão não podem ser os mesmos usados em pias, bancadas e mesas.

Além disso, devem ser diferentes daqueles utilizados no banheiro;

- A organização e a limpeza do local de trabalho refletem a qualidade dos produtos ou serviços realizados.



## 3. Cuidados com o lixo:

- É importante removê-lo todos os dias de dentro da cozinha, ou quantas vezes forem necessárias durante o dia para evitar que transborde;
- Deve estar sempre dentro de sacos plástico (ensacado) armazenados em lixeiras com tampa;
- É recomendada a utilização de lixeiras com pedal para que seja possível abrir a tampa sem que seja necessário colocar as mãos na mesma;
- Quando removido de dentro da cozinha, o lixo deve ser armazenado na área externa até o momento da coleta pública ou outro fim a que se destine. Esse local deverá ser limpo sempre após a retirada do lixo.

12

## 4. Organização dos armários, estantes ou prateleiras:

- Alimentos perecíveis (alimentos que necessitam de temperaturas especiais para conservação, como por exemplo, carnes, ovos, leite e derivados), devem ser armazenados na geladeira;
- Alimentos não perecíveis (alimentos que podem ser armazenados em temperatura ambiente e que não se estragam com facilidade) assim que chegam devem ser retirados da embalagem original (caixas, sacos plásticos ou de papel) e, colocados em prateleiras;
- Caixas de papelão e caixotes de madeira nunca devem ser colocados no armário ou dentro da cozinha;
- Verifique se a embalagem está íntegra, ou seja, latas amassadas e enferrujadas não devem ser armazenadas e, sacos plásticos furados também não;
- Alimentos ou recipientes com alimentos não devem estar em contato com o piso e parede, e sim apoiados em estrados ou prateleiras, respeitando o espaçamento mínimo necessário que garanta circulação de ar (10 cm);



13

- Os alimentos com data de fabricação mais antiga e prazo de validade mais curto devem ser consumidos em primeiro lugar, siga a regra (PVPS – primeiro que vence, primeiro que sai);
- Produtos destinados à devolução devem ser identificados por fornecedor e colocados em locais apropriados separados da área de armazenamento e manipulação;
- Produtos de limpeza não podem ser armazenados no mesmo local dos alimentos e materiais descartáveis, pois podem contaminar os alimentos.

## 5. Cuidados no preparo e higiene dos alimentos:

- A higiene dos alimentos manipulados é importante para garantir a saúde das pessoas que irão consumi-los;
- Os alimentos devem estar livres de sujidades visíveis e não visíveis a olho nu, contaminações e deterioração por bactérias ou fungos;
- Existem quatro fatores que devem ser observados durante a compra, manipulação e preparação dos alimentos:
  1. condições da matéria-prima (aparência, consistência, odor);
  2. higiene e cuidado dos manipuladores com o alimento;
  3. estrutura física, condições de limpeza e de higiene do estoque e, a forma ou a maneira de estocagem;
  4. limpeza do ambiente e dos equipamentos.



14

#### 6. Preparo de alimentos com higiene

Para se preparar alimentos com higiene adequada e, garantir que não transmitam doença, o manipulador deve seguir os seguintes passos:

Lavar as mãos antes de preparar os alimentos e depois de manipular alimentos crus (carnes, frangos, peixes e vegetais não lavados);

As carnes crusas e os vegetais não lavados apresentam microrganismos patogênicos (causadores de doenças) que podem ser transferidos aos alimentos prontos por meio das mãos dos manipuladores;



Higienizar os utensílios usados no preparo de alimentos crus antes de utilizá-los em alimentos cozidos e vice-versa, para assim evitar contaminação cruzada;

- Cozinhar bem o alimento, em altas temperaturas, de forma que todas as partes atinjam no mínimo a temperatura de 70°C. Para ter certeza do completo cozimento, verifique a mudança na cor e consistência na parte interna do alimento;
- Não deixar alimentos congelados e resfriados fora do "freezer" ou geladeira;
- Não descongelar os alimentos à temperatura ambiente.

15

#### 7. Perigo nos alimentos:

São os contaminantes que, se presentes nos alimentos, podem causar problemas à saúde ou dano físico ao consumidor.

7.1. Perigo químico: produtos de limpeza, resíduos de pesticidas, etc;

7.2. Perigo Físico: pedaços de madeira, metal, pedras, pregos, parafusos; etc;

7.3. Perigo Biológico: bactérias, fungos, vírus, etc;

#### 8. Micro-organismo:

São seres vivos muito pequenos que só podem ser vistos com auxílio de um equipamento chamado microscópio ou quando se multiplicam formando colônias.



##### 8.1 Parâmetros para a reprodução de microorganismo:

- Temperatura;
- Água;
- Alimento.



Alta temperatura

Baixa temperatura

Presença de água

Alimento

16

#### 8.2 Local propício a presença de microorganismo:

- Utensílios;
- Alimentos;
- Pragas;
- Poeira;
- Água;
- Ar;
- Chão;
- Plantas e animais;
- Cabelos;
- Nariz, boca e garganta;
- Intestino;
- Mãos;
- Roupa e Sapatos.



