

ALINE CRISTINA PINHEIRO AMORIM DE MELO

**DESENVOLVIMENTO, AVALIAÇÃO FÍSICO-
QUÍMICA E SENSORIAL DE BANANADA COM
PROPRIEDADES FUNCIONAIS**

Faculdade de Farmácia da UFMG

Belo Horizonte, MG

2012

ALINE CRISTINA PINHEIRO AMORIM DE MELO

**DESENVOLVIMENTO, AVALIAÇÃO FÍSICO-
QUÍMICA E SENSORIAL DE BANANADA COM
PROPRIEDADES FUNCIONAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência de Alimentos.

Orientadora: Professora Doutora Silvana Motta
Co-orientadora: Professora Doutora Lúcia Helena Esteves dos Santos Laboissière

Faculdade de Farmácia da UFMG

Belo Horizonte, MG

2012

DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho aos meus amores: Rodrigo,
João Victor, João Gabriel e Bernardo*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, em primeiro lugar, por ter me concedido força e coragem para realização deste trabalho.

Agradeço minha família, principalmente mamãe e Rodrigo pelo apoio e incentivo e meus avôs pelo grande exemplo de vida.

Agradeço ao meu amor, Rodrigo pelos momentos de paciência e carinho.

Agradeço aos meus afilhados João Victor, João Gabriel e Bernardo pelas alegrias nos momentos difíceis.

Agradeço aos meus irmãos: Karol, Guilherme, Wlad, Mari, Paulo, Bethânia, Lulu, Márcio e Érica pela grande amizade.

Agradeço minhas orientadoras professoras Silvana e Lúcia Helena pela valiosa colaboração e constantes ensinamentos.

Agradeço os professores, funcionários do Departamento de Alimentos e a banca examinadora pelas valiosas contribuições.

Agradeço as equipes dos laboratórios de Tecnologia e Bromatologia, principalmente os funcionários Edna, Paula, Marcão e Ronália pela ajuda.

Agradeço as minhas amigas, que sempre me incentivaram: Raquel, Maitê, Michely, Regi, Cá, Lê, Tati, Vivi, Cíntia, Nat Teixeira, Nat Caldeira. Agradeço minhas amigas "Nutri" – UFMG turma 4 pelo apoio de sempre.

Muito Obrigada todas as pessoas que fizeram parte desta história.

PREFÁCIO

*“Eu fico
Com a pureza
Da resposta das crianças
É a vida, é bonita
E é bonita...”*

*Viver!
E não ter a vergonha
De ser feliz
Cantar e cantar e cantar
A beleza de ser
Um eterno aprendiz...*

*Ah meu Deus!
Eu sei, eu sei
Que a vida devia ser
Bem melhor e será
Mas isso não impede
Que eu repita
É bonita, é bonita
E é bonita...”*

Gonzaguinha

SUMÁRIO

SUMÁRIO	06
LISTA DE FIGURAS	07
LISTA DE TABELAS	09
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	10
RESUMO	11
ABSTRACT	12
1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	16
3 REVISÃO DE LITERATURA	17
3.1 BANANA	17
3.1.1 O fruto e seu histórico	17
3.1.2 Botânica e sua classificação.....	18
3.1.3 Requerimento de Nutrientes e doenças da bananeira.....	20
3.1.4 Colheita, Transporte e Armazenamento	22
3.1.5 Dados de Produção de banana	22
3.1.6 Características Nutricionais	23
3.1.7 Compostos Fenólicos	25
3.1.8 Características Sensoriais e Consumo	26
3.1.9 Banana Verde	28
3.2 FIBRA ALIMENTAR	29
3.2.1 Prebiótico	30
3.3 ANÁLISE SENSORIAL E DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS	33
3.3.1 Métodos de Análise Sensorial	34
3.3.2 Testes Subjetivos ou Afetivos.....	34
3.3.3 Escalas Utilizadas em Análise Sensorial	35
4 MATERIAL E MÉTODOS	37
4.1 MATERIAL	37
4.1.1 Matéria-prima, Reagentes, Vidrarias e Equipamentos	38
4.1.2 Público-Alvo.....	39
4.2 MÉTODOS	39
4.2.1 Caracterização Físico-Química e Microbiológica das Matérias-Primas.....	39
4.2.2 Desenvolvimento Laboratorial e em Escala Industrial	39
4.2.3 Elaboração das Formulações.....	40
4.2.4 Caracterização Físico-Química e Microbiológica das Formulações Desenvolvidas	42
4.2.5 Determinação do pH.....	42
4.2.6 Determinação da Acidez Titulável em Ácido Orgânico	42
4.2.7 Determinação de Sólidos Solúveis Totais (SST).....	43
4.2.8 Relação Brix/Acidez	43
4.2.9 Fenólicos Totais	44
4.2.10 Análise Estatística	44
4.2.11 Análise Sensorial	45
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	46
5.1 Caracterização Físico-Química e Microbiológica da Matéria-Prima.....	46
5.2 Rendimento das Formulações	48
5.3 Caracterização Físico-Química e Microbiológica das Formulações	48
5.4 Compostos Fenólicos	52
5.5 Análise Sensorial	53

5.5.1 Teste de Aceitação e Intenção de Compra	53
5.5.2 Influência da Informação Sobre a Aceitação e Intenção de Compra	64
5.5.3 Teste de Ordenação	67
6 CONCLUSÕES	69
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72
8 APÊNDICES	83
APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido dos Provedores...	83
APÊNDICE B - Questionários de Coleta de Dados para Análise Sensorial.....	85
APÊNDICE C - Ficha do teste de ordenação.....	87
APÊNDICE D - Ficha de Avaliação - Teste de Aceitação (Teste cego).....	88
APÊNDICE E - Ficha de Avaliação – Teste de Aceitação (Teste informado).....	89
APÊNDICE F - Informação nutricionais sobre os produtos formulados.....	90
9 ANEXOS	91
ANEXO 1- Tabela 1- Métodos sensoriais de diferença estabelecidos segundo as normas da ABNT	91
Tabela 2– Métodos sensoriais de sensibilidade estabelecidos segundo as normas da ABNT	91
Tabela 3 – Métodos sensoriais descritivos estabelecidos segundo as normas da ABNT	91
Tabela 4- Métodos sensoriais subjetivos estabelecidos segundo as normas da ABNT	91
Figura 1- Escala nominal de classificação da bebida do café	92
Figura 2- Escala não estruturada para avaliação de acidez (unipolar).....	92
Figura 3- Escala hedônica não estruturada bipolar	93
Figura 4 - Escala hedônica estruturada de nove pontos	93
ANEXO 2 - Parecer de Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa	94

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-	Detalhamento das partes componentes do fruto da bananeira.....	17
Figura 2-	Classificação segundo os grupos varietais dos frutos da bananeira.	19
Figura 3-	Classificação segundo escala de maturação dos frutos da bananeira	20
Figura 4-	Produção de banana em toneladas por macro região brasileira no ano de 2009.....	23
Figura 5-	Fluxograma de processamento de doce em corte	28
Figura 6-	Fluxograma do processamento dos produtos A, B, C e D.....	41
Figura 7-	Fluxograma de processamento da biomassa de banana verde.....	41
Figura 8-	Frequência de consumo de produtos a base de banana dos provadores dos testes sensoriais.....	54
Figura 9-	Preferência de consumo de produtos a base de banana dos provadores dos testes sensoriais.....	55
Figura 10-	Itens observados mais frequentemente na aquisição de produtos a base de banana pelos provadores dos testes sensoriais.....	55
Figura 11-	Função das fibras alimentares no organismo atribuída pelos provadores dos testes sensoriais com produtos a base de banana	56
Figura 12-	Histograma de frequência das notas de aceitação das amostras A, B, C e D em relação à aparência nos testes cego e informado de produtos a base de banana.....	57
Figura 13-	Histograma de frequência das notas de aceitação das amostras A, B, C e D em relação ao aroma nos testes cego e informado de produtos a base de banana.....	58
Figura 14-	Histograma de frequência das notas de aceitação das amostras A, B, C e D em relação ao sabor nos testes cego e informado de produtos a base de banana.....	60
Figura 15-	Histograma de frequência das notas de aceitação das amostras A, B, C e D em relação à textura nos testes cego e informado de produtos a base de banana.....	61
Figura 16-	Histograma de frequência das notas de aceitação das amostras A, B, C e D em relação à impressão global nos testes cego e informado de produtos a base de banana.....	62
Figura 17-	Histograma de frequência das notas de aceitação das amostras A, B, C e D em relação à intenção de compra no teste cego e informado de produtos a base de banana.....	63
Figura 18-	Comparação entre as médias dos atributos da amostra A nos testes cego e informado de aceitação.....	64
Figura 19-	Comparação entre as médias dos atributos da amostra D nos testes cego e informado de aceitação.....	64
Figura 20-	Comparação entre as médias dos atributos da amostra B nos testes cego e informado de aceitação.....	65
Figura 21-	Comparação entre as médias dos atributos da amostra C nos testes cego e informado de aceitação.....	65
Figura 22-	Comparação entre as médias da intenção de compra das amostras A, B, C e D nos testes cego e informado de intenção de compra...	66
Figura 23-	Comparação entre o número de vezes que as amostra A, B, C e D apareceram em ordem crescente de preferência dos provadores.....	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Classificação segundo as classes dos frutos da bananeira.....	19
Tabela 2-	Composição centesimal da banana nanica (<i>Musa Cavendish</i>)	24
Tabela 3-	Fornecimento diário de nutrientes por meio do consumo de uma banana-nanica (<i>Musa Cavendish</i>) de tamanho médio (≈ 100g).....	24
Tabela 4-	Comparação entre os oligossacarídeos não digeríveis: Inulina, oligofrutose e frutooligossacarídeo.....	31
Tabela 5-	Proporções dos ingredientes utilizados nas formulações A, B, C e D	42
Tabela 6-	Composição centesimal da polpa e da banana (<i>Musa Cavendish</i>)	46
Tabela 7-	Valores médios de pH, acidez titulável em ácido orgânico, SST e relação SST/acidez da polpa e da banana	47
Tabela 8-	Composição centesimal das formulações A, B, C e D realizada por meio de análise físico-química	49
Tabela 9-	Teores de açúcares encontrados no FOS e nas formulações.....	50
Tabela 10-	Composição centesimal das formulações A, B, C e D calculada por meio de tabelas de composição de alimentos.....	51
Tabela 11-	Comparativo percentual da tabelas nutricional das formulações A, B, C e D por análise físico-química X cálculo por tabelas.....	51
Tabela 12-	Valores médios de pH, acidez titulável em ácido orgânico, SST e relação SST/acidez das amostras.....	51
Tabela 13-	Valores médios de compostos fenólicos na matéria-prima e nas formulações.....	53
Tabela 14-	Caracterização sócio demográficas dos participantes dos testes de aceitação e intenção de compra de produtos a base de banana....	54
Tabela 15-	Médias das notas de aceitação em relação ao atributo aparência nos testes cego e informado dos produtos a base de banana.....	57
Tabela 16-	Médias das notas de aceitação em relação ao atributo aroma nos testes cego e informado de produtos a base de banana.....	58
Tabela 17-	Médias das notas de aceitação em relação ao atributo sabor nos testes cego e informado de produtos a base de banana	59
Tabela 18-	Médias das notas de aceitação em relação ao atributo textura nos testes cego e informado de produtos a base de banana.....	61
Tabela 19-	Médias das notas de aceitação em relação ao atributo impressão global nos testes cego e informado de produtos a base de banana.....	62
Tabela 20-	Médias das notas de aceitação em relação à intenção de compra no teste cego e informado de produtos a base de banana.....	63
Tabela 21-	Caracterização sócio demográficas dos participantes do teste de ordenação de produtos a base de banana.....	67
Tabela 22-	Comparação entre as notas atribuídas as somas das ordens das amostras A, B, C e D no teste de ordenação.....	68

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT -	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADQ -	Análise Descritiva Qualitativa
ALM -	Departamento de Alimentos
ANOVA -	Análise de Variância Univariada
ANVISA -	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AOAC -	<i>Association of Official Analytical Chemists</i>
AT -	Acidez Titulável
COEP -	Comitê de Ética em Pesquisa
DRI -	<i>Dietary Reference Intakes</i>
EAG -	Equivalentes de Ácido Gálico
FAFAR -	Faculdade de Farmácia
FAO -	<i>Food and Agriculture Organization</i>
FOS -	Frutooligosacarídeos
FBV -	Farinha de Banana Verde
GP -	Grau de Polimerização
IBGE-	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IAL -	Instituto Adolfo Lutz
ITAL -	Instituto de Tecnologia de Alimentos
K -	Potássio
LASEC -	Laboratório de Análise Sensorial e Estudos de Consumidor
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.
NDO	Oligossacarídeos Não Digeríveis
OFS -	Oligofrutose
PBMH & PIF -	Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura & Produção Integrada de Frutas
PRPa -	Pro-Reitoria de Pesquisa
RDC -	Resolução de Diretoria Colegiada
SST -	Sólidos Solúveis Total
TACO -	Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos
TBCA -	Tabela Brasileira de Composição de Alimentos
TCLE -	Termo de Consentimento Livre Esclarecido

RESUMO

Entre os diversos setores da agroindústria brasileira, destaca-se o de processamento de frutas tropicais. A banana é uma fruta tropical cuja produção é de bastante relevância para a agricultura nacional. É consenso que a fibra alimentar oriunda do processamento de frutas e vegetais, além de ser altamente disponível, possui elevado valor nutricional, baixo valor calórico, ação antioxidante e fermentativa e, adicionalmente, grande capacidade de retenção de água. O objetivo deste trabalho foi desenvolver formulações inéditas a base de banana fonte de fibra e caracterizá-las quanto aos aspectos físico-químicos e à aceitação pelo consumidor, levando em conta informações sobre alegações de benefício à saúde. Os produtos a base de banana foram desenvolvidos, caracterizados e avaliados sensorialmente, a partir da polpa da fruta. Foram formulados quatro produtos diferentes: Produto A (Bananada sem adição de açúcar), Produto B (Bananada sem adição de açúcar com frutooligossacarídeo (FOS) e biomassa de banana verde), Produto C (Bananada sem adição de açúcar com ameixa) e o Produto D (Bananada sem adição de açúcar com ameixa, FOS e biomassa de banana verde). Os resultados das análises físico-químicas das formulações demonstraram que os teores de proteína, gorduras totais e cinzas não apresentaram diferença significativa entre as amostras A, B, C e D ($\alpha > 0,05$). Todas as amostras apresentaram alto teor de fibra alimentar, uma vez que o valor encontrado foi superior a 6% para todas as formulações. A formulação C apresentou maior teor fibras com relação às demais ($\alpha > 0,05$). Os teores de carboidratos foram maiores nas amostras B e D ($\alpha > 0,05$). As formulações A, B, C e D apresentaram conteúdo de compostos fenólicos totais de 464,8, 500,3, 525,6 e 558,3 mg/100g respectivamente. A análise sensorial das quatro formulações desenvolvidas experimentalmente revelou que todas as amostras apresentaram médias de notas na área de aceitação da escala hedônica híbrida para todos os atributos analisados. De maneira geral, a presença de informação a respeito das formulações influenciou positivamente a aceitação e intenção de compra de todas as amostras.

PALAVRAS CHAVES: Banana, prebiótico, desenvolvimento tecnológico, análise sensorial, consumidor

ABSTRACT

Among the various sectors of Brazilian agribusiness, there is the processing of tropical fruits. Banana is a tropical fruit whose production is very important for the national agriculture. The consensus is that dietary fiber coming from the processing of fruits and vegetables, and is highly available, has high nutritional value, low-calorie, antioxidant, and fermentation and, additionally, high water retention capacity. The objective of this study was to develop novel formulations based in banana fiber source and to characterize it as to the physical, chemical and consumer acceptance, taking into account information about health benefit claims. The banana based products have been developed and characterized sensorially evaluated from the fruit pulp. We formulated four different products: Product A (Bananada no added sugar), Product B (Bananada no added sugar with fructooligosaccharides (FOS) and biomass of green bananas), Product C (Bananada no added sugar plums) and product D (Bananada no added sugar plum, FOS and biomass of green bananas). The result of the physical-chemical analysis of the formulations showed that the levels of protein, total fat and ash showed no significant difference between samples A, B, C and D ($\alpha > 0.05$). All samples showed a high dietary fiber content, since the value was greater than 6% for all formulations. The formulation had a higher C content in relation to other fibers ($\alpha > 0.05$). The carbohydrate contents were higher in samples B and D ($\alpha > 0.05$). Formulations A, B, C and D had total phenolic compounds of 464.8, 500.3, 525.6 and 558.3 mg/100g respectively. Sensory analysis of four formulations developed experimentally revealed that all samples had grade point averages in the area of acceptance of the hybrid hedonic scale for all attributes. In general, the presence of information about the formulations had a positive influence acceptance and purchase intent for all samples.

KEY WORDS: Banana, prebiotic, technological development, sensory analysis, consumer

1 INTRODUÇÃO

A alimentação ocorre em função do consumo de alimentos e não de nutrientes. Os alimentos apresentam características sensoriais como cor, forma, aroma, sabor e textura que precisam ser considerados no desenvolvimento de novas formulações. Os nutrientes são importantes, contudo os alimentos não podem ser resumidos a veículos deles, pois agregam significados culturais, comportamentais e afetivos singulares que jamais podem ser desprezados (BRASIL, 2008a).

Consumidores cada dia mais exigentes e esclarecidos, associado à busca incessante por uma alimentação saudável e nutritiva, contribuem para uma demanda crescente por novas formulações. Entretanto, é importante frisar que os alimentos não devem atender somente as necessidades nutricionais, uma vez que os atributos sensoriais são importantes para a aceitação de novos produtos (BARBOZA et al., 2003; DELIZA et al., 2003). Logo, o desenvolvimento de novos alimentos deve levar em consideração os aspectos nutritivos em equilíbrio com as qualidades sensoriais (BARBOZA et al., 2003).

O investimento na melhoria contínua do processo produtivo e a diversificação dos produtos são vistas como estratégia essencial para que as organizações se mantenham competitivas no mercado (COLAURO et al., 2004).

Segundo MORGAN & SONNINO (2010) o desenvolvimento de novos produtos é uma resposta aos preços crescentes dos alimentos básicos e às preocupações relacionadas com as questões de segurança alimentar e sustentabilidade do sistema agro - alimentar.

O cenário mercadológico internacional sinaliza que cada vez mais será valorizado o aspecto qualitativo e o respeito ao meio ambiente no processamento de qualquer produto (ANDRIGUETO & KOSOSKI, 2005). Nos últimos anos, pela necessidade de conservação ambiental e de energia, assim como por motivos econômicos, novos métodos de utilização de resíduos vêm sendo empregados (LAUFENBERG et al., 2003).

A produção de alimentos é um dos pilares da economia mundial, seja por sua abrangência e essencialidade, seja pela rede de setores direta e indiretamente relacionados, como o agrícola, o de serviços e o de insumos, de aditivos, de

fertilizantes, de agrotóxicos, de bens de capital e de embalagens (GOUVEIA, 2006; SWINNEN, 2010).

Independentemente de sua origem animal ou vegetal, todo alimento possui uma série de atributos característicos que vão definir seu padrão de qualidade. Suas características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais contribuem para o sucesso ou insucesso do produto em sua comercialização (CARNEIRO et al. 2005; SILVA, 2005). Em um mercado competitivo, deter o conhecimento sobre os padrões de qualidade é crucial para o sucesso de qualquer produto alimentício. Algumas características de qualidade de cada produto podem ser especificadas por meio da realização de testes de aceitação e preferência do consumidor. Observa-se que, quanto à qualidade sensorial, a definição dos atributos desejáveis varia de produto para produto, em relação as características de aparência, aroma, sabor e textura (LANZILLOTTI & LANZILLOTTI, 1999; SILVA, 2005).

Entre os diversos setores da agroindústria brasileira, destaca-se o de processamento de frutas tropicais. A banana é uma fruta de bastante relevância para a agricultura nacional. A bananeira foi uma das primeiras plantas a ser cultivada pelo homem e, atualmente, a banana é a fruta fresca mais consumida no mundo. De alto valor nutricional, constitui importante alimento para várias populações e a base da economia de muitos países e regiões (RODRIGUES, et al., 2008).

Segundo dados da *Food and Agriculture Organization* (FAO), o Brasil é o quinto maior produtor de banana do mundo (FAO, 2012). O país produziu em 2009 aproximadamente 7 milhões de toneladas (IBGE, 2012).

Para que o produto alimentício chegue à mesa do consumidor é fundamental a Indústria de Alimentos, que produzem e vendem tanto alimentos do tipo *commodity*, de baixo valor agregado, quanto os processados aos quais foi incorporado maior conteúdo tecnológico. Nessa categoria encontram-se produtos industrializados como, por exemplo: confeitos, produtos *diet* e *light*, alimentos semi-prontos e alimentos funcionais (GOUVEIA, 2006).

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), os alimentos que possuem alegação de propriedades funcionais são aqueles que apresentam em sua formulação algum nutriente que comprovadamente exerce algum papel de funcionalidade no organismo. Os nutrientes aprovados pela ANVISA como funcionais mais conhecidos são: ômega 3, carotenóides, luteína, zeaxantina, fibras alimentares, beta glucana (fibra alimentar), frutooligossacarídeo (FOS), inulina, polidextrose, quitosana e fitoesteróis, proteína da soja e probióticos (BRASIL, 2008b). É consenso

que a fibra alimentar oriunda do processamento de frutas e vegetais, além de ser altamente disponível, possui alto valor nutricional, baixo valor calórico, ação antioxidante e fermentativa e, adicionalmente, alta capacidade de retenção de água (RODRIGUEZ et al., 2006).

Desta forma, evidencia-se a relevância do desenvolvimento de formulação inédita à base de banana que seja fonte de fibra alimentar, utilizando-se de um ingrediente prebiótico, que irá permitir a agregação de valor ao produto, tanto do ponto de vista tecnológico como nutricional.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Desenvolver e caracterizar por métodos físico-químicos, microbiológicos e sensoriais formulações a base de banana sem adição de sacarose que sejam fonte de fibras com propriedades funcionais prebióticas.

2.2 Objetivos Específicos

- 2.2.1** Quantificar os compostos fenólicos totais presentes na banana antes e após o processamento;
- 2.2.2** Desenvolver as novas formulações em escala laboratorial e industrial;
- 2.2.3** Determinar a composição química e realizar as análises microbiológicas das formulações desenvolvidas;
- 2.2.4** Determinar a aceitação e a intenção de compra das formulações pelo consumidor;
- 2.2.5** Investigar a influência da embalagem e das informações de rotulagem na aceitação e na intenção de compra;
- 2.2.6** Avaliar o potencial das formulações no mercado consumidor;
- 2.2.7** Comparar a diferença dos rótulos calculados com informações de Tabelas de Composição de Alimentos e os resultados obtidos na determinação da composição centesimal;

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 BANANA

3.1.1 O Fruto e seu histórico

A banana é um fruto simples, carnoso, do tipo baga alongada e trilocular conforme apresentado na Figura 1 (PBMH & PIF, 2006). Os frutos de banana são o resultado do desenvolvimento partenocárpico ou polinizado dos ovários das flores femininas de uma inflorescência. O cacho da fruta é constituído por engaço, pencas, ráquis e coração (ITAL, 1985).

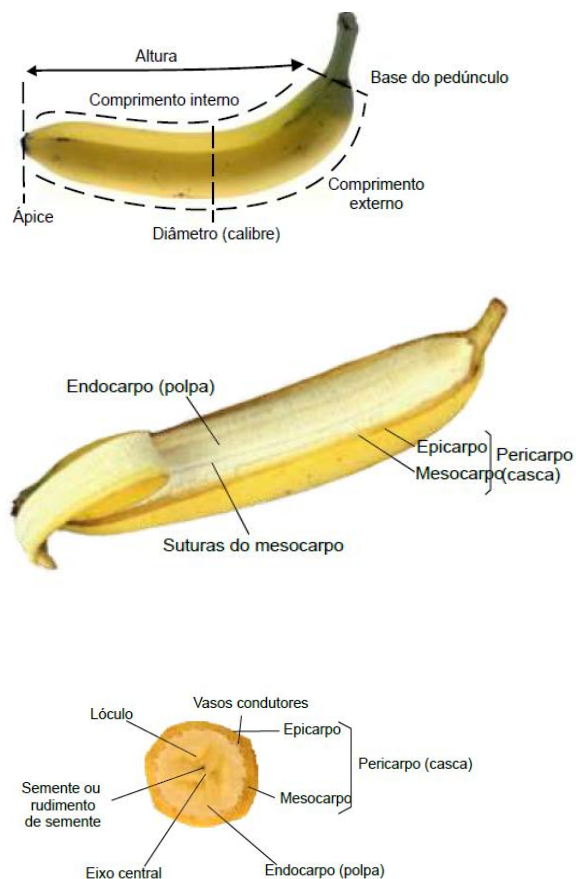


Figura 1- Detalhamento das partes componentes do fruto da bananeira

Fonte: (PBMH & PIF, 2006).

A designação *Musa* provém do nome árabe da bananeira *mauwz* ou *mouz*, sendo que os registros históricos mais antigos sobre a banana foram encontrados na Índia. Em relação ao Brasil, ao que se sabe, é que a banana foi aqui constatada pelos primeiros emigrados (ITAL, 1985).

Filhas de duas espécies selvagens *Musa acuminata* e *Musa balbisiana*, as bananeiras se espalharam por todas as regiões tropicais e subtropicais do globo. No Brasil estão totalmente incorporadas à paisagem (PBMH & PIF, 2006). O gênero *Musa* *sp* ocupa lugar de destaque dentro do conjunto de vegetais úteis ao homem, principalmente pelo grande valor econômico de algumas cultivares como produtoras de fruta (ITAL, 1985).

3.1.2 Botânica e sua classificação

O gênero *Musa*, ao qual pertencem as bananeiras, é membro da ordem *Scitamineae*, subdivisão das Monocotiledôneas que compreende três subfamílias: *Musoideae*, *Strelitzioideae* e *Heliconioideae*. A primeira inclui, além do gênero *Ensete*, o gênero *Musa*. Ao gênero *Musa*, que abrange entre 24 a 30 espécies, geralmente seminíferas, é que se filiam todas as cultivares produtoras de frutos partenocárpicos, isto é, frutos de polpa abundante e completamente desprovidos de sementes, comestíveis (ITAL, 1985).

A banana-nanica (*Musa Cavendish*) apresenta-se em porte alto, atingindo de 2,20 a 3,20m de altura. Produz cachos de porte médio e grande, de forma cilíndrica, pesando entre 15 e 45kg e medindo de 0,50 a 1,20m de comprimento. O fruto pode ser médio ou grande, entre 18 e 24cm, de excelente sabor (ITAL, 1985).

Seu cultivo adapta-se muito bem à uma ampla variedade de condições. Entretanto é muito susceptível à moléstia sigatoka-negra, porém imune ao mal-do-panamá (ITAL, 1985).

As normas de classificação são a base para a modernização da comercialização e da transparência nas relações comerciais, sendo excelente mapeadora dos problemas da produção e fornece à pesquisa uma base única para a avaliação dos seus resultados (PBMH & PIF, 2006).

Classificação é a separação do produto em lotes homogêneos, obedecendo a padrões mínimos de qualidade e homogeneidade. Os lotes de banana são caracterizados por seu grupo varietal, classe (tamanho), subclasse (estádio de maturação), modo de apresentação e categoria (qualidade) de acordo com Programa

brasileiro para a modernização da horticultura & produção integrada de frutas (PBMH & PIF, 2006).

Os cultivares comerciais de banana são híbridos de duas espécies: a *Musa acuminata* (genoma A) e a *Musa balbisiana* (genoma B). A nomenclatura do genoma estabelece os grupos varietais que agrupam cultivares de características semelhantes, conforme mostrado na Figura 2.

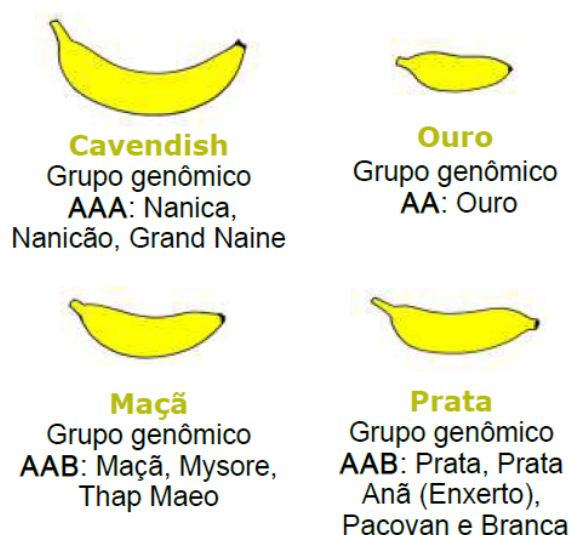


Figura 2- Classificação segundo os grupos varietais dos frutos da bananeira

Fonte: (PBMH & PIF, 2006).

O agrupamento em classes garante a homogeneidade de tamanho entre frutos do mesmo lote. As classes da banana são determinadas pelo comprimento do fruto e são apresentados na Tabela 1. Já a subclasse classifica o produto a partir da escala de maturação garantindo uniformidade e homogeneidade conforme representado na Figura 3. É tolerada a presença de 5% de unidades de apresentação fora da subclasse especificada no rótulo, desde que pertencentes às subclasses imediatamente superior ou inferior (PBMH & PIF, 2006).

Tabela 1 – Classificação segundo as classes dos frutos da bananeira

Classe	Comprimento (cm)
6	> que 6 até 9
9	> que 9 até 12
12	> que 12 até 15
15	> que 15 até 18
18	> que 18 até 22
22	> que 22 até 26
26	> que 26

Fonte: (PBMH & PIF, 2006).

Escala de Maturação de Von Loesecke

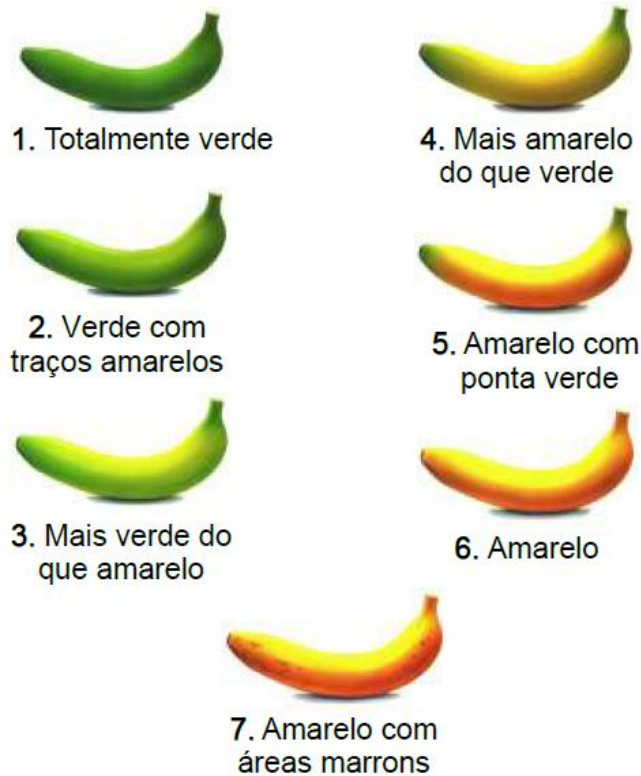


Figura 3 - Classificação segundo escala de maturação de Von Loesecke dos frutos da bananeira

Fonte: (PBMH & PIF, 2006).

3.1.3 Requerimento de Nutrientes e doenças da bananeira

O desenvolvimento normal e a produtividade da bananeira (*Musa* sp.) podem ser influenciado por vários fatores. Dentre os fatores que influenciam o crescimento da planta pode-se destacar os níveis de nutrientes do solo (ZAIDAN et al., 1999; TEIXEIRA et al., 2007; TEIXEIRA et al., 2008; FURTADO et al., 2009; MOREIRA & FAGERIA et al., 2009), a luminosidade (COSTA et al., 2009) e a disponibilidade de água (TURNER et al., 2007).

O teor de nutrientes no solo pode influenciar consideravelmente a quantidade de nutrientes disponível para o desenvolvimento do fruto. A bananeira é uma planta exigente em potássio (K) e este macronutriente é muito importante para o adequado crescimento da planta. Um trabalho realizado por ZAIDAN e colaboradores (1999) demonstrou que as plântulas que se desenvolveram em baixas concentrações de K

apresentaram sintomas visuais de deficiência, como, por exemplo, necrose nas folhas mais velhas.

A produtividade da bananeira depende de grandes quantidades de corretivos e fertilizantes para manter suas exigências nutricionais (MOREIRA & FAGERIA et al., 2009) e também é afetada pela disponibilidade de água, uma vez que a planta é sensível ao déficit hídrico do solo, particularmente tecidos em expansão tais como as folhas em formação e os frutos em crescimento. Na medida em que o solo começa a secar, os estômatos se fecham e as folhas se mantêm altamente hidratadas, provavelmente devido à pressão radicular. A produtividade é afetada em função do fechamento estomático (TURNER et al., 2007).

As doenças que acometem a bananeira também são responsáveis pelo inadequado desenvolvimento da planta e por sua baixa produtividade. A sigatoka-negra, causada pelo fungo *Mycosphaerella fijiensis*, pode causar 100% de perdas na produção das cultivares suscetíveis (MARTINS et al., 2007).

O impacto sócio-econômico desta doença cresce à medida que o patógeno atinge novas áreas e a doença torna-se mais difícil de ser controlada (JESUS JR et al., 2008). Devido ao impacto econômico causado por este fungo, vários trabalhos vêm sendo desenvolvidos com o intuito de conhecer os danos provocados por esta doença a fim de criar mecanismos capazes de amenizar esses danos (MARTINS et al., 2007; JESUS JUNIOR et al., 2008; BEZERRA & DIAS et al., 2009).

A suscetibilidade a doenças põe em risco a viabilidade econômica da bananicultura (SOLURI, 2008; PIMENTEL et al., 2010). A melhor estratégia para controle destas doenças, do ponto de vista econômico e ambiental, é a utilização de cultivares resistentes.

PIMENTEL et al. (2010) avaliaram as características pós-colheita do genótipo resistente PA42-44 ao mal-do-panamá, sigatoka-amarela e negra, comparando à cultivar 'Prata-Anã', bastante difundida, porém suscetível às doenças citadas. As variáveis avaliadas nos frutos produzidos por estes cultivares foram: índices de coloração e firmeza, pH, acidez titulável (AT), sólidos solúveis total (SST), relação SST/AT e despencamento. Foi verificado também qual genótipo amadurecia mais rapidamente. Adicionalmente, foi realizada a avaliação sensorial para os atributos aparência, aceitabilidade, firmeza e doçura em ambos os genótipos. As bananas PA42-44, quando comparadas à 'Prata-Anã'. Nos mesmos índices de coloração, encontravam-se em processo mais avançado de amadurecimento. Porém, quando avaliadas em função do período de armazenamento, a 'Prata-Anã' amadureceu mais

rapidamente. As bananas PA42-44 são menos firmes e bem mais suscetíveis ao despencamento que as bananas 'Prata-Anã'. Já as características sensoriais dos genótipos foram similares quanto à aceitação.

3.1.4 Colheita, Transporte e Armazenamento

As atenções dispensadas ao bananal desde sua implantação até o surgimento das inflorescências e subsequente desenvolvimento dos frutos, devem ser redobradas durante e após a operação de colheita, pois, o manuseio inadequado da banana nestas etapas pode comprometer todo o sucesso da exploração agrícola. A redução dos danos e a preservação da qualidade dos frutos somente podem ser atingidas mediante a adoção de determinados critérios no manejo pós-colheita da banana (MAPA, 1995).

O manuseio inadequado no pós-colheita tem sido responsável pela desvalorização da banana no mercado interno e pela perda de oportunidade de exportação. Outro aspecto observado é que o comércio de banana é fortemente afetado pela má apresentação dos frutos e das embalagens (VIVIANI & LEAL et al., 2007).

A colheita, o transporte e o acondicionamento incorretos também podem provocar perdas consideráveis do total comercializável. Vários trabalhos vêm sendo realizados com o intuito de desenvolver métodos adequados para o transporte e o armazenamento da produção de banana (SANCHES et al., 2004; MAGALHÃES et al., 2004; VIVIANI & LEAL 2007; ABRAHÃO et al., 2008).

3.1.5 Dados da Produção de Banana

O Brasil se destaca como o principal produtor de banana entre os países ocidentais, com quase 7 milhões de toneladas na safra 2009 (IBGE, 2012). Segundo dados do IBGE (2012) o total da área nacional destinada a esta cultura permanente é de aproximadamente 522 mil hectares.

No âmbito mundial, o país é o quinto maior produtor de banana. Apenas Índia, Filipinas, China e Equador ultrapassam a produção brasileira. Dentre as frutas tropicais que estão no topo da produção agrícola nacional a banana só não possui maior produção que a laranja (FAO, 2012).

A região brasileira que produziu maior quantidade da fruta na safra 2009 foi a região Nordeste (2,8 milhões de toneladas), seguida pela Sudeste (2,1 milhões de

toneladas) como pode ser observado na Figura 4. A produção do estado de Minas Gerais representou 25,4% de toda fruta produzida no Sudeste e 7,6% do total da produção nacional (IBGE, 2012).