#### 9. Doenças transmitidas por alimentos (DTA):

São as doenças causadas pelo consumo de alimentos contaminados por perigos biológicos (bactérias, vírus, parasitas e fungos). Exemplo: Salmonelose, hepatite A, giardíase, gastroenterite etc.

#### 9.1 Causas das doenças transmitidas por alimentos:

- Higiene inadequada de mãos, utensílios e equipamentos;
- Contato entre alimentos crus e cozidos (principalmente na arrumação da geladeira);
- Uso de alimentos contaminados;
- Permanência prolongada dos alimentos à temperatura inadequada ou cozimento insuficiente (tempo e temperatura).

17

#### 9.2. Os alimentos mais envolvidos em casos de DTAs são:

- Preparações muito manipuladas (tortas como empadão, salpicão, entre outros);
- Preparações à base de maionese ou cremes que tenham leite e/ou ovo;
- Pratos preparados de véspera como feijoada, carne assada, cozidos de carne e de legumes, quando mal conservados;
- Doces e salgados recheados.



#### 9.3. Principais sintomas de doenças transmitidas por alimentos:

- Diarreia;
- Náuseas;
- Vômitos;
- Dor de cabeça;
- Dor abdominal;
- Febre;
- Excesso de gases;
- Fadiga;
- Perda de apetite.

#### 9.4. Procedimentos para evitar DTA:

- Higienizar as mãos antes e após manipular alimentos;
- Fazer uso de uniforme adequado e limpo;
- Utilizar touca, lenços ou chapéu;
- Manter sempre as unhas limpas, curtas e sem esmalte;
- Manter o ambiente de trabalho sempre limpo.

18

**BIOMASSA DA BANANA VERDE**

**Biomassa da banana verde:** Consiste em uma preparação feita com polpa de bananas verdes cozidas. Ela não apresenta sabor, por tanto pode ser utilizada em preparações doces e salgadas. Por ser rica em amido resistente é considerada como um alimento funcional.

**RECEITAS**

**1. Obtenção da Biomassa da banana verde**

**Ingredientes:**

- 6 unidades médias (1,25 kg) de banana verde prata;
- 6,0 litros de água;

**Modo de preparo:**

Retire as bananas do cache com cuidado, preservando os talos e depois faça a higienização das bananas em água corrente com auxílio de uma esponja, em seguida coloque-as em uma solução sanitizante (Solução hipoclorito de sódio a 80 ppm) por 15 minutos. Após este tempo enxágue-as em água corrente para retirar todo o resíduo do sanitizante e em seguida leve-as para cocção em 6 litros de água e deixe-as por um período de 15 minutos a uma temperatura de 95°C.

Após este tempo retire-as da água quente, e com auxílio de um pedor descasque-as ainda quente e corte-as em rodelas e coloque-as em imersão em solução de ácido cítrico (5 g/L) por 7 minutos. Após este período coloque-as em um liquidificador ou processador e bata com um pouco de água (200 ml), liquidifique-as ou processe-as até obter uma massa homogênea e em seguida acondicione-as em recipiente hermeticamente fechado e está pronto.

**Rendimento:** 1,0 kg.

**2. Bolo de milho com biomassa da banana verde**

**Ingredientes:**

- 700 g Flocão de milho
- 300g Biomassa da banana verde
- 200 ml Água
- 400 g Açúcar
- 2,0 g Sal
- 30 g Fermento em pó para bolo
- 02 unidades Ovo inteiro
- 100 ml Óleo

**Modo de preparo:**

Misture todos os ingredientes com exceção da clara dos ovos até obter uma massa homogênea e por último foi adicionado as claras de ovo em forma de neve.

Em seguida despeje a massa em uma forma previamente untada e assado em forno pré-aquecido em temperatura de 200 °C por 30 minutos.

**Rendimento:** 1.980 kg

### 3. Pão com biomassa da banana verde

#### Ingredientes:

- 700 g Farinha de trigo;
- 300 g Biomassa da banana verde;
- 200 g Açúcar;
- 2,0 g Sal;
- 5,0 g Fermento biológico;
- 50 ml Óleo;
- 200 ml Água.



#### Modo de preparo:

Para a elaboração do pão, deve-se primeiro levar a água a uma temperatura de 35°C e em seguida coloque-a em um liquidificador junto com os seguintes ingredientes: sal, açúcar, fermento, óleo e biomassa da banana verde. Estes devem serem liquidificados por um tempo de 5 minutos e posteriormente despejados em um recipiente e em seguida acrescente a farinha de trigo, misture-os até obter uma massa homogênea.

Em seguida esta mistura deve ser acondicionada em forma previamente untada com óleo e deixa-la fermentar (descansar) por 30 minutos. Após o término da fermentação o pão será assado em forno pré-aquecido a 180 °C, por 25 minutos.