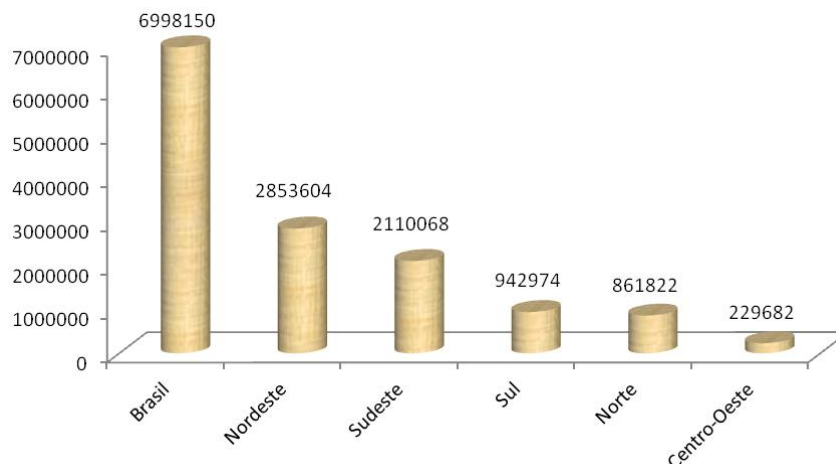


Figura 4- Produção de banana em toneladas por macro região brasileira no ano de 2009

Fonte: (IBGE, 2012).

3.1.6 Características Nutricionais

Segundo RODRIGUES et al. (2008) uma única banana supre cerca de 1/4 da quantidade diária de vitamina C recomendada para crianças, além de possuir significativo teor de outras vitaminas e minerais como niacina, riboflavina, tiamina e potássio. Adicionalmente, a banana é uma boa fonte de energia. A composição centesimal da banana encontra-se expressa na Tabela 2.

A contribuição diária de nutrientes por meio da ingestão de uma banana-nanica de tamanho médio (aproximadamente 100g) para adultos e crianças é apresentada na Tabela 3. Estes valores foram calculados a partir das recomendações *do Institute of Medicine, Dietary Reference Intakes (DRI)*, segundo sexo e idade, considerando-se como nível de atividade física o sedentário (INSTITUTE OF MEDICINE, 2002). Os dados da composição centesimal utilizados para o cálculo foram extraídos da tabela da Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos (TACO) e os cálculos realizados por meio do programa Excel[®] (2007).

Tabela 2 – Composição centesimal da banana nanica (*Musa Cavendish*)

NUTRIENTES	TACO*	TBCA**
Calorias	92 kcal	81 Kcal
Umidade	74 %	77,9 %
Carboidratos	24 g	19,79 g
Proteínas	1,4 g	1,25 g
Gorduras Totais	0,1 g	0,3 g
Fibra Alimentar	1,9 g	0,71 g
Sódio	0 g	n.d
Potássio	376 mg	n.d
Fósforo	27 mg	n.d
Magnésio	28 mg	n.d
Ácido Ascórbico	6 mg	n.d

Fontes: *TACO – Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos NEPA/UNICAMP, 2006.

**TBCA-USP – Tabela Brasileira de Composição de Alimentos USP, 2008. nd - Não disponível

Tabela 3 – Fornecimento diário de nutrientes por meio do consumo de uma banana-nanica (*Musa Cavendish*) de tamanho médio ($\approx 100\text{g}$)

NUTRIENTES	Homens adultos	Mulheres adultas	Crianças de 2 a 3 anos
	(VD%*)	(VD%*)	(VD%*)
Calorias (Kcal)	4,6%	4,6%	10,8%
Carboidratos (g)	8%	8%	18,4%
Proteínas (g)	1,9%	1,9%	10,8%
Gorduras Totais (g)	0,2%	0,2%	0,3%
Gordura Saturada (g)	0%	0%	0%
Gorduras <i>Trans</i> (g)	**	**	**
Fibra Alimentar (g)	7,6%	7,6%	10%
Sódio (mg)	0%	0%	0%
Potássio (mg)	8%	8%	12,5%
Ácido Ascórbico (mg)	8%	9,2%	40%
Fósforo (mg)	2,2%	2,2%	5,9%
Magnésio (mg)	6,8%	7,8%	35%

VD%* - Valores diários recomendados

** VD não estabelecido

É possível observar que 100g de banana fornece quantidades significativas de ácido ascórbico (40%) e magnésio (35%) para as crianças de 2 a 3 anos de idade. A contribuição calórica é de 10,8% do valor diário recomendado e o conteúdo de fibras representa 10%. Com relação ao fornecimento de nutrientes para homens e mulheres é expressivo o fornecimento de ácido ascórbico, potássio e magnésio.

Apesar de apresentar quantidade expressiva de fibra alimentar (1,9g/100g), esta fruta não pode ser considerada um alimento fonte de fibras, pois para tal os alimentos sólidos devem apresentar quantidades superiores 3g/100g de produto sólido, de acordo com a Portaria N° 27 da ANVISA de 1998 (BRASIL, 1998).

3.1.7 Compostos Fenólicos

As frutas e os vegetais desempenham também o papel de agentes antioxidantes naturais. Os compostos bioativos presentes nestes alimentos exercem efeito protetor contra o câncer e doenças cardiovasculares (ARTS & HOLLMAN, 2005; SCALBERT et al., 2005). Os polifenóis compreendem o maior grupo dentre os compostos bioativos nas frutas. As ações fisiológicas exercidas pelos polifenóis já foram relacionadas à prevenção de doenças cardiovasculares, neurodegenerativas, câncer, entre outras, principalmente em função da elevada capacidade antioxidante (SCALBERT et al., 2005).

Os compostos fenólicos apresentam uma grande variedade de estruturas. Dentre estas é possível destacar os flavonóides, ácidos fenólicos, lignanas e proantocianidinas (BRAT et al. 2006). A maior dificuldade nas pesquisas com relação a estes compostos deve-se principalmente à diversidade de suas estruturas e à complexidade de suas características químicas (SCALBERT et al., 2005).

Suas principais fontes dietéticas são as frutas e bebidas de origem vegetal, tais como sucos de frutas, chá, café e vinho tinto. Legumes, cereais, chocolate e leguminosas também contribuem para a ingestão de polifenóis totais (SCALBERT et al., 2005).

FALLER & FIALHO (2009), objetivando estimar a disponibilidade de polifenóis totais em frutas e hortaliças consumidas no Brasil segundo macrorregião e identificar os principais alimentos-fonte que fazem parte do hábito alimentar nacional realizaram um estudo para quantificar o conteúdo de polifenóis e sua disponibilidade. A estimativa do consumo foi realizada através de inquéritos alimentares. Foram escolhidos 12 alimentos de maior consumo, sendo seis "frutas tropicais" e seis "hortaliças folhosas e

florais", "hortaliças frutosas" e "hortaliças tuberosas". A determinação de polifenóis foi realizada pelo método Folin-Ciocalteu em três experimentos independentes, cada um em duplicata. Os resultados demonstraram que o teor de polifenóis nos alimentos variou de 15,35 a 214,84mg em equivalentes de ácido gálico (EAG) por 100g peso fresco. A disponibilidade nacional, com base na quantidade em kg adquirida anualmente no Brasil, foi de 48,3mg /dia, sendo associados a região Sudeste e a região Centro-Oeste os maiores e menores valores, respectivamente. A banana foi à principal fonte de polifenóis consumida no Brasil, variando conforme macrorregião. Neste trabalho os autores puderam concluir que a estimativa de disponibilidade de polifenóis encontrada no Brasil foi semelhante à de outros países. As diferenças observadas entre as macrorregiões geográficas podem estar diretamente relacionadas às diferenças culturais de cada região. Apesar de não haver uma quantidade indicada para o consumo de polifenóis, a adoção da recomendação diária de frutas e hortaliças representa um aumento de 16 vezes na disponibilidade nacional de polifenóis, demonstrando a relação entre o consumo destes grupos alimentares com a ingestão de compostos bioativos benéficos à saúde (FALLER & FIALHO, 2009). Outros trabalhos encontrados na literatura também avaliaram o teor de polifenóis na banana e os valores observados variaram de 51,5 a 215,7mg EAG/100g (BRANT et al., 2006; WU et al., 2004).

3.1.8 Características Sensoriais e Consumo

A aceitação da banana deve-se, principalmente, a seus aspectos sensoriais, valor nutricional e conveniência (MATSUURA, et al., 2004; SILVA, 2005). A casca da banana constitui-se em uma "embalagem" individual, de fácil remoção, higiênica e, portanto, prática e conveniente. A ausência de sementes duras e a disponibilidade do fruto durante todo o ano também contribuem para a sua aceitação (LICHTEMBERG, 1999).

O consumo nacional médio deste fruto é da ordem de 35 kg/habitante/ano (MATSUURA, et al., 2004). Segundo COSTA et al. (2007) a banana e a laranja são as frutas preferidas pelos adolescentes, apresentado um percentual de consumo semanal de 44,2 e 44,7, respectivamente.

Para MATSUURA e colaboradores (2004) os atributos de sabor, vida útil e aparência dos frutos de banana são os parâmetros mais importantes na escolha ou

compra dos frutos de banana e, conseqüentemente, da variedade. Devido às suas características sensoriais e ao seu valor nutricional, os produtos advindos da banana apresentam propriedades de interesse, podendo ser empregados como complemento da merenda escolar, sobremesa em restaurantes industriais e fonte de energia para desportistas (SILVA, 2005).

Em função deste expressivo interesse vários autores utilizaram esta fruta como matéria-prima (BITTENCOURT et al., 2004; HOFSETZ et al., 2005; OLIVEIRA et al., 2008; GODOY, 2010) e realizaram análise sensorial dos produtos desenvolvidos (JESUS, et al., 2005; FASOLIN, et al., 2007, GODOY, 2010).

JESUS et al. (2005) avaliaram os frutos de diferentes variedades de bananeira (*Musa* sp.), obtidas em programas de melhoramento genético, que poderiam apresentar características diferenciadas no que se refere à adequação a determinada forma de processamento. Os resultados demonstraram que as bananas-passa, obtidas a partir de diferentes genótipos, tiveram boa aceitação sensorial, com médias superiores a 6 (gostei ligeiramente) para os atributos aparência, cor, aroma, sabor e textura.

FASOLIN e colaboradores (2007) avaliaram o aproveitamento da farinha de banana (*Musa Cavendish*) verde (FBV) na produção de biscoitos tipo *cookies*. Os autores comparam o biscoito produzido com FBV nas proporções de 10, 20 e 30%, e biscoitos Padrão sem FBV. Os biscoitos foram avaliados quanto à composição química, características físicas (diâmetro, espessura e peso) e grau de aceitação. O teste de aceitação dos biscoitos indicou não haver diferença significativa ($p < 0,05$) entre as diferentes formulações e o padrão.

A banana pode ser consumida madura “*in natura*”, em receitas salgadas, doces, cozida, assada e frita na forma de chips, entre outras maneiras (PBMH & PIF, 2006). O doce em massa de banana é feito a partir do processamento das frutas desintegradas ou em pedaços, com ou sem adição de açúcar e água, e com adição de pectina e ácidos (JACKIX, 1988). Os doces de massa podem ser cremosos ou de corte, dependendo de sua consistência (SOLER, 1995). O fluxograma geral do processamento de doce em massa encontra-se representado na Figura 5. Segundo JACKIX (1988) o processo de acidificação pode ser realizado com ácido cítrico, que irá proporcionar a regulação da acidez da formulação. De acordo com a Resolução CNS/MS n.º 04, de 1988 o limite máximo tolerado não é estabelecido, sendo o valor adicionado “q.s.p.”, ou seja, quantidade suficiente para a ação desejada (BRASIL, 1988).

GODOY (2010) avaliou a aceitação do consumo de doce de banana em corte preparado com espécies de banana resistentes à sigatoka-negra. Segundo os resultados deste trabalho dentre as variáveis de maior importância, a proporção entre a polpa de banana e a sacarose utilizada na formulação, foi a que teve efeito na maioria das respostas sensoriais, no entanto, a qualidade relacionou-se somente com a acidez do produto.

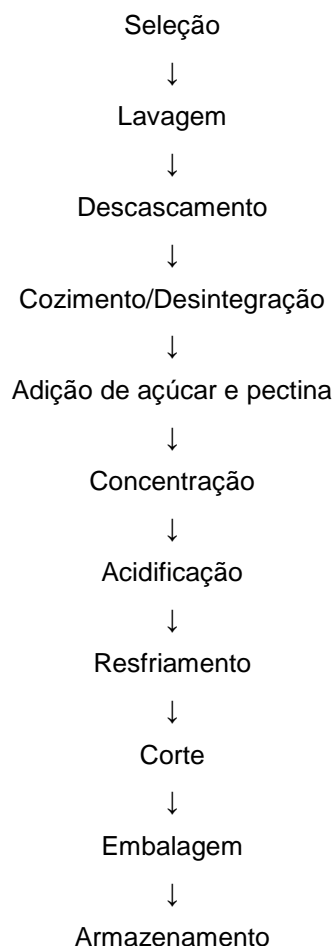


Figura 5 - Fluxograma geral do processamento de doce em massa.

Fonte: (JACKIX, 1988)

3.1.9 Banana Verde

O Brasil descarta quase 60% da produção de banana que não se encaixa nos padrões considerados adequados à comercialização (RIBEIRO & MESSANO, 2011). Grande parte da produção é perdida na própria plantação, pois, dependendo da safra o preço é irrisório que nem sempre compensa a sua colheita (VALLE, 2006). Outra parte, como por exemplo, os frutos verdes se perdem nos galpões de estocagem e são

descartados por estarem fora do padrão estabelecido pelo mercado (RIBEIRO & MESSANO, 2011). Logo, o fruto verde é considerado um resíduo e é desprezado.

Entretanto, a banana verde pode ser transformada em farinha, que segundo BORGES, et al., 2009 é uma rica fonte de amido resistente e proteína. Além disso, apresenta um conteúdo de minerais consideráveis, uma vez que a farinha é fonte de potássio, fósforo, magnésio, cobre, manganês e zinco, quando comparada aos demais tipos de farinhas existentes no mercado.

Outra maneira de utilizar a banana verde é por meio de seu processamento na forma de biomassa. Quando a fruta verde é cozida, seu conteúdo de tanino é reduzido e é preservado seu conteúdo de amido resistente (VALLE, 2006).

O amido resistente é um componente natural da dieta que pode ser encontrado em alimentos como grãos, batata crua e banana verde (PEREIRA, 2007). Este tipo de amido resiste à digestão à medida que passa através do trato gastrointestinal, conferindo benefícios consideráveis para a saúde do colón humano. O efeito benéfico atribuído ao amido resistente é devido à produção dos ácidos graxos de cadeia curta, fato que colabora com o crescente interesse quanto ao seu potencial prebiótico (NUGENT, 2005).

Este componente tem propriedades semelhantes a fibras e mostra benefícios fisiológicos em humanos, podendo resultar em prevenção de doenças. Além disso, apresenta teor calórico reduzido e pode ser usado como agente de corpo complementar em formulações com valor calórico reduzido ou sem gordura (PEREIRA, 2007).

Alguns trabalhos vêm explorando a banana verde para enriquecer as formulações com este componente prébiotico, como por exemplo, na produção de biscoito (FASOLIN et al., 2007; RIBEIRO & MESSANO, 2011), bolo (BORGES et. al., 2010) e macarrão (VERNAZA et al., 2011).

3.2 Fibra Alimentar

As fibras dietéticas são essenciais para assegurar a função gastrointestinal. A recomendação de fibra para indivíduos adultos segundo a DRI (2002) é de 25g/dia, sendo as principais fontes os cereais, as frutas e as verduras.

As frutas secas, por sua vez, apresentam maior conteúdo de fibras quando comparado as frutas frescas (MATOS et al., 2007). O conteúdo de fibras em frutas

como a ameixa seca (9,2g/100g) e a banana passas (4,7g/100g) é superior a quantidade presente nos frutos frescos. Na ameixa fresca o teor de fibras é de 2,4g/100g e a banana 1,9g/100g (TACO, 2006).

O consumo de fibras junto com a ingestão adequada de líquidos previne a constipação intestinal, favorece melhor controle glicêmico e da lipídemia e reduz o risco de neoplasias (HÄNNINEN & SEN, 2008). Diversos fatores e mecanismos têm sido relatados como mediadores dos efeitos da fibra dietética sobre a síndrome metabólica e na obesidade. Não é de surpreender, que conseqüentemente haja uma grande variação na eficácia biológica da fibra dietética na síndrome metabólica e no controle do peso corporal (PAPATHANASOPOULOS & CAMILLERI, 2010).

De acordo com a Portaria N° 27 de 1998 da ANVISA um produto é considerado fonte de fibras quando apresenta em sua formulação 3g de fibras/100g de produto sólido. Quando este valor for superior a 6g de fibras/100g de produto sólido a formulação apresentará alto teor de fibras (BRASIL, 1998).

3.2.1 Prebiótico

O prebiótico é um ingrediente alimentar não digerível, que afeta benéficamente o hospedeiro, sendo capaz de estimular o desenvolvimento de um grupo de bactérias benéficas (bifidobactérias e lactobacilos) no intestino, mais precisamente na porção do colón. Com a estimulação da microbiota benéfica ocorre, conseqüentemente a redução de outras espécies nocivas à saúde (*E. Coli* e *Clostridium spp.*) (GILSON & ROBERFROID, 1995). Para WILLYARD, 2011 esse ingrediente possui a capacidade de nutrir a microbiota intestinal, uma vez que ele, fornece alimento para as bactérias, especialmente bifidobactérias.

As bactérias "boas" tais como espécies de *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* e *Eubacterium*, estão envolvidas em reações de fermentação que produzem ácidos graxos de cadeia curta, que podem ser absorvidos pelo corpo e utilizados como fonte de energia. Já as bactérias "ruins", como por exemplo, *Clostridium*, geram como subprodutos compostos possivelmente carcinógenos, incluindo nitrosaminas e cresóis (ABBOTT, 2004).

O prebiótico é um alimento funcional que melhora a saúde, uma vez que afeta positivamente as funções do corpo, desta forma justificando a alegação de funcionalidade (GILSON & ROBERFROID, 1995).

Os tipos mais conhecidos desses compostos são a inulina, oligofrutose (OFS) e os frutooligossacarídeos (FOS) (MADRIGAL & SANGRONIS, 2007). Eles são oligossacarídeos não digeríveis, caracterizados por suas ligações tipo $\beta(2 \rightarrow 1)$ entre as unidades de frutose (BIEDRZYCKA & BIELECKA, 2004). As enzimas digestivas humanas não conseguem hidrolisar a ligação $\beta(2 \rightarrow 1)$ presente nesses compostos, que atravessam o trato gastrointestinal sem sofrer qualquer mudança significativa e sem serem absorvidas (FRANCK, 2006). Para VAN LOO et al., 1999, o grande potencial bifidogênico atribuído aos prebióticos é a sua estrutura molecular: cadeias lineares compostas principalmente por moléculas de frutose ligação $\beta(2 \rightarrow 1)$. A diferença entre esses três compostos (FOS, OFS e Inulina) está na estrutura da cadeia e no grau de polimerização (Tabela 4) (BIEDRZYCKA & BIELECKA, 2004).

Tabela 4 - Comparação entre os oligossacarídeos não digeríveis: Inulina, oligofrutose e frutooligossacarídeo

Origem	Inulina Extração de um vegetal (Chicória)	Oligofrutose Hidrólise enzimática da inulina	Frutooligossacarídeo Síntese a partir da sacarose
Classificação GP	2-60	2-9	2-4
Grau de Polimerização (GP)	10-12	4-5	3-7
Estrutura química	Linear	Linear	Linear

Fonte: BIEDRZYCKA & BIELECKA, 2004

A inulina é um termo aplicado a uma mistura heterogênea de polímeros de frutose amplamente distribuídos na natureza (NINESS, 1999). A inulina é obtida das raízes de chicória e comercializada como um ingrediente alimentar (COUSSEMENT, 1999).

O FOS e a OFS são muito semelhantes, com diferenças associadas apenas às origens distintas. OFS é obtido da hidrólise enzimática da inulina, já o FOS é obtido a partir da síntese da sacarose (MADRIGAL & SANGRONIS, 2007). Sendo que cadeias curtas de frutooligossacarídeos podem ser conhecidas comumente como oligofrutose (GILSON & ROBERFROID, 1995).

Independente do tamanho da cadeia, todos os três compostos apresentam propriedades prebióticas significativas. Não há nenhuma diferença na função prebiótica dos compostos obtidos por síntese a partir da sacarose, daqueles compostos obtidos por hidrólise enzimática parcial da inulina da chicória (BUDDINGTON et al., 1996).

Os compostos prebióticos também podem ser classificados como fibras dietéticas funcionais. Segundo DEVRIES et al., 1999 citado por MADRIGAL & SANGRONIS,

(2007) a fibra funcional consiste de carboidratos não digeríveis isolados que têm efeitos fisiológicos benéficos em seres humanos.

Segundo VAN LOO et al., 1999 as atribuições dos oligossacarídeos não digeríveis (NDO) são: (1) afetar positivamente a composição e atividade metabólica da microbiota intestinal (função prebiótica), (2) Estimular a função intestinal, uma vez que aumenta o peso e a frequência das fezes, promovendo o alívio à constipação (FRANCK, 2006), (3) a partir de uma suplementação diária moderada de NDO, pode-se aumentar a absorção de minerais (especialmente, Ca e Mg) e, portanto, prevenir ou adiar a osteoporose (FRANCK, 2006).

Outra atribuição que está sendo investigada com relação à ingestão regular de oligofrutose é o aumento da saciedade. Em trabalho publicado por CANI et al., (2006) avaliaram os efeitos da oligofrutose na saciedade e consumo de energia em seres humanos. O estudo foi do tipo duplo cego controlado por placebo. Os voluntários receberam durante duas semanas fibra OFS ou placebo (maltose dextrina). Os voluntários que receberam OFS tiveram redução da fome no café da manhã e no jantar e apresentaram também menor ingestão de energia.

Além de suas propriedades e atribuições nutricionais, estes ingredientes alimentares apresentam também vantagens tecnológicas, uma vez que contribuem para aumentar a palatabilidade dos alimentos. Além disso, a inulina pode ser utilizada para preparar um creme, substituindo de gordura em produtos como sorvetes e margarinas (GILSON & ROBERFROID, 1995). Os NDO não apresentam qualquer influência sobre a glicemia e nos níveis de insulina quando ingerido oralmente, por isso tem sido conhecido como um alimento para diabéticos desde o início do século 20 (FRANK, 2006).

A legislação brasileira já reconheceu o FOS com um ingrediente funcional. A alegação de funcionalidade poderá ser utilizada na embalagem do produto que contenha na sua formulação o FOS: “Os frutooligossacarídeos – FOS contribuem para o equilíbrio da flora intestinal. Seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis”. Esta alegação pode ser utilizada desde que a porção do produto pronto para consumo forneça no mínimo 3 g de FOS se o alimento for sólido ou 1,5 g se o alimento for líquido (BRASIL, 1999).

3.3 DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS E ANÁLISE SENSORIAL

A busca incessante por uma alimentação saudável e nutritiva, associada ao fato de que os consumidores estão cada vez mais exigentes e esclarecidos, contribui para uma demanda crescente por novos produtos. Entretanto, é importante ressaltar que os alimentos não devem atender apenas as necessidades nutricionais, uma vez que os atributos sensoriais são de extrema importância para a aceitação de novas formulações no mercado (DELIZA et al., 2003; BORBOZA et al., 2003).

A melhoria contínua do processo produtivo e a diversificação dos produtos, para satisfazer às ilimitadas necessidades dos consumidores, são vistas como estratégia essencial para que as organizações se mantenham competitivas no mercado global (COLAURO et al., 2004).

O desenvolvimento de novas formulações é definido como a sequência interligada de atividades de processamento de informações na qual o conhecimento das necessidades do mercado e das oportunidades tecnológicas é transformado em instrumentos de fabricação (BRANÍCIO, et al., 2001).

Neste contexto, o desenvolvimento de novos produtos deve levar em consideração os aspectos nutritivos em equilíbrio com as qualidades sensoriais (BARBOZA et al., 2003).

A análise sensorial é uma metodologia científica interdisciplinar usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos e dos materiais como são percebidas pelos órgãos da visão, olfato, tato, audição e gustação (ABNT, 1993b)

Diversos fatores podem determinar a escolha dos alimentos, mas a interação do alimento com os sentidos humanos e a percepção da qualidade sensorial é fundamental, sendo que, o sabor é o atributo sensorial mais importante na escolha de um alimento (PONTES, 2008).

3.3.1 Métodos de Análise Sensorial

Os métodos sensoriais se dividem em dois grupos: analíticos ou objetivos e afetivos ou subjetivos. Os métodos analíticos ou objetivos podem ser subdivididos em:

discriminativos (ou de diferença), de sensibilidade e descritivos (ANEXO 1). Os testes de diferença indicam se existe ou não diferença perceptível entre as amostras. Os testes de sensibilidade medem os limites de percepção de um ou mais estímulos pelos órgãos dos sentidos. Os métodos descritivos são aplicados com o objetivo de caracterizar qualitativa e quantitativamente as amostras. Esses métodos utilizam escalas de intervalo ou de proporção e são subdivididos em cinco testes diferentes (ABNT, 1993a e b).

3.3.2 Testes Subjetivos ou Afetivos

Os testes subjetivos ou afetivos (ANEXO 1) são aqueles que visam conhecer a aceitação do consumidor sobre o produto (testes de aceitação) e/ou a preferência no julgamento de diferentes amostras (testes de preferência) (ABNT, 1993a e b).

O objetivo principal da aplicação dos testes afetivos é avaliar a resposta pessoal (preferência ou aceitação) de consumidores habituais ou potenciais a um produto (MEILGAARD et al., 2007).

Testes afetivos ou subjetivos quantitativos são aqueles que determinam as respostas de consumidores para um grupo de perguntas referentes à preferência e aceitação de atributos sensoriais. Esses métodos podem ser aplicados para determinar a aceitação e preferência global de um produto por meio de uma amostra de consumidores que representem a população a qual o produto se destina; para determinar a aceitação e preferência de vários aspectos das propriedades sensoriais do produto (aroma, *flavor*, sabor, aparência e textura); e para medir as respostas dos consumidores de um atributo sensorial específico de um produto, por exemplo, com escalas hedônicas, de intensidade, ou escalas do ideal (MEILGAARD et al., 2007).

Para este tipo de teste recomenda-se que o número de julgadores esteja entre 50 a 100. O delineamento experimental a ser utilizado deve ser previamente escolhido, podendo-se optar pelo de blocos completos balanceados ou casualizados ou blocos incompletos casualizados, conforme a situação (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005).

3.3.3 Escalas Utilizadas em Análise Sensorial

A seleção de uma escala a ser utilizada em um determinado teste é um dos pontos a ser determinado antes da realização de um teste de aceitação. O objetivo do

teste, o público-alvo e as características do produto deve ser levada em consideração para tal escolha (STONE & SIDEL, 2004).

Segundo a ABNT (1998) os tipos de escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas são: escala nominal; escala ordinal; escala de intervalos e escala de proporção.

A escala nominal especifica somente classes (categorias), as quais não possuem nenhuma relação quantitativa entre si. Um exemplo deste tipo de escala seria a escala de classificação de bebida do café (ANEXO 1) (ABNT, 1998).

A escala ordinal é específica as categorias como uma série ordenada, porém sem expressar o tamanho de diferença entre elas. As categorias não podem ser trocadas de lugar e são organizadas utilizando-se as palavras “mais” - “menos”, “alto” – “baixo”, “muito – “pouco”, entre outras. É comumente utilizada nos testes de ordenação (ABNT, 1998).

A escala de intervalo assume igualdade de distância (intervalos) entre os pontos (categorias) da escala e origem arbitrária. Possui de 5 pontos a 15 pontos (5cm a 15cm nas escalas não estruturadas). É utilizada na avaliação de atributos específicos, nos teste de perfil de textura e na Análise Descritiva Qualitativa (ADQ) e nos testes de preferências e aceitação (escalas hedônicas e de atitude) (ABNT, 1998). Quando é necessário determinar o “status afetivo” de um produto, ou seja, o quanto ele é aceito pelos consumidores, os testes de aceitação devem ser usados. Escalas hedônicas são empregadas para indicar o grau de aceitação ou rejeição, ou grau de gostar ou desgostar (MEILGAARD et al., 2007). As escalas hedônicas são um tipo de escala de intervalo que podem ser estruturadas (numérica e/ou verbal) ou não estruturadas (ANEXO 1) . Quanto à polaridade, as escalas podem ser classificadas como unipolar (escala com extremidade zero) ou bipolar (escala com descrições opostas nas duas extremidades) (ABNT, 1998).

Outro tipo de escala de intervalo são as escalas de atitude e de intenção. Por meio das escalas de atitude ou de intenção, o indivíduo expressa sua vontade em consumir, adquirir ou comprar, um produto que lhe é oferecido. As escalas mais utilizadas são as verbais de 5 a 7 pontos. As amostras codificadas e aleatorizadas podem ser apresentadas seqüencialmente ao julgador para serem avaliadas através da escala pré-definida Os termos definidos podem se situar, por exemplo, entre “provavelmente compraria” a “provavelmente não compraria” e, no ponto intermediário “talvez compraria, talvez não compraria” (ABNT, 1998).

É importante que a escala de atitude possua número balanceado de categorias entre o ponto intermediário e os extremos. Recomenda-se que o número de julgadores esteja entre 50 a 100. O delineamento experimental deverá ser previamente definido, podendo-se optar pelo de blocos completos balanceados ou casualizados ou blocos incompletos casualizados, conforme a situação (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005).

Por fim a escala de proporção é um tipo de escala que envolve a livre atribuição de números pelos julgadores para indicar as proporções das intensidades sensoriais em relação a uma amostra de referência. É a única escala que fornece a relação de proporção entre estímulo e respostas. Se a intensidade do atributo for percebida duas vezes mais na amostra teste do que na amostra referencial, então o julgador deve indicar o dobro do valor associado à amostra-referência. É comumente utilizada no teste de estimativa de magnitude (ABNT, 1998).

Em testes com consumidores, a escala hedônica estruturada de nove pontos tem sido amplamente utilizada para a coleta de dados. No entanto, para VILLANUEVA et al., (2005) essa escala apresenta limitações, que diminuem o seu poder discriminativo.

Com relação às tradicionais escalas estruturadas hedônicas de nove pontos, os inconvenientes que se seguem foram apontados por diversos pesquisadores (CURIA, et al., 2001; SCHUTZ & CARDELLO, 2001; VILLANUEVA et al, 2000, VILLANUEVA et al., 2005; VILLANUEVA & SILVA, 2009) :

- ✓ Pouca liberdade para os participantes expressarem suas percepções sensoriais, devido ao número limitado de categorias de resposta;
- ✓ Não refletem diferenças iguais na percepção;
- ✓ Os efeitos numéricos e contextuais associados à tendência são mais prováveis de ocorrer com essa escala, os provadores tendem a repetir a mesma resposta em situações em que estímulos consecutivos são observados;
- ✓ Produzem efeitos de tendência central, devido ao fato dos provadores evitarem o uso de categorias extremas, como consequência, observa-se uma diminuição na capacidade de detectar diferenças entre as amostras de alta ou de baixa aceitação.

VILLANUEVA e colaboradores (2005) realizaram importante estudo para identificar escalas alternativas que apresentavam melhor desempenho em relação à escala hedônica tradicional. Foi comparado o desempenho entre a escala hedônica híbrida, a escala hedônica de nove pontos, a escala de auto-ajuste e a escala de classificação com respeito a: (i) variabilidade das respostas sensoriais, (ii) poder de

discriminação, (iii) adequação dos dados com os pressupostos da ANOVA e, (iv) a facilidade de utilização. Os resultados sugerem a superioridade da escala hedônica híbrida sobre o tradicional escala hedônicas estruturada de nove pontos e também sobre a escala de auto-ajuste, tanto no que diz respeito ao poder discriminativo, bem como a observância dos dados coletados com os pressupostos da estatística de normalidade e homocedasticidade, essencial aos modelos de análise de variância. O poder discriminativo superior dessa escala sobre os outros métodos foi observado tanto na análise dos dados realizada por ANOVA, bem como por teste não-paramétrico de Friedman. As escalas Hedônicas de Nove Pontos e a Hedônica Híbrida foram consideradas significativamente de maior facilidade de compressão por parte dos provadores do que a Escala de Auto-Ajuste ($p < 0,01$).

4 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da Pro-Reitoria de Pesquisa (PRPa) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) com o número de aprovação CAAE - 0304.0.203.000-11(ANEXO 2). As novas formulações desenvolvidas, a base de banana foram submetidas às análises de sua composição físico-química e microbiológicas. Posteriormente foi realizada a avaliação sensorial.

4.1 MATERIAL

As análises foram realizadas nos Laboratórios de Tecnologia de Alimentos e de Bromatologia da Faculdade de Farmácia (FAFAR) da UFMG e a análise de fibra alimentar foi realizada no Laboratório de Química Bromatológica da FUNED. O projeto de pesquisa contou com o apoio de uma empresa privada que forneceu matéria-prima e equipamentos necessários para a realização dos testes em escala industrial, assim como as amostras necessárias para a realização dos testes sensoriais.

4.1.1 Matéria - prima, Reagentes, Vidrarias e Equipamentos

As matérias-primas para a realização dos experimentos foram fornecidas pela Soares & Vasconcelos Indústria e Comércio de Alimentos, com exceção da polpa que foi obtida da Indústria Energia da Fruta (Pedralva, MG) e do Frutooligossacarídeo (Beno P-95) doado da ORAFTI (Chile). Foram utilizadas vidrarias e reagentes de uso comum do Laboratório de Tecnologia de Alimentos.

Os equipamentos necessários para a realização dos experimentos são de uso comum do Laboratório de Tecnologia de Alimentos e encontram-se listados abaixo:

- ✓ Espectrofotômetro U - visível 160A Shimadzu (Kyoto, Japão);
- ✓ Centrifugador FANEM LTDA modelo 205;
- ✓ Agitador de tubos FANEM LTDA modelo 251;

- ✓ Processador de Alimentos Walita Master Plus;
- ✓ Potenciômetro TECNAL Tec-2;
- ✓ Refratômetro;
- ✓ Estufa ventilada (Quimis Q-314M242 série 020, Diadema, SP);
- ✓ Soxhlet modificado (Quimis Q-308G26, série 018, Diadema, SP);
- ✓ Micro-Kjeldahl;
- ✓ Autoclave Vertical mod. 415 (Fanen).

Para aferir a temperatura de processamento do produto utilizou-se um termômetro de radiação a laser com comprimento de onda de 630-670nm da marca MINIOA – MT – 350 temperatura de 30°C a 555°C.

4.1.2 Público-Alvo

Os testes sensoriais realizados no Laboratório de Análise Sensorial e Estudos de Consumidor (LASEC) da FAFAR tiveram como público alvo estudantes, professores e funcionários, principalmente dos Cursos de Graduação em Nutrição e em Farmácia. O recrutamento dos participantes, nessa primeira etapa, ocorreu por meio de convite divulgado na comunidade da FAFAR/UFMG, sendo extensivo a todos os professores, funcionários e alunos consumidores de produtos a base de banana adicionado ou não de sacarose. Não puderam participar dos testes indivíduos que apresentavam aversão ao produto e/ou impedia o consumo de açúcar.

Os participantes dos testes sensoriais assinaram um Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) para Pesquisa com Seres Humanos (APÊNDICE A) em duas vias, sendo uma destinada aos pesquisadores e a outra aos integrantes da sessão. Os colaboradores preencheram também um questionário de coleta de dados de identificação com algumas perguntas sobre o tema (APÊNDICE B). Vale ressaltar que os provadores foram selecionados de acordo com os seguintes critérios: uso de medicamentos, restrição de saúde que impossibilite o consumo de produtos à base banana e participação de algum tipo de dieta.

4.2 MÉTODOS

4.2.1 Caracterização físico-química e microbiológica da matéria-prima

As determinações de umidade, proteína, lípidos, cinzas da polpa e da banana, foram realizadas de acordo com os métodos da AOAC (2007) e foram realizadas no Laboratório de Bromatologia da FAFAR, o teor de carboidratos foi obtido por diferença. A análise de fibra da polpa e da banana foi realizada em laboratório terceirizado. Para garantir a qualidade higiênico-sanitária desta matéria-prima foram realizadas análises microbiológicas estabelecidas pela RDC nº 12 do Ministério da Saúde (ANVISA, 2001), em laboratório terceirizado.

4.2.2 Desenvolvimento laboratorial e em escala industrial

Os parâmetros técnicos definidos para a formulação como acidez, pH, °Brix, (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005), foram previamente estabelecidos. Visando a obtenção de uma formulação que atenda todos os parâmetros físico-químicos desejáveis associada a qualidade nutricional pretendida. As características sensoriais da formulação foram definidas no decorrer do desenvolvimento do produto, por meio de ensaio piloto.

Os testes pilotos laboratoriais foram necessários para o ajuste das formulações aos parâmetros estabelecidos, com diferentes combinações e/ou proporções entre os ingredientes. Os ensaios foram realizados, sendo todos os procedimentos executados arquivados em fichas específicas de maneira a ser construído um histórico do desenvolvimento do produto. Utilizou-se um ingrediente prebiótico cedido por empresa terceirizada. Os testes foram realizados com matérias-primas de procedência conhecida segundo fornecedores qualificados e disponíveis, preferencialmente, no mercado nacional. Os testes pilotos foram realizados em um fogão a gás e duas receitas de cada formulação com FOS foram preparadas. As receitas escolhidas foram aquelas que apresentaram melhor corte.

Todas as formulações foram adicionadas de 0,02% de ácido cítrico e 0,1% de sorbato de potássio para melhor conservação do produto. De acordo com a Resolução CNS/MS n.º 04, de 1988 o limite máximo tolerado para o conservante sorbato de potássio é de 0,2% (BRASIL, 1988). O ponto ideal das formulações foi estabelecido pela aferição do grau Brix.