**Rendimento:** 925,0 g

23

### 4. Cookeis de chocolate com biomassa da banana verde

#### Ingredientes:

- 700 g Amido de milho;
- 300g Biomassa da banana verde
- 60 g Margarina
- 300 g Açúcar
- 20,0 mg Sal
- 10,0 g Fermento biológico
- 200 g Leite em pó
- 04 unidades Ovo inteiro
- 300 g Chocolate em pó



#### Modo de preparo:

Liquidifique todos os ingredientes líquidos, pastosos que são: ovos, leite, margarina, biomassa da banana verde e o sal até todos esses ingredientes ficarem homogêneos.

Em um recipiente misturar o restante dos ingredientes e aos poucos acrescentes a parte liquidificada até que todos fiquem homogêneos. Depois da massa pronta, deve-se modelar e em seguida deixar fermentar (descansar) por 30 minutos nas formas já untadas com óleo. Após esse período leva-las para o forno já pré-aquecido na temperatura de 180°C por 45 minutos.

**Rendimento:** 55 unidades.

24

### Referências Bibliográficas

ANVISA. Agência Nacional de vigilância sanitária. **Cartilha sobre Boas práticas para serviços de alimentação**. Resolução-RDC nº 216/2004.

ARRUDA, A. **Banana para dar e vender!** Heloísa de Freitas Valle revela que a fruta nacional tem muito mais utilidades do que a gastronômica; Folha de São Paulo, 22 de maio de 2002.

Banco de Alimentos e Colheita Urbana: **Manipulador de Alimentos I - Perigos, DTA, Higiene Ambiental e de Utensílios**. Rio de Janeiro: SESC/DN, 2003.

LAJOLO, F. M.; MENEZES, E. W. **Bases Científicas e Tecnológicas para Produção de Alimentos Funcionais a Partir de Plátano/banana verde**. São Paulo, 2009.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. BRASIL. Banana. In: Alimentos regionais brasileiros. 1 ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2002. p. 111-112.

RANIERI, L. M.; DELANI, T. C. O. de. **Banana verde (musa spp): obtenção da biomassa e ações fisiológicas do amido RESISTENTE**. Revista Uningá Review, Maringá, v. 20, n. 3, p.43-49, 2014.

SANTOS, J. A. dos. **Desenvolvimento de cervejas Witbier com biomassa e farinha de banana verde**. 2017. 99f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Programa de Pós-Graduação. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Cuiabá, 2017.

25

26

## **APÊNDICE 3**



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL DO PARÁ**

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARÁ - IFPA  
CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM DESENVOLVIMENTO RURAL E GESTÃO DE  
EMPREENDIMENTO AGROALIMENTARES

**TERMO DE PARTICIPAÇÃO**

**Título da pesquisa:** Avaliação da biomassa de banana verde e aceitabilidade de produtos funcionais elaborados em uma cooperativa da agricultura familiar de Paragominas-PA.

**Pesquisadoras:**

Mestranda Tallece Rodrigues Gonçalves Carneiro. e-mail: tallece@bol.com.br

**Orientadora:** Profª. Drª. Maria Regina Sarkis Peixoto Joele

**1. INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE**

**Apresentação da pesquisa:**

A presente tem pesquisa tem por objetivo incentivar a agricultura familiar a elaborar produtos de forma sustentável com biomassa da banana verde para o mercado local. Será realizado treinamentos para os manipuladores da Cooperativa Cooperuraim sobre elaboração de biomassa da banana verde e alimentos funcionais.

**Ressarcimento ou indenização:**

Desejo esclarecer que sua participação não implicará em remuneração de forma alguma ou ajuda de custo aos durante a participação na pesquisa. E os produtos elaborados com adição de biomassa da banana verde não representam riscos à saúde do consumidor. Os resultados obtidos neste trabalho serão publicados em publicações científicas, congressos e manuais, sejam favoráveis ou não, porém, sem identificação dos participantes.

**2 CONSENTIMENTO**

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos e benefícios deste estudo. Eu decidi, livre e voluntariamente, participar do estudo. Estou consciente que posso deixar a pesquisa a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

---

Assinatura do (a) avaliador (a)

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

---

Assinatura pesquisador

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Drª Maria Regina Sarkis Peixoto Joele ou Mestranda Tallece Rodrigues Gonçalves Carneiro, via e-mail: [reginajoele@hotmail.com](mailto:reginajoele@hotmail.com)/[tallece@bol.com.br](mailto:tallece@bol.com.br)  
Contatos: (91)98895-99-93/ (91)98032-00-08.

**OBS:** Este documento deve conter duas vias iguais, sendo uma pertencente ao pesquisador e outra ao sujeito de pesquisa.

Grata pela sua colaboração!

## APÊNDICE 4

### CERTIFICADOS



## APÊNDICE 5

### CARTEIRA DO MANIPULADOR



## APÊNDICE 6

### FOTOS

Imagens das formulações com diferentes concentrações.

1. Pão com biomassa da banana verde



2. Bolo de milho com biomassa de banana verde



3. Cookies de chocolate com biomassa da banana verde