As formulações produzidas apresentaram peso médio de 400g e foram acondicionadas em embalagens de polipropileno para armazenamento sob refrigeração à 18°C. No decorrer de todo o processo foram adotados os critérios estabelecidos nas

Boas Práticas de Manipulação de Alimentos segundo a Portaria nº 326 (ANVISA, 1997) e a RDC 275 (ANVISA, 2002).

4.2.3 Elaboração das Formulações

O processamento das formulações foi realizado utilizando um tacho à vapor, com capacidade de 200 kg de fruta *in natura* ou polpa seguindo-se fluxograma apresentado na Figura 6. Foram preparados quatro produtos a base de polpa de banana. O produto A – continha na sua composição: polpa de banana, banana passas, ácido cítrico e sorbato de potássio. Para obtenção do produto B retirou-se uma alíquota do produto A e agregou-se à sua massa outros dois ingredientes: Frutooligossacarídeo (Beno P-95) e biomassa de banana verde.

O produto C – teve como ingredientes: polpa de banana, banana passas, ameixa, ácido cítrico e sorbato de potássio. E por fim, o produto D foi obtido a partir do produto C que ao final do processamento foi acrescido de FOS e biomassa de banana verde (Figura 6). Logo os produtos B e D são formulações obtidas a partir dos produtos A e C, respectivamente, pois a partir de uma alíquota retirada dos produtos de origem foram adicionados os demais ingredientes. Os produtos C e D foram acrescidos de ameixa desidratada com o intuito de melhorar o sabor e aumentar o conteúdo de fibra alimentar. A biomassa de banana verde foi incorporada aos produtos B e D devido ao seu potencial prebiótico. Todas as formulações foram adicionadas de banana passas para promover um sabor mais adocicado.

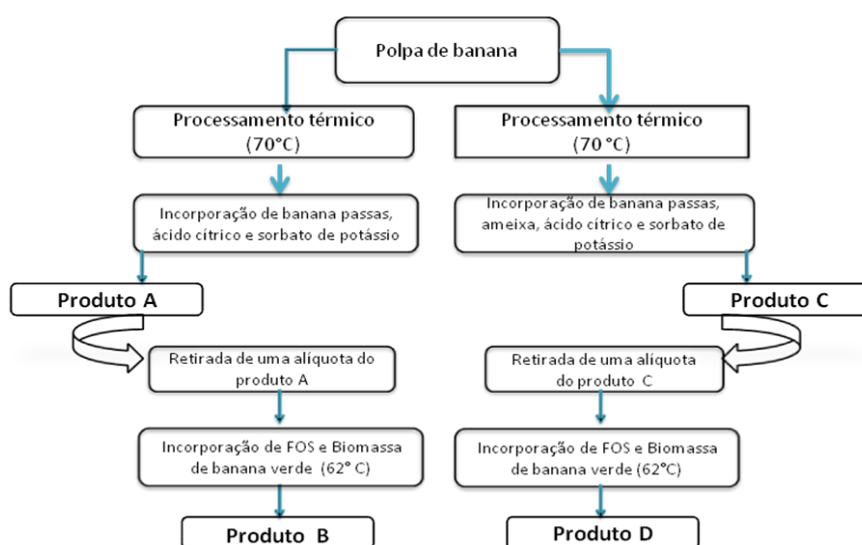


Figura 6 – Fluxograma do processamento dos produtos A, B, C e D

Para realizar a incorporação do FOS à bananada, o mesmo foi dissolvido em água na proporção de 1:1. A biomassa de banana também foi dissolvida na mesma água utilizada para dissolver o FOS. Para obtenção da biomassa lavou-se as bananas verdes, que foram submetidas ao processamento térmico sob pressão por 20 minutos. Após finalizada esta etapa desligou-se a pressão e esperou-se que o vapor saísse naturalmente por aproximadamente 8 minutos. Ainda com as bananas quentes com o auxílio de uma pinça, retirou-se as cascas da banana e passou-se a polpa no processador de Alimentos Walita Master Plus[®]. As bananas foram processadas a fim de obter uma pasta bem espessa (Figura 7).

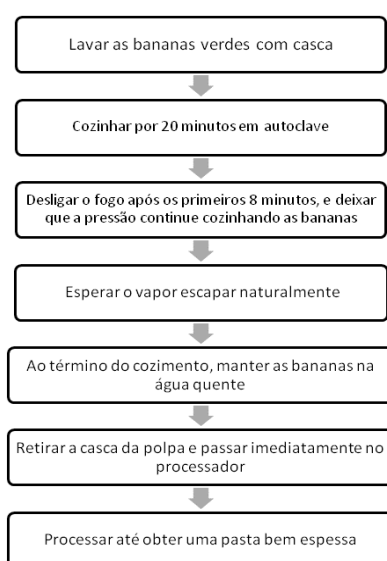


Figura 7 – Fluxograma do processamento da biomassa de banana verde
Fonte: VALLE, 2008

Foram obtidos quatro produtos finais: A – Bananada sem adição de açúcar, B – Bananada sem adição de açúcar com FOS e biomassa de banana verde, C – Bananada sem adição de açúcar com ameixa, D – Bananada sem adição de açúcar com ameixa, FOS e biomassa de banana verde. Os percentuais dos ingredientes utilizados nas formulações estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 - Proporções dos ingredientes utilizados nas formulações A, B, C e D

Produto	Polpa	Banana passas	Ameixa	Ácido Cítrico	Sorbato	FOS	Água	Biomassa
A	94,7%	5,3%	-	0,02%	0,1%	-	-	-
B	66,4%	4,1%	-	0,02%	0,1%	11,8%	11,8%	5,9%
C	91,3%	3,6%	5,1%	0,02%	0,1%	-	-	-
D	64,5%	2,5%	3,5%	0,02%	0,1%	11,8%	11,8%	5,9%

4.2.4 Caracterização físico-química e Microbiológica das Formulações Desenvolvidas

As determinações de umidade, proteína, lípidos, cinzas das formulações, foram realizadas de acordo com os métodos da AOAC (2007) e foram realizadas no Laboratório de Bromatologia de FAFAR. Já as análises de fibra alimentar e carboidratos foram realizadas no Laboratório de Química Bromatológica da Fundação Ezequiel Dias - FUNED, de acordo com os métodos do IAL (2005). Para comprovar a qualidade higiênico-sanitária da formulação desenvolvida foram realizadas análises microbiológicas estabelecidas pela RDC nº 12 do Ministério da Saúde (ANVISA, 2001), em laboratório terceirizado.

4.2.5 Determinação do pH

O equipamento utilizado para aferir o pH foi um potenciômetro da marca TECNOPON (IAL, 2005), previamente calibrado, operando-o de acordo com as instruções do manual do fabricante.

4.2.6 Determinação da Acidez Titulável em Ácido Orgânico

A determinação da acidez foi realizada por titulação com hidróxido de sódio molar, e expressa em g de ácido cítrico / 100 g (%) (IAL, 2005).

Em um erlenmeyer pesou-se 5g de amostra e diluiu-se em aproximadamente 100mL de água destilada e adicionou-se 0,3mL de solução de fenolftaleína para cada 100 mL da solução a ser titulada. A solução foi titulada com hidróxido de sódio 0,1M sob agitação constante, até coloração rósea persistente por 30 segundos. A acidez em gramas de ácido cítrico por cento m/v foi determinada pela seguinte fórmula:

$$\text{Acidez (g de ácido cítrico / 100 g)} = \frac{V \times F \times M \times PM}{10 \times P \times n}$$

Onde:

V = volume da solução de hidróxido de sódio gasto na titulação em mL;

M = molaridade da solução de hidróxido de sódio;

P = volume pipetado de amostra em mL;

PM = peso molecular do ácido cítrico (192g);

n = número de hidrogênios ionizáveis do ácido cítrico (3);

F = fator de correção da solução de hidróxido de sódio.

4.2.7 Determinação de Sólidos Solúveis Totais (SST)

Para determinar o grau °Brix utilizou-se o refratômetro de bancada modelo HI96801 que detecta de 0 à 85 °Brix (polpa e banana) e para medir o °Brix das formulações utilizou-se o refratômetro portátil modelo REF107 que detecta de 0 a 90% Brix. A determinação de SST de acordo com a metodologia do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2005). Foram transferidas um pouco de amostra para o prisma do refratômetro. Após 1 minuto, foi realizada a leitura diretamente na escala em °Brix. O resultado foi corrigido em relação à temperatura e acidez da amostra.

4.2.8 Relação Brix/Acidez

A relação Brix/Acidez foi calculada de acordo com metodologia do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL, 2005). Este método baseia-se no cálculo da relação Brix por acidez expressa em ácido orgânico. Esta relação é utilizada como uma indicação do grau de maturação da matéria prima e foi obtida por meio da seguinte fórmula:

$$\text{Relação Brix/acidez} = \frac{\text{°Brix}}{\text{Acidez total}}$$

4.2.9 Fenólicos Totais

O conteúdo de compostos fenólicos totais foi determinado pelo método de Folin-Denis (FOLIN & DENIS, 1912), modificado por SWAIN & HILLIS (1959).

Primeiramente foi feita uma diluição em água destilada de 0,5g da amostra em um balão volumétrico de 10mL. Foi retirada uma alíquota de 0,1mL a qual foi homogeneizada com pequena quantidade de água destilada em outro balão volumétrico de 10mL. Adicionou-se 5mL do reagente de Folin-Denis (obtido a partir de

50g de tungstato de sódio (Vetec), 10g de ácido fosfomolibdico (Vetec), 25mL de ácido fosfórico (Reagen) e 375mL de água destilada), agitou-se manualmente, e, após 3 minutos, adicionou-se 1mL da solução saturada de carbonato de sódio (175mL de carbonato de sódio anidro (Reagen), 500mL de água). O volume do balão volumétrico foi completado com água destilada. Após 1 hora de repouso sob condições ambientais foi realizada leitura da absorvância em espectrofotômetro (CECIL CE 2041) em comprimento de onda de 720nm. Para minimizar o efeito de interferentes foi feita uma calibração do equipamento com uma prova em branco, preparada utilizando-se água destilada em substituição à amostra.

Para quantificação dos compostos fenólicos foi preparada uma curva padrão utilizando-se soluções de catequina nas concentrações de 0,002 a 0,006 g/L nas mesmas condições descritas acima. A equação da reta obtida foi: $y=129,6x + 0,097$, com coeficiente de correlação $R^2=0,9899$.

4.2.10 Análise Estatística

As análises foram realizadas em triplicata e os resultados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA). Os resultados de cada determinação foram comparados pelo Teste de Tukey a 5 % de probabilidade (PIMENTEL-GOMES, 2000).

4.2.11 Análise Sensorial

Foram realizados dois testes sensoriais. No primeiro 120 potenciais consumidores avaliaram as formulações quanto à aceitação e intenção de compra em duas sessões distintas. No segundo momento, 96 provadores participaram de um teste de ordenação. Os testes sensoriais foram realizados no LASEC do Departamento de Alimentos (ALM) da FAFAR/UFMG em momentos distintos.

Foram servidas quatro amostras: A – Bananada sem adição de açúcar, B – Bananada sem adição de açúcar com FOS e biomassa de banana verde, C – Bananada sem adição de açúcar com ameixa, D – Bananada sem adição de açúcar com ameixa, FOS e biomassa de banana verde. A quantidade oferecida de cada amostra foi de 10g.

As amostras foram degustadas em cabines individuais, a temperatura ambiente, em recipientes descartáveis, brancos, codificados com algarismos de três dígitos de

forma monádica, e foram avaliadas quanto à aceitação e à intenção de compra (MacFIE et al., 1989). Já no teste de ordenação as amostras foram servidas simultaneamente (IAL, 2005). Nesse teste os provadores foram solicitados avaliar cada amostra, colocando-as em ordem crescente de acordo com sua preferência por meio de uma ficha (APÊNDICES C).

Na primeira sessão, foram avaliada a aceitação dessas formulações quanto aos atributos de aparência (cor, brilho, e aparência da superfície de corte), aroma (aroma característico da fruta), sabor (sabor característico da fruta) e textura (resistência a mastigação) por meio de fichas (APÊNDICES D) utilizando uma escala hedônica híbrida (VILLANUEVA et al., 2005) na qual o número 1 corresponde à expressão “desgostei extremamente”, o 5 à expressão “não gostei nem desgostei” e o 10 à expressão “gostei extremamente”. A intenção de compra das formulações desenvolvidas foi avaliada por meio de uma escala de cinco pontos na qual o número 1 corresponde à expressão “certamente não compraria” e número 5 ao termo “certamente compraria”. O delineamento utilizado foi o de blocos completos balanceados e aleatorizados (MacFIE, et al., 1989).

Na segunda sessão, foram avaliados por meio de fichas (APÊNDICES E) de aceitação e intenção de compra os mesmos atributos da primeira sessão, porém desta vez as amostras foram acompanhadas das respectivas informações sobre as formulações (APÊNDICES F) contendo as informações de rotulagem. Foi respeitado um intervalo mínimo de 72 horas entre a realização da primeira e da segunda sessão de testes sensoriais. No intervalo entre a degustação das amostras foram oferecidos água e biscoito água para limpeza do palato.

Os dados obtidos nos teste de aceitação e intenção de compra foram analisados por Análise de Variância (ANOVA), seguida do Teste de Comparação de Médias de Tukey. Foi realizada também, a Análise de Distribuição de Frequência dos dados de aceitação e da intenção de compra das formulações. Foi utilizado o programa Excel do Windows 97[®] para o tratamento estatístico dos dados. (PIMENTEL-GOMES, 2000, FERREIRA, 2009).

Os resultados obtidos no teste de ordenação foram avaliados por meio do teste de Friedman utilizando a tabela de Newell & MacFarlane para verificar se existe ou não diferença significativa ($p > 0,05$) entre amostras (IAL, 2005).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Caracterização Físico-Química e Microbiológica da Matéria-Prima

Os resultados obtidos nas análises físico-químicas realizadas na banana e na polpa foram comparados com dados disponíveis em tabelas brasileiras de composição de alimentos (Tabela 6).

Tabela 6 – Composição centesimal da polpa e da banana (*Musa Cavendish*)

NUTRIENTES	Polpa	Fruta	Fruta - TACO*	Fruta TBCA**
Valor energético	112 kcal	95 kcal	92 kcal	81 kcal
Umidade (%)	69,2 % ^{± 0,88}	74,2 % ^{± 0,11}	74 %	77,9 %
Carboidratos*** (g)	25 g	22 g	24 g	19,79 g
Proteínas (g)	1,9 g ^{± 0,06}	1,3 g ^{± 0,02}	1,4 g	1,25 g
Gorduras Totais (g)	0,5 g ^{± 0,07}	0,2 g ^{± 0,03}	0,1 g	0,3 g
Fibra Bruta (g)	2,3 g ^{± 0,13}	1,6 g ^{± 0,09}	1,9 g	0,71 g
Cinzas (g)	0,9 g ^{± 0,02}	0,7 g ^{± 0,03}	n.d	n.d
Sódio (mg)	n.d	n.d	0 g	n.d
Potássio (mg)	n.d	n.d	376 mg	n.d
Fósforo (mg)	n.d	n.d	27 mg	n.d
Magnésio (mg)	n.d	n.d	28 mg	n.d
Ácido Ascórbico (mg)	n.d	n.d	6 mg	n.d

Fontes: *TACO – Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos NEPA/UNICAMP, 2006.

TBCA-USP – Tabela Brasileira de Composição de Alimentos USP, 2008. nd - Não disponível * Cálculo realizado por diferença

Os resultados obtidos para a fruta permitiram observar que os valores de calorias, umidade, carboidratos, proteínas, gorduras totais e fibra bruta foram semelhantes aos encontrados na tabelas de composição de alimentos. Pequenas diferenças podem ser atribuídas às distintas formas de cultivo (solo, tipo de irrigações e adubação) e variações nos métodos analíticos. Já a análise físico-química da polpa revelou um aumento dos componentes citados acima, porém com decréscimo da umidade, uma vez que houve uma concentração da matéria-prima durante o processamento térmico efetuado no tacho.

A polpa e a banana tiveram seus resultados de pH, acidez titulável em ácido orgânico, sólidos solúveis totais (SST) e relação °Brix/Acidez comparados, a fim de se verificar a diferença entre eles, como mostrado na Tabela 7.

Tabela 7 - Valores médios de pH, acidez titulável em ácido orgânico, SST e relação SST/acidez da polpa e da banana

	Polpa	Banana
pH	4,3 ^{a ± 0,1}	4,8 ^{b ± 0,2}
Acidez (g de ácido cítrico/100g)	0,7 ^{a ± 0,15}	0,3 ^{b ± 0,2}
SST (°Brix)	26,0 ^{a ± 0,2}	21,8 ^{b ± 0,05}
Relação SST/Acidez	36,9 ^a	68,6 ^b

Médias seguidas da mesma letra em uma mesma linha não diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Segundo a Instrução Normativa nº1 de 2000 do MAPA, cada tipo de polpa de fruta deve obedecer a características específicas de padrões de qualidade e identidade. Entretanto não foi encontrado padrão de qualidade e identidade para a polpa de banana (BRASIL, 2000).

Ao comparar a polpa com a fruta foi possível observar que o pH foi maior na banana. O decréscimo do pH na polpa pode ser explicado pela adição de conservante (ácido cítrico) declarado no rótulo da polpa. Além disso, o teor de acidez é condizente com o pH, ou seja, a banana, de maior pH, apresenta o menor teor de ácido cítrico na sua composição (0,3%).

A relação SST/Acidez é maior na fruta (68,6), uma vez que esta apresenta menor acidez. O maior teor de SST apresentado pela polpa (26,0 °Brix) é decorrente a concentração sofrida pela matéria prima.

Segundo FERNANDES et al., 1979 citado por VIVIANI & LEAL, 2007 a acidez em frutos de bananeira varia de 0,17% a 0,67%, estando, portanto, o valor encontrado neste trabalho para acidez da banana (0,3%) de acordo com o preconizado pela literatura.

Em relação ao pH, SOTO BALLASTERO, 1992 citado por VIVIANI & LEAL, 2007, estabelece pH entre 4,2 a 4,8, e, assim o valor encontrado (4,8) apresenta-se dentro do esperado. Já o teor de SST demonstra um acréscimo gradual com a maturação do fruto até o máximo de 27 °Brix (BLEINROTH, 1995). Com o amadurecimento, os teores de SST tendem a aumentar devido à biossíntese ou à degradação de polissacarídeos (FACHINELLO & NACHTIGAL, 2008). A banana analisada apresentou o teor de SST de 21,8 °Brix, abaixo do limite máximo.

A amostra de polpa utilizada como matéria prima para obtenção do produto apresentou ausência de coliformes a 35 °C, garantindo a qualidade higiênico-sanitária exigida pela legislação brasileira (BRASIL, 2000).

5.2 Rendimento das Formulações

A formulação A apresentou rendimento médio de 39,4%. Partindo-se de 180 kg de polpa de banana adicionados de 10 kg de banana passas foram obtidos 75 kg de produto. A formulação B apresentou rendimento médio de 43,7%. Partindo-se de 2,4 kg da formulação A, foi adicionado: 0,4 kg de FOS, 0,4L de água e 0,2kg de biomassa de banana verde e obteve-se 3,0 kg de produto final após o aquecimento.

Já a formulação C apresentou rendimento médio de 41,6%. Partindo-se de 180Kg de polpa de banana adicionados de 10 kg de banana passas e 7 kg de ameixa foram obtidos 82 kg de produto. A formulação D apresentou rendimento médio de 42,6%. Partindo-se de 2,4 Kg da formulação C foram incorporados 0,4 kg de FOS, 0,4L de água e 0,2kg de biomassa de banana verde, obtendo-se 2,9 kg de produto após o aquecimento.

5.3 Caracterização Físico-Química e Microbiológica das Formulações

Na Tabela 8 encontra-se representada a composição centesimal das quatro formulações. Segundo a Resolução Normativa n.º9 da ANVISA de 1978, a umidade máxima permitida para doce em massa é de 35%. Foi possível observar que todas as amostras atenderam a esta exigência da legislação (BRASIL, 1978). O menor percentual de umidade observado na amostra D é explicado pelo seu maior tempo no processo de cocção. As demais amostras não apresentaram diferença significativa com relação ao percentual de umidade. Os teores de proteína, gorduras totais e cinzas não apresentaram diferença significativa entre as amostras.

Todas as amostras apresentaram alto teor de fibra alimentar, uma vez que os valores encontrados foram superiores a 6%. De acordo com a Portaria N° 27 da ANVISA de 1998 um produto apresenta alto teor de fibras quando o teor deste nutriente for superior a 6g de fibras / 100 g do produto sólido (BRASIL, 1998). A formulação C apresentou maior teor fibras em relação às demais. Esperava-se quantificar o FOS na análise de fibra alimentar, entretanto o método enzimático gravimétrico não é capaz de determinar adequadamente este componente (HOEBREGS, 1997 citado por MOSCATTO et. al., 2004; COUSSEMENT, 1999).

Tabela 8 – Composição centesimal das formulações A, B, C e D realizada por meio de análise físico-química

NUTRIENTES	Amostra A	Amostra B	Amostra C	Amostra D
Valor energético (kcal)	215	223	211	225
Umidade (%)	28,7 ^a	28,9 ^a	29,6 ^a	25,7 ^b
Carboidratos (g)	49,3 ^b	51,5 ^a	48,4 ^b	51,8 ^a
Proteínas (g)	3,3 ^a	3,0 ^a	3,1 ^a	3,3 ^a
Gorduras Totais (g)	0,5 ^a	0,5 ^a	0,6 ^a	0,5 ^a
Fibra Alimentar (g)	9,7 ^b	8,5 ^c	10,7 ^a	9,7 ^b
Cinzas (g)	2,2 ^a	2,1 ^a	2,3 ^a	2,2 ^a

Médias seguidas da mesma letra em uma mesma linha não diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. **Amostra A:** Bananada sem adição de açúcar; **Amostra B:** Bananada sem adição de açúcar com FOS e biomassa de banana verde; **Amostra C:** Bananada sem adição de açúcar com ameixa; **Amostra D:** Bananada sem adição de açúcar com ameixa, FOS e biomassa de banana verde.

Os teores de carboidratos foram maiores nas amostras B e D (enriquecidas com FOS e biomassa de banana verde), mas não houve diferença significativa entre elas (Tabela 8). Na análise de carboidratos realizada no FOS, foi possível observar que 87,9% deste composto foi quantificado como carboidrato. Sendo que 60,6% deste ingrediente foi identificado como açúcar não redutor, fato que pode explicar porque a presença de açúcares não redutores foi maior também em B e D. Ambas as amostras podem ter apresentado um conteúdo maior de açúcares totais devido ao acréscimo do FOS e da biomassa de banana verde a suas formulações (Tabela 9).

Tabela 9 – Teores de açúcares encontrados no FOS e nas formulações

Carboidratos	FOS	Amostra A	Amostra B	Amostra C	Amostra D
Açúcares totais (g/100g)	87,9 ^a	49,3 ^c	51,5 ^b	48,4 ^c	51,8 ^b
Açúcares Redutores (g/100g)	27,3 ^c	38,0 ^a	34,7 ^b	40,9 ^a	37,0 ^b
Açúcares Não Redutores (g/100g)	60,6 ^a	11,3 ^c	16,6 ^b	7,6 ^d	14,6 ^b

Médias seguidas da mesma letra em uma mesma linha não diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

A RDC da ANVISA nº 360, de 2003 estabelece que será admitida uma tolerância de + ou - 20% com relação aos valores de nutrientes declarados no rótulo (BRASIL, 2003). Ao comparar os resultados da análise físico-química (Tabela 8) com o cálculo realizado por meio de tabelas (Tabela 10) a relação que estabelece variação de 20% para mais ou para menos foi atendida (Tabela 11) para calorias, proteínas, gorduras totais e cinzas. Já o teor de carboidrato foi superestimado no cálculo realizado por tabela, uma vez que todas as amostras apresentaram variação no conteúdo deste

nutriente superior a 20%. Uma possível explicação para este fato é de que a maioria das tabelas realiza o cálculo de carboidrato por diferença, o que pode ter contribuído para superestimar o teor de açúcares.

Em contrapartida, para todas as amostras o teor de fibra alimentar foi subestimado em até 50%. CARUSO et al., (1999) propuseram um modelo esquemático para a avaliação da qualidade dos dados nacionais de fibra alimentar. Foram utilizados na avaliação da qualidade das determinações de fibra de 180 alimentos. O resultado obtido foi de 29% com dados de “considerável e razoável confiança” e 68% com dados de “reduzida confiança”. Os dados analíticos de fibra bruta e de fibra detergente ácido/neutro podem subestimar em 3 a 5 vezes o valor real da fibra alimentar. Logo, as informações fornecidas por tabelas de composição de alimentos podem ter contribuído para subestimar o teor de fibras.

As formulações obtidas apresentaram ausência de coliformes a 35°C, garantindo a qualidade higiênico-sanitária exigida pela legislação brasileira (BRASIL, 1978).

As amostras tiveram seus resultados de pH, acidez titulável em ácido orgânico, sólidos solúveis totais (SST) e relação Brix/Acidez comparados, a fim de se verificar a diferença entre eles (Tabela 12).

Tabela 10 – Composição centesimal das formulações A, B, C e D calculada por meio de tabelas de composição de alimentos

NUTRIENTES	Amostra A	Amostra B	Amostra C	Amostra D
Valor energético (kcal)	251	230	243	227
Carboidratos (g)	65,6	65,1	63,6	64,6
Proteínas (g)	3,8	3,1	3,5	2,9
Gorduras Totais (g)	0,6	0,5	0,5	0,4
Fibra Alimentar (g)	5,6	5,2	5,4	5,1
Cinzas (g)	2,3	2,2	2,1	2,1

Amostra A: Bananada sem adição de açúcar; **Amostra B:** Bananada sem adição de açúcar com FOS e biomassa de banana verde; **Amostra C:** Bananada sem adição de açúcar com ameixa; **Amostra D:** Bananada sem adição de açúcar com ameixa, FOS e biomassa de banana verde.

Fontes: TACO – Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos NEPA/UNICAMP, 2006 e tabelas nutricionais dos fornecedores.

Foram encontrados na legislação alguns parâmetros de referência para os padrões e as características de qualidade a que devem obedecer os doces de fruta em massa. Segundo a Resolução Normativa nº 9 da ANVISA de 1978, o doce em massa deve apresentar o teor de sólido solúvel superior a 65 °Brix, fato observado para todas as amostras analisadas (Tabela 12).

Tabela 11 – Comparativo percentual da tabelas nutricional das formulações A, B, C e D por análise físico-química X cálculo por tabelas

NUTRIENTES	Amostra A	Amostra B	Amostra C	Amostra D
Valor energético	+17%	+2%	+15%	+1%
Carboidratos	+35%	+26%	+31%	+25%
Proteínas	+15%	+3%	+13%	-12%
Gorduras Totais	+20%	0	-17%	-20%
Fibra Alimentar	-42%	-39%	-50%	-47%
Cinzas	+5/0%	+5%	-9%	-5%

Amostra A: Bananada sem adição de açúcar; **Amostra B:** Bananada sem adição de açúcar com FOS e biomassa de banana verde; **Amostra C:** Bananada sem adição de açúcar com ameixa; **Amostra D:** Bananada sem adição de açúcar com ameixa, FOS e biomassa de banana verde.

Tabela 12 - Valores médios de pH, Acidez Titulável em Ácido Orgânico, SST e Relação SST/Acidez das amostras

	Amostra A	Amostra B	Amostra C	Amostra D
pH	4,1 ^b	4,4 ^a	4,1 ^b	4,4 ^a
Acidez (g de ácido cítrico/100mL)	1,8 ^a	1,4 ^b	1,8 ^a	1,5 ^b
SST (°Brix)	85,3 ^{ab}	86,1 ^a	86,1 ^a	83,7 ^b
Relação SST/Acidez	47,1 ^c	58,0 ^a	45,8 ^c	55,5 ^b

Médias seguidas da mesma letra em uma mesma linha não diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. **Amostra A:** Bananada sem adição de açúcar; **Amostra B:** Bananada sem adição de açúcar com FOS e biomassa de banana verde; **Amostra C:** Bananada sem adição de açúcar com ameixa; **Amostra D:** Bananada sem adição de açúcar com ameixa, FOS e biomassa de banana verde.

A Resolução de Diretoria Colegiada - RDC N^o. 272, da ANVISA de 2005, preconiza que o valor de pH de formulações a base de frutas (não estabilizados com líquido de cobertura acidificado) deve ser abaixo de 4,5 (BRASIL, 2005). Portanto, todos os produtos processados adequaram-se à legislação (Tabela 12). O pH apresentado pelas quatro formulações é desfavoráveis ao crescimento microbiano. As amostras B e D apresentam menor pH e maior acidez quando comparado as amostras A e C. Desta forma, o teor de acidez encontrado é coerente com o pH, uma vez que esses parâmetros possuem uma relação inversamente proporcional.

O conservante ácido cítrico foi utilizado na proporção (0,02%) em todas as formulações, entretanto as amostras B e D foram acrescidas de 11,8% de FOS e 5,8% de biomassa de banana verde, ingredientes esses que possivelmente contribuíram para redução da acidez. De acordo com as especificações técnicas do fabricante o pH do FOS pode varia de 5 a 7 e a biomassa apresentou o pH de 5,2 , logo estes

ingredientes podem ter contribuído para o aumento do pH, e conseqüentemente, a redução da acidez.

A relação SST/Acidez é um importante indicativo do sabor, pois relaciona o teor de açúcares e os componentes ácidos do alimento (FACHINELLO & NACHTIGAL, 2008). As amostras B e D apresentaram maior relação SST/Acidez (Tabela 12), uma vez que apresentaram menor acidez e conteúdo de SST semelhante às demais amostras.

5.4 Compostos Fenólicos

O conteúdo de compostos fenólicos na matéria prima e nas formulações foi analisado. Observou-se uma concentração desse componente nas formulações com relação à matéria prima (Tabela 13). Não houve diferença no teor encontrado na fruta fresca (201,4 mg/100g) e na polpa (216,6 mg/100g). O teor encontrado na banana é coerente com outros trabalhos da literatura, em que os teores variam de 51,5 mg/100g (BRANT et al., 2006) à 231,0 mg/100g (WU et al., 2004).

Foi possível observar uma concentração dos compostos fenólicos da polpa para as formulações (Tabela 13). Uma boa fonte de compostos fenólicos é o vinho *Cabernet Sauvignon* que segundo TORRES (2002) apresenta o valor de compostos fenólicos totais 215mg/100ml.

Tabela 13 - Valores médios de compostos fenólicos na matéria-prima e nas formulações

	Banana	Polpa	Amostra A	Amostra B	Amostra C	Amostra D
Compostos fenólicos (mg/100g)	201,4 ^b	216,6 ^b	464,8 ^a	500,3 ^a	525,6 ^a	558,3 ^a

Médias seguidas da mesma letra em uma mesma linha não diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. **Amostra A:** Bananada sem adição de açúcar; **Amostra B:** Bananada sem adição de açúcar com FOS e biomassa de banana verde; **Amostra C:** Bananada sem adição de açúcar com ameixa; **Amostra D:** Bananada sem adição de açúcar com ameixa, FOS e biomassa de banana verde.

5.5 Análise Sensorial

5.5.1 Teste de Aceitação e Intenção de Compra

Os provadores recrutados para os testes de aceitação e intenção de compra eram, em sua maioria, foram do sexo feminino (86%), com idade entre 15 e 25 anos

(66%), com ensino superior incompleto (57%). Quase a metade dos colaboradores (41%) da pesquisa apresentou renda familiar entre cinco e dez salários mínimos (Tabela 14).

Com relação à frequência de consumo, a grande maioria dos provadores (58%) consome produtos a base de banana de duas a três vezes por semana (Figura 8). Com isso, é possível ressaltar o importante potencial de expansão do mercado de produtos elaborados a partir da fruta.

A barrinha de banana foi a maneira preferida pelos provadores para consumir produtos a base da fruta, uma vez que 70% dos participantes optaram por este tipo de produto. Barrinha de banana com chocolate e bananada agradam o paladar de mais da metade dos provadores, sendo que 52% dos participantes preferem essas formas de consumo. Já os produtos de banana *Diet* (5%) e *Light* (15%) estão entre os menos preferidos pelos participantes da pesquisa (Figura 9).

Quase a totalidade dos provadores (90%) assinalou que a data de fabricação e validade é um item importante na hora de adquirir um produto. A informação nutricional (63%), o preço (58%) e a lista de ingredientes (53%) são pontos observados por mais da metade dos participantes da pesquisa. Já os pontos de menor importância na aquisição de um produto são: informação sobre o fabricante (13%) e tecnologia de fabricação (5%) (Figura 10). A maioria dos provadores afirmou ter conhecimento sobre os benefícios das fibras na redução da constipação intestinal (88%) e na formação do bolo fecal (85%), demonstrando ser estas as funções mais bem difundidas das mesmas. Outro benefício bem citado pelos provadores foi a proteção contra o câncer de intestino (56%) e absorção de água (41%).

Contudo, muitos deles têm conceitos errados a esse respeito. A minoria dos participantes conhece a propriedade das fibras na redução do índice glicêmico (28%) e na proteção contra doenças cardiovasculares (22%), uma vez que as mesmas podem diminuir a absorção de colesterol da dieta. Apenas uma minoria de provadores citou propriedades não atribuídas às fibras, tais como, combater radicais livres (10%), reduzir a pressão arterial (8%), combater o envelhecimento (13%) e reduzir o HDL (8%) (Figura 11).

Tabela 14 - Caracterização sócio demográficas dos participantes dos testes de aceitação e intenção de compra de produtos a base de banana

Variáveis Demográficas	%
Gênero	
Feminino	86
Masculino	14
Faixa etária (anos)	
15-25	66
26-35	12
36-45	11
46-55	7
55-65	3
>65	1
Escolaridade	
Ensino Fundamental Completo	2
Ensino Médio Incompleto	2
Ensino Médio Completo	6
Ensino Superior Incompleto	57
Ensino Superior Completo	8
Pós-Graduação: Especialização	6
Mestrado/Doutorado	19
Renda Familiar Mensal (salários mínimos)	
1 a 5	27
5 a 10	41
10 a 20	22
20 a 30	8
>30	2

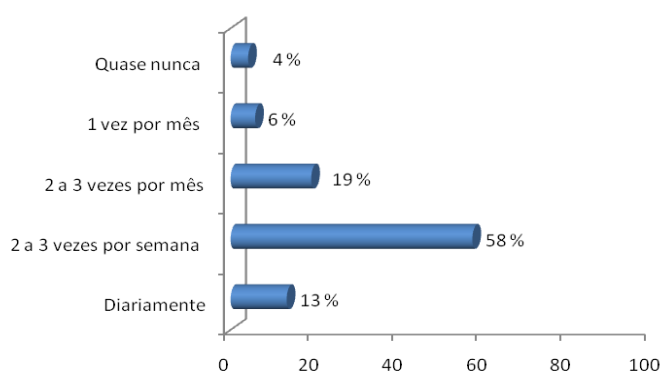


Figura 8 - Frequência de consumo de produtos a base de banana dos provadores dos testes sensoriais

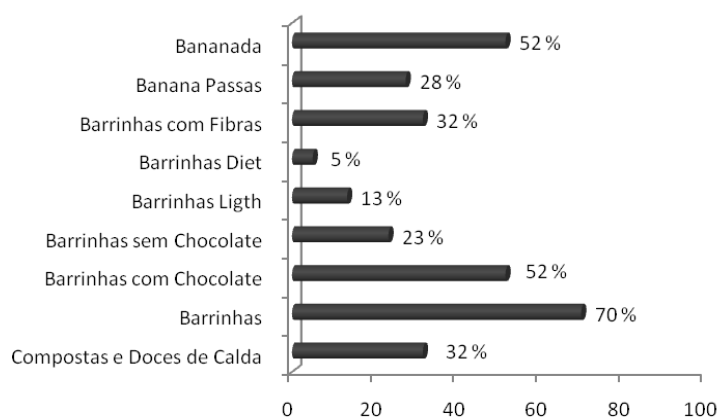


Figura 9 - Preferência de consumo de produtos a base de banana dos provadores dos testes sensoriais

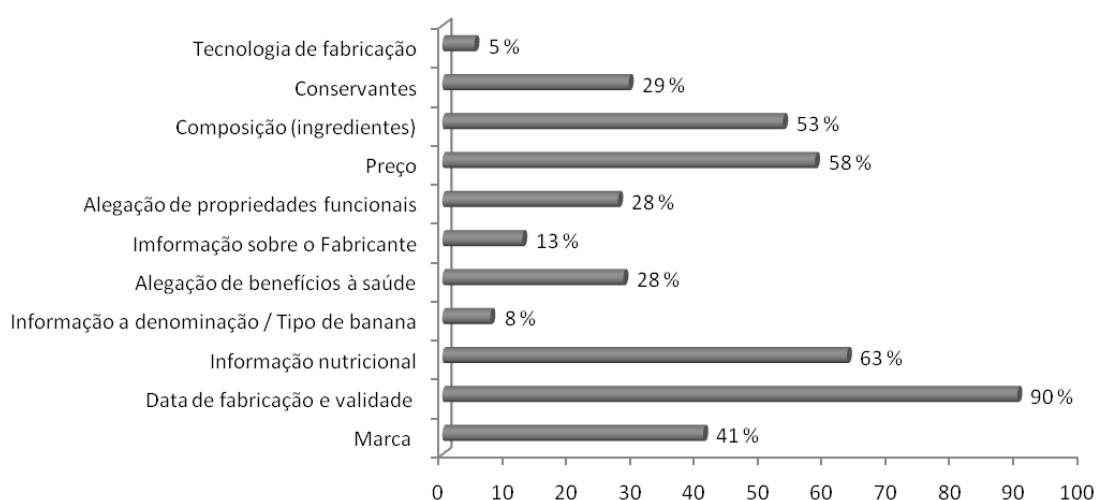


Figura 10 - Itens observados mais frequentemente na aquisição de produtos a base de banana pelos provadores dos testes sensoriais

Apesar dos participantes da pesquisa desconhecerem algumas propriedades importantes deste componente alimentar, a participação das fibras na regulação intestinal foi bem citada, demonstrando ser a ação mais difundida nos meios de comunicação. Desta forma, evidencia-se a necessidade de campanhas de divulgação de outras funções atribuídas as fibras no organismo. A taxa de desistência dos provadores dos testes de aceitação e intenção de compra que não retornaram para participar da segunda sessão foi de 10%. Por isso, foi feita um novo recrutamento para completar o número de provadores.

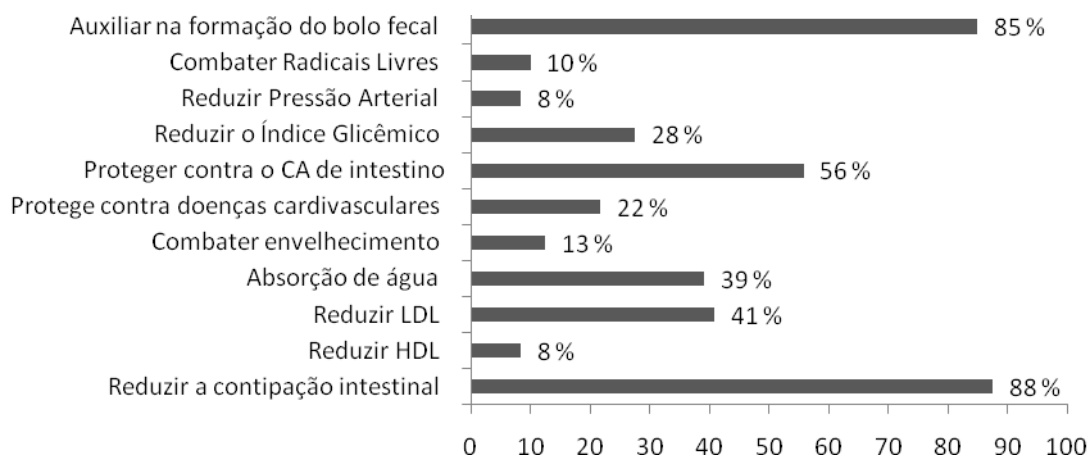


Figura 11 - Função das fibras alimentares no organismo atribuída pelos provadores dos testes sensoriais com produtos a base de banana

Na Tabela 15 encontram-se representadas as médias de aceitação quanto à aparência nos testes cego e informado das formulações a base de banana. Pode-se concluir que no teste cego houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre a amostra A (bananada sem adição de açúcar) e a amostra B (bananada sem adição de açúcar com FOS e biomassa de banana verde), sendo que a segunda apresentou média de aceitação superior a apresentada pela amostra A. A amostra B apresentou brilho, cor e aparência da superfície de corte para os provadores mais atraente que a amostra A. As amostras C e D não foram significativamente diferentes entre si, bem como em relação às amostras A e B. No teste informado não houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as amostras. Para ambos os testes, todas as amostras apresentaram média acima de 7, localizado entre os escores 6 e 10, ou seja na área de aceitação.

Tabela 15 – Médias das notas de aceitação em relação ao atributo aparência nos testes cego e informado dos produtos a base de banana

Amostra	Médias - Teste Cego *	Médias - Teste Informado *
A	7,33 ^b	7,87 ^a
B	7,75 ^a	8,06 ^a
C	7,61 ^{ab}	7,92 ^a
D	7,60 ^{ab}	7,89 ^a

Amostra A: Bananada sem adição de açúcar; **Amostra B:** Bananada sem adição de açúcar com FOS e biomassa de banana verde; **Amostra C:** Bananada sem adição de açúcar com ameixa; **Amostra D:** Bananada sem adição de açúcar com ameixa, FOS e biomassa de banana verde.

DMS Teste cego (Diferença Mínima Significativa)= 0,382

DMS Teste informado (Diferença Mínima Significativa)= 0,287

*Médias seguidas por letras iguais na coluna não apresentam diferença a 5% de significância estatística

Ao se analisar a distribuição de frequência das notas de aceitação quanto à aparência (Figura 12) no teste cego fica evidenciado que a amostra B recebeu a maior frequência de notas positivas - notas de 6 a 10 situadas entre os termos hedônicos “gostei ligeiramente” e “gostei extremamente”, e menor porcentagem de escores relacionados à rejeição - notas de 0 a 4, situadas entre os termos hedônicos “desgostei extremamente” e “desgostei ligeiramente”. Este resultado parece confirmar que os consumidores gostaram mais da aparência dessa formulação (B) em relação a amostra A. No teste informado (Figura 12) foi possível observar que as notas altas positivas atribuídas às amostras foram semelhantes - notas de 6 a 10 (A: 89,2%; B: 90,8%; C: 89,2%; 89,2%), assim como a baixa porcentagem de escores relacionados à aceitação negativa - notas de 0 a 4 - (A: 1,7%; B: 2,5%; C: 4,2% e D: 3,3%). Este fato revela que as médias refletiram a distribuição de notas atribuídas às amostras.

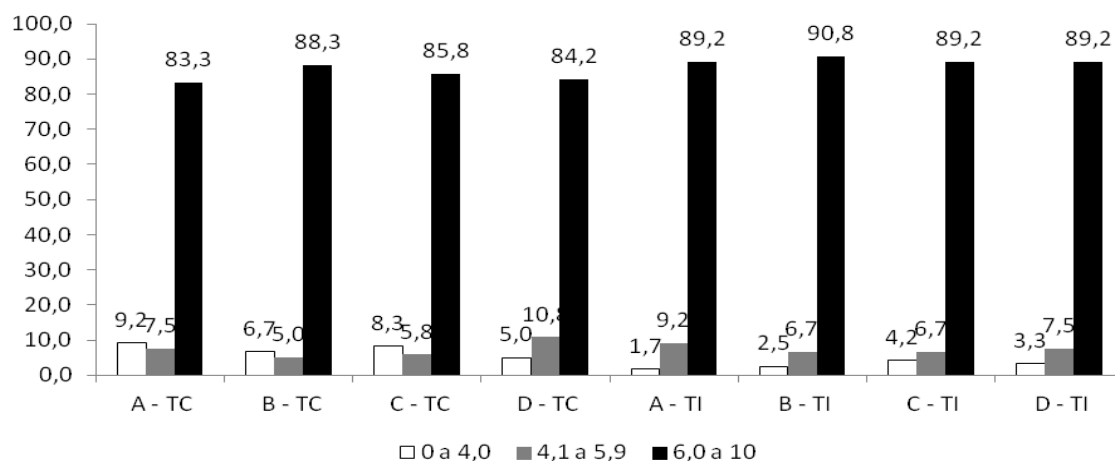


Figura 12 – Histograma de frequência das notas de aceitação das amostras A, B, C e D em relação à aparência nos testes cego e informado de produtos a base de banana

Amostra A: Bananada sem adição de açúcar; **Amostra B:** Bananada sem adição de açúcar com FOS e biomassa de banana verde; **Amostra C:** Bananada sem adição de açúcar com ameixa; **Amostra D:** Bananada sem adição de açúcar com ameixa, FOS e biomassa de banana verde. **TC:** Teste Cego; **TI:** Teste informado.

A análise das médias de aceitação quanto ao aroma tanto no teste cego quanto no teste informado (Tabela 16) revelou que não houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as amostras e todas apresentaram médias acima de 7 o que infere boa aceitação das formulações nos dois testes.

As notas positivas atribuídas as amostras foram semelhantes entre si no teste cego - notas de 6 a 10 (A: 80,0%; B: 84,2%; C: 84,2%; D: 82,5%), assim como no teste informado - notas de 6 a 10 - (A: 90,0%; B: 87,5%; C: 90,0% e D: 85,8%) (Figura 13).

Tabela 16 – Médias das notas de aceitação em relação ao atributo aroma nos testes cego e informado de produtos a base de banana

Amostra	Médias - Teste Cego *	Médias - Teste Informado *
A	7,36 ^a	7,77 ^a
B	7,61 ^a	7,90 ^a
C	7,67 ^a	7,87 ^a
D	7,43 ^a	7,79 ^a

Amostra A: Bananada sem adição de açúcar; **Amostra B:** Bananada sem adição de açúcar com FOS e biomassa de banana verde; **Amostra C:** Bananada sem adição de açúcar com ameixa; **Amostra D:** Bananada sem adição de açúcar com ameixa, FOS e biomassa de banana verde.

DMS Teste cego (Diferença Mínima Significativa)= 0,412

DMS Teste informado (Diferença Mínima Significativa)= 0,327

*Médias seguidas por letras iguais na coluna não apresentam diferença a 5% de significância estatística.

Este resultado sugere que todas as amostras apresentaram aroma natural de banana semelhantes e bem aceito. Foi possível observar, entretanto um acréscimo de notas positivas do teste cego para o teste informado para todas as amostras, fato este que sugere uma influência positiva na apresentação das informações nutricionais.

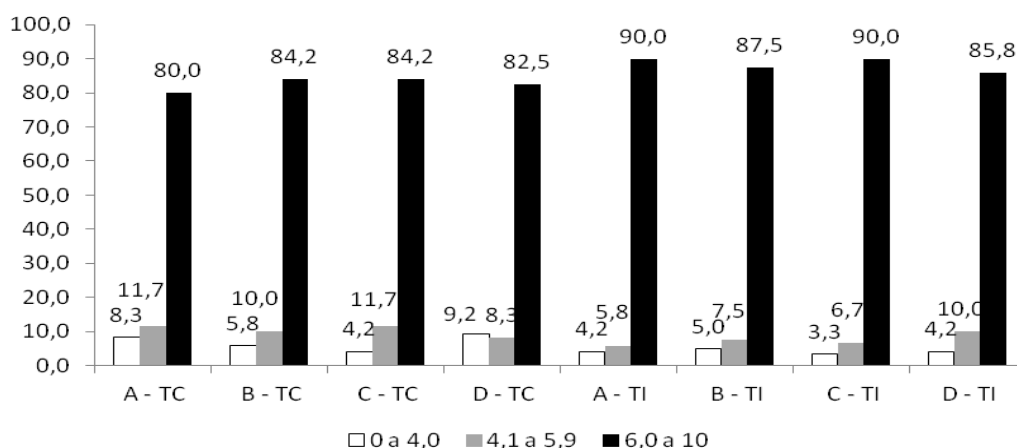


Figura 13 – Histograma de frequência das notas de aceitação das amostras A, B, C e D em relação ao aroma nos testes cego e informado de produtos a base de banana

Amostra A: Bananada sem adição de açúcar; **Amostra B:** Bananada sem adição de açúcar com FOS e biomassa de banana verde; **Amostra C:** Bananada sem adição de açúcar com ameixa; **Amostra D:** Bananada sem adição de açúcar com ameixa, FOS e biomassa de banana verde. TC: Teste Cego; TI: Teste informado.

Ao se avaliar a aceitação em relação ao sabor, foi possível observar que no teste cego as amostras B e C apresentaram superioridade com relação a esse atributo, uma vez que houve diferença significativa entre as médias dessas formulações com relação às formulações A e D. Entretanto, no teste informado não houve diferença entre as médias com relação ao atributo sabor (Tabela 17). Tal fato sugere uma mudança no comportamento dos provadores diante da informação referente a cada amostra. Apesar da melhor aceitação no teste cego com relação ao sabor das

amostras B e C, as notas positivas de todas as formulações ficaram dentro da faixa de aceitação.

Tabela 17 – Médias das notas de aceitação em relação ao atributo sabor nos testes cego e informado de produtos a base de banana realizado no LASEC, 2011

Amostra	Médias - Teste Cego *	Médias - Teste Informado *
A	6,75 ^b	7,48 ^a
B	7,36 ^a	7,57 ^a
C	7,33 ^a	7,80 ^a
D	6,75 ^b	7,39 ^a

Amostra A: Bananada sem adição de açúcar; **Amostra B:** Bananada sem adição de açúcar com FOS e biomassa de banana verde; **Amostra C:** Bananada sem adição de açúcar com ameixa; **Amostra D:** Bananada sem adição de açúcar com ameixa, FOS e biomassa de banana verde.

DMS Teste Cego (Diferença Mínima Significativa)= 0,577

DMS Teste Informado (Diferença Mínima Significativa)= 0,424

*Médias seguidas por letras iguais na coluna não apresentam diferença a 5% de significância estatística.

O histograma de frequência de notas para os testes cego e informado (Figura 14) do atributo sabor refletiram as médias de notas das amostras e foi possível observar um aumento nos escores de notas positivas do teste cego (A: 71,7%; B: 80,8%; C: 80,8%; D: 71,7%) para o teste informado (A: 79,2%; B: 88,3%; C: 90,0%; D: 84,2%) para todas as amostras. Todas as amostras apresentaram mais de 70% de notas na área de aceitação – notas de 6 a 10 – tanto no teste cego quanto no teste informado.

Ao avaliar o atributo textura foi possível observar um comportamento semelhante dos avaliadores ao analisar o atributo aparência no teste cego.

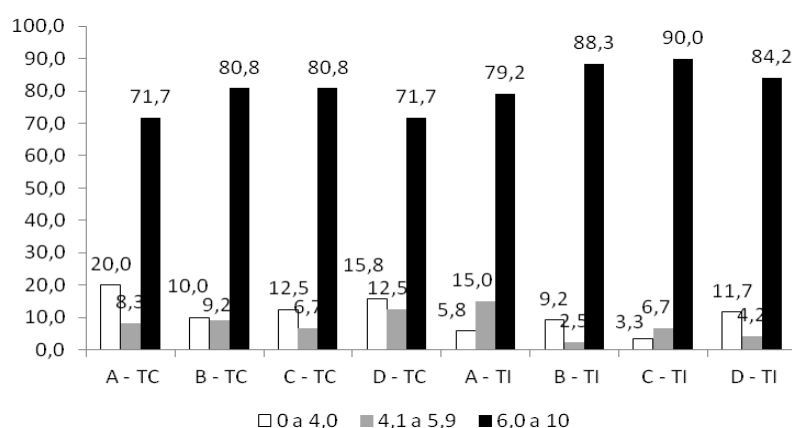


Figura 14 – Histograma de frequência das notas de aceitação das amostras A, B, C e D em relação ao sabor nos testes cego e informado de produtos a base de banana

Amostra A: Bananada sem adição de açúcar; **Amostra B:** Bananada sem adição de açúcar com FOS e biomassa de banana verde; **Amostra C:** Bananada sem adição de açúcar com ameixa; **Amostra D:** Bananada sem adição de açúcar com ameixa, FOS e biomassa de banana verde. **TC:** Teste Cego; **TI:** Teste informado.

A média de notas da amostra B (7,70) foi significativamente superior (>0,05) à média de notas da amostra A (7,22) no teste cego deste atributo (Tabela 18). Entretanto foi possível notar que todas as formulações apresentaram médias superiores a 7.

Os provadores não notaram diferença significativa entre as amostras ao avaliar o atributo textura no teste informado (Tabela 18). Isso sugere novamente uma mudança na avaliação dos participantes da pesquisa quando são apresentadas as informações nutricionais referente a cada amostra. Novamente foi possível notar boa aceitação com relação à textura também no teste informado, uma vez que todas as formulações apresentaram médias situadas entre notas positivas – notas 6 a 10.

Na análise do histograma de frequência das notas de aceitação deste atributo (Figura 15) fica evidente que a amostra B recebeu a maior frequência de notas positivas no teste cego - notas de 6 a 10 (A: 75,0%; B: 85,0%; C: 82,5%; D: 75,8%), e menor porcentagem de escores relacionados à rejeição - notas de 0 a 4 (A:16,7%; B:7,5%; C: 10,8%; D: 11,7%) quanto comparado a amostra A.

A amostra A apresentou um acréscimo dos escores relacionados com notas positivas (notas de 6 a 10) do teste cego para o teste informado no atributo textura, uma vez que as notas positivas apresentaram um aumento de 75% - teste cego para 86,7% - teste informado (Figura 15). Este fato também foi observado para as demais amostras, entretanto com menor intensidade para a amostra B que já apresentava no teste cego 85% das notas situados entre os escores positivos.

Tabela 18 – Médias das notas de aceitação em relação ao atributo textura nos testes cego e informado de produtos a base de banana

Amostra	Médias - Teste Cego *	Médias - Teste Informado *
A	7,22 ^b	7,68 ^a
B	7,70 ^a	7,80 ^a
C	7,56 ^{ab}	7,78 ^a
D	7,22 ^{ab}	7,82 ^a

Amostra A: Bananada sem adição de açúcar; **Amostra B:** Bananada sem adição de açúcar com FOS e biomassa de banana verde; **Amostra C:** Bananada sem adição de açúcar com ameixa; **Amostra D:** Bananada sem adição de açúcar com ameixa, FOS e biomassa de banana verde.

DMS Teste cego (Diferença Mínima Significativa)= 0,483

DMS Teste informado (Diferença Mínima Significativa)= 0,368

*Médias seguidas por letras iguais na coluna não apresentam diferença a 5% de significância estatística

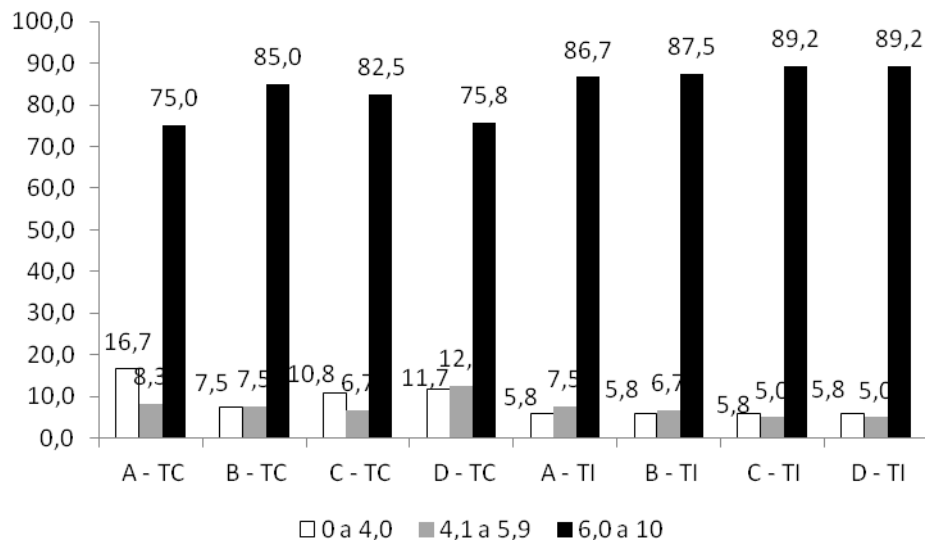


Figura 15 – Histograma de frequência das notas de aceitação das amostras A, B, C e D em relação à textura nos testes cego e informado de produtos a base de banana

Amostra A: Bananada sem adição de açúcar; **Amostra B:** Bananada sem adição de açúcar com FOS e biomassa de banana verde; **Amostra C:** Bananada sem adição de açúcar com ameixa; **Amostra D:** Bananada sem adição de açúcar com ameixa, FOS e biomassa de banana verde. **TC:** Teste Cego; **TI:** Teste informado.

Os provadores avaliaram, por fim o quanto gostaram ou desgostaram das formulações em relação à impressão global (aparência, aroma, sabor e textura). As médias atribuídas para a impressão global no teste cego foram significativamente superiores para as amostras B (7,49) e C (7,50) (Tabela 19). Ambas as amostras apresentaram também maior distribuição de frequência de notas positivas - notas de 6 a 10 - (A: 74,2%; B: 86,7%; C: 82,5%; D: 75,0%) e menor escores de notas negativas – notas de 0 a 4 - (A: 10,8%; B: 5,0%; C: 8,3%; D: 15,0%) (Figura 16). As demais amostras apesar de apresentarem média inferior às amostras B e C, ficaram com médias situadas na área de aceitação.

No teste informado as médias de notas atribuídas às formulações não apresentaram diferença significativa (Tabela 19) e todas as amostras apresentaram médias acima de 7,5, o que infere boa aceitação das formulações com relação à impressão global.

Foi possível notar um aumento na distribuição de notas positivas para todas as amostras do teste cego (A: 74,2%; B: 86,7%; C: 82,5%; D: 75,0%) para o teste informado (A: 87,5%; B: 91,7%; C: 92,5%; D: 86,7%), o que sugere novamente uma influencia positiva da informação (Figura 16).

Tabela 19 – Médias das notas de aceitação em relação ao atributo impressão global nos testes cego e informado de produtos a base de banana

Amostra	Médias - Teste Cego *	Médias - Teste Informado *
A	7,01 ^b	7,67 ^a
B	7,49 ^a	7,86 ^a
C	7,50 ^a	7,84 ^a
D	6,84 ^b	7,52 ^a

Amostra A: Bananada sem adição de açúcar; **Amostra B:** Bananada sem adição de açúcar com FOS e biomassa de banana verde; **Amostra C:** Bananada sem adição de açúcar com ameixa; **Amostra D:** Bananada sem adição de açúcar com ameixa, FOS e biomassa de banana verde.

DMS Teste cego (Diferença Mínima Significativa)= 0,461

DMS Teste informado (Diferença Mínima Significativa)= 0,377

*Médias seguidas por letras iguais na coluna não apresentam diferença a 5% de significância estatística

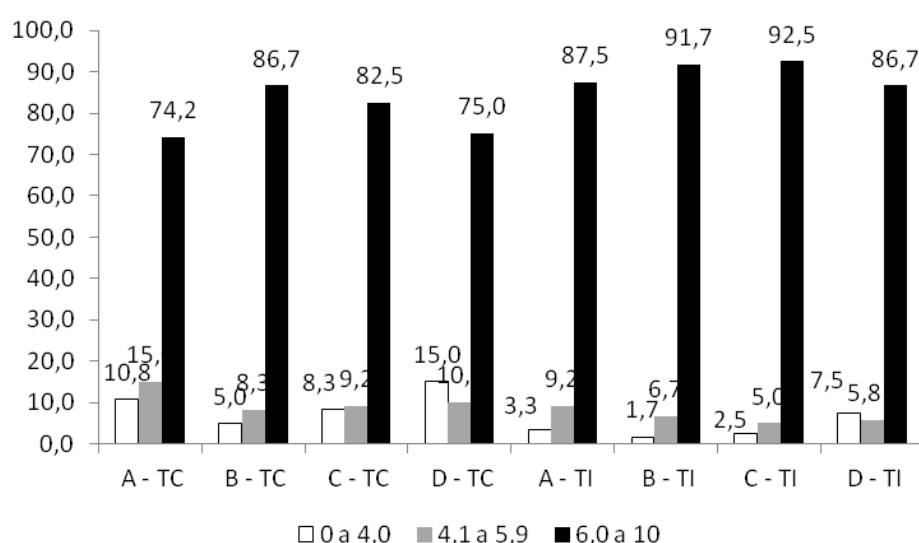


Figura 16 – Histograma de frequência das notas de aceitação das amostras A, B, C e D em relação à impressão global nos testes cego e informado de produtos a base de banana

Amostra A: Bananada sem adição de açúcar; **Amostra B:** Bananada sem adição de açúcar com FOS e biomassa de banana verde; **Amostra C:** Bananada sem adição de açúcar com ameixa; **Amostra D:** Bananada sem adição de açúcar com ameixa, FOS e biomassa de banana verde. **TC:** Teste Cego; **TI:** Teste informado.

As médias que representam a intenção de compra no teste cego indicaram que houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as amostras, sendo que a amostra B e C apresentam as maiores médias, 3,83 e 3,73 respectivamente (Tabela 20). Na distribuição de frequência das notas de intenção de compra, verificou-se que a amostra B recebeu a maior frequência de notas positivas no teste cego (Figura 17) - notas 4 e 5, e menor porcentagem de escores relacionados à intenção de compra negativa – notas 1 e 2, o que parece sugerir que os consumidores teriam maior intenção na aquisição dessa amostra em relação às demais.

Tabela 20 – Médias das notas de aceitação em relação à intenção de compra no teste cego e informado de produtos a base de banana

Amostra	Médias - Teste Cego *	Médias - Teste Informado *
A	3,53 ^c	3,76 ^{ab}
B	3,83 ^a	3,93 ^{ab}
C	3,73 ^{ac}	3,97 ^a
D	3,43 ^{bc}	3,71 ^b

Amostra A: Bananada sem adição de açúcar; **Amostra B:** Bananada sem adição de açúcar com FOS e biomassa de banana verde; **Amostra C:** Bananada sem adição de açúcar com ameixa; **Amostra D:** Bananada sem adição de açúcar com ameixa, FOS e biomassa de banana verde.

DMS Teste cego (Diferença Mínima Significativa)= 0,253

DMS Teste informado (Diferença Mínima Significativa)= 0,249

*Médias seguidas por letras iguais na coluna não apresentam diferença a 5% de significância estatística

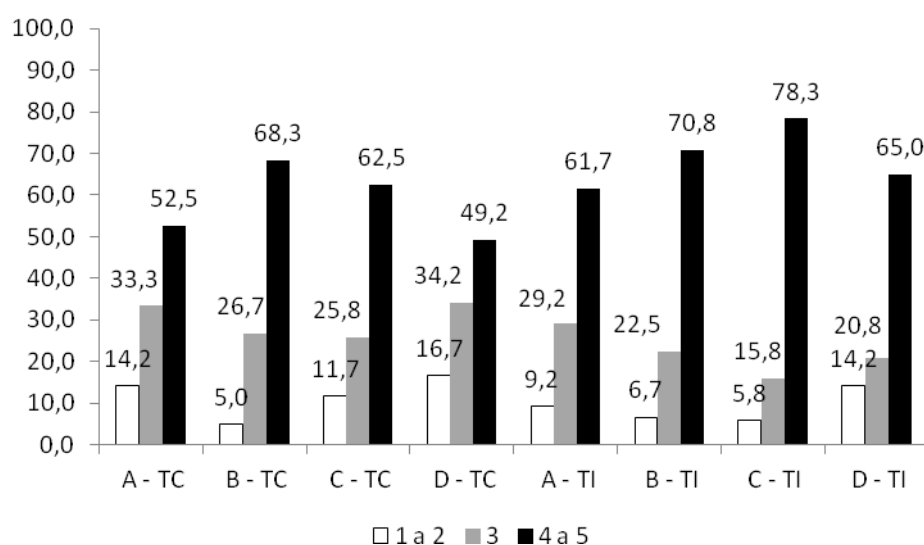


Figura 17 – Histograma de frequência das notas de aceitação das amostras A, B, C e D em relação à intenção de compra no teste cego e informado de produtos a base de banana

Amostra A: Bananada sem adição de açúcar; **Amostra B:** Bananada sem adição de açúcar com FOS e biomassa de banana verde; **Amostra C:** Bananada sem adição de açúcar com ameixa; **Amostra D:** Bananada sem adição de açúcar com ameixa, FOS e biomassa de banana verde. **TC:** Teste Cego; **TI:** Teste informado.

Foi possível notar um aumento na distribuição de notas positivas para todas as amostras do teste cego (A: 52,5%; B: 68,3%; C: 62,5%; D: 49,2%) para o teste informado (A: 61,7%; B: 70,8%; C: 78,3%; D: 65,0%) (Figura 17). No teste informado a amostra que apresentou maior média foi a C (3,97), não sendo observada diferença significativa das médias das amostras A e B (Tabela 28).

5.5.2 Influência da Informação Sobre a Aceitação e Intenção de Compra

Foi possível observar que para todos os atributos avaliados (aparência, aroma, sabor, textura e impressão global) as quatro formulações analisadas apresentaram um

aumento das médias das notas no teste informado em relação ao teste cego. O aumento foi significativo para todos os atributos das amostras A (Figura 18) e D (Figura 19).

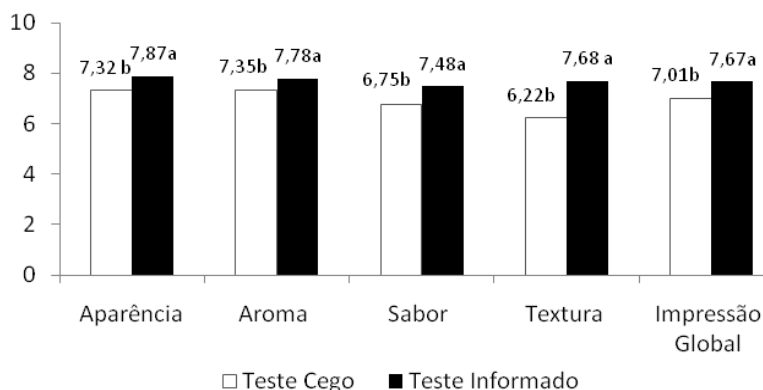


Figura 18 – Comparação entre as médias dos atributos da amostra A nos testes cego e informado de aceitação

Médias seguidas por letras iguais para um mesmo atributo não apresentam diferença a 5% de significância estatística

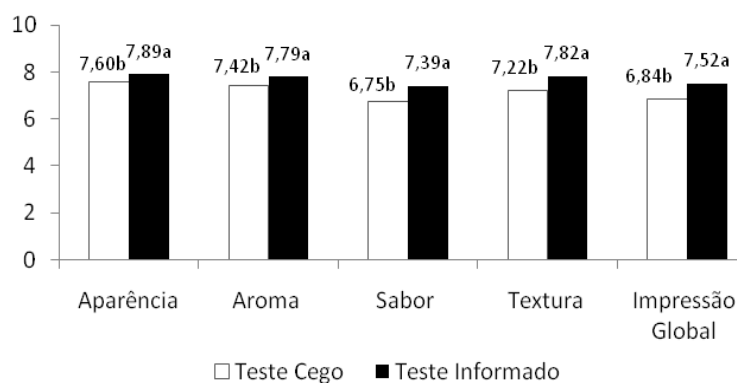


Figura 19 – Comparação entre as médias dos atributos da amostra D nos testes cego e informado de aceitação

Médias seguidas por letras iguais para um mesmo atributo não apresentam diferença a 5% de significância estatística

A amostra B apresentou aumento significativo para os atributos aparência e impressão global, para os demais atributos (aroma, sabor e textura) o acréscimo na nota não correspondeu a uma significância estatística (Figura 20). Já a amostra C apresentou um acréscimo significativo nas médias das notas dos atributos aparência, sabor e impressão global. Para os demais atributos (textura e aroma) o acréscimo nas médias não foi significativo (Figura 21).

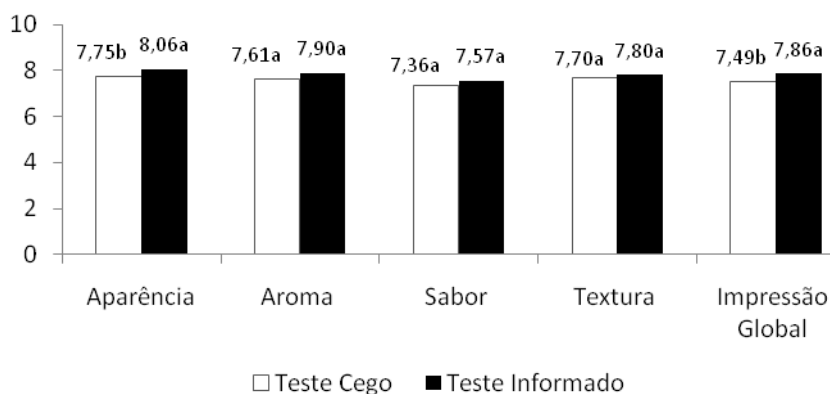


Figura 20 – Comparação entre as médias dos atributos da amostra B nos testes cego e informado de aceitação

Médias seguidas por letras iguais para um mesmo atributo não apresentam diferença a 5% de significância estatística

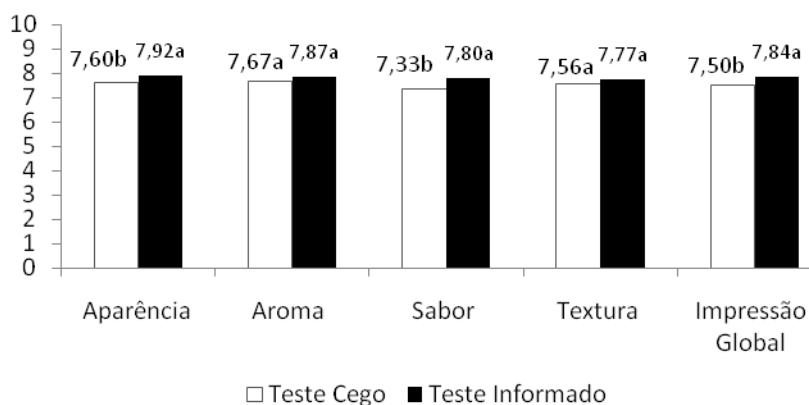


Figura 21 – Comparação entre as médias dos atributos da amostra C nos testes cego e informado de aceitação

Médias seguidas por letras iguais para um mesmo atributo não apresentam diferença a 5% de significância estatística

Pode-se inferir com os resultados obtidos que a informação aumentou a aceitação das formulações, assim como sua intenção de compra, pois para todas as amostras houve um acréscimo significativo nas médias das notas de intenção de compra quanto foram apresentadas as informações sobre cada produto (Figura 22). Logo, a informação pode ser decisiva na hora da aquisição de uma formulação.

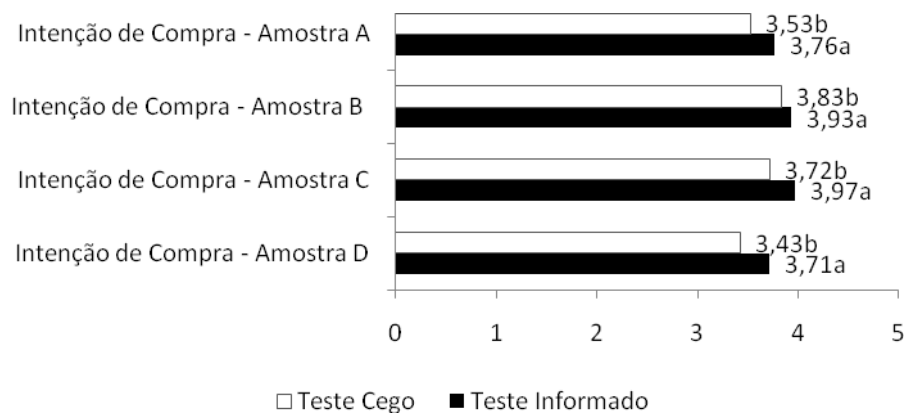


Figura 22 – Comparação entre as médias da intenção de compra das amostras A, B, C e D nos testes cego e informado de intenção de compra

Médias seguidas por letras iguais para a mesma amostra não apresentam diferença a 5% de significância estatística

De uma forma geral, as informações apresentadas sobre as formulações influenciaram positivamente a frequência de notas positivas para todas as amostras. Para MORAES & COLLA (2006) a informação também contribuiu para uma maior aceitação de alimentos funcionais, demonstrando, assim, a importância da informação para melhorar a aceitação dos alimentos.

TUDORAN e colaboradores (2009) avaliaram o efeito da informação de benefício à saúde na aceitação de um salmão processado enriquecido com fibra de trigo. A informação foi favorável a aceitação quando os provadores tinham um conhecimento prévio do benéfico das fibras à saúde. O que sustenta a idéia da divulgação dos benefícios de uma alimentação rica em fibras.

Resultados semelhantes foram encontrados por GINON et al., (2009), que concluíram que a informação influencia na aceitação de forma positiva, entretanto o sabor deve ser previamente bem aceito. Ou seja, somente a alegação de benefício à saúde não é capaz de reverter uma aceitação negativa de uma formulação. Na pesquisa realizada por estes autores, os participantes dos testes sensoriais parecem dispostos a pagar mais por uma baguette rotulada "Fonte de fibra". No entanto, este fato só se aplica quando a baguette é bem aceita. Isto sublinha a importância dos aspectos sensoriais, além da informação nutricional na avaliação de um produto alimentar.

Estes dados confirmam os resultados de DELLA LUCIA et al. (2010), que demonstraram que a partir das avaliações experimentais, pôde-se afirmar que as informações referentes aos produtos e as características sensoriais atuam,

conjuntamente, como determinantes no processo de escolha e aceitação de uma formulação pelo consumidor. Logo, a escolha de um produto é influenciada tanto por suas características sensoriais (intrínsecas), quanto por suas características não sensoriais (extrínsecas).

5.5.3 Teste de Ordenação

A maioria dos provadores (89%) que participaram dos testes de aceitação e intenção de compra participaram também do teste de ordenação. Por isso o perfil dos colaboradores foi bem semelhante. Os provadores recrutados para o teste de ordenação eram, em sua maioria, do sexo feminino (88%), com idade entre 15 e 25 anos (69%), com ensino superior incompleto (55%) (Tabela 21).

Tabela 21 - Caracterização sócio demográficas dos participantes do teste de ordenação de produtos a base de banana

Variáveis Demográficas	%
Gênero	
Feminino	88
Masculino	12
Faixa etária (anos)	
15-25	64
26-35	13
36-45	12
46-55	7
55-65	3
>65	1
Escolaridade	
Ensino Fundamental Completo	2
Ensino Médio Incompleto	2
Ensino Médio Completo	6
Ensino Superior Incompleto	55
Ensino Superior Completo	10
Pós-Graduação: Especialização	6
Mestrado/Doutorado	19
Renda Familiar Mensal (salários mínimos)	
1 a 5	30
5 a 10	40
10 a 20	22
20 a 30	7
>30	1

Por meio da análise dos resultados do teste de ordenação foi possível observar que a amostra B foi a que mais vezes apareceu na primeira ordem (38 vezes). A

formulação que menos apareceu na primeira ordem foi amostra A (16 vezes). Da mesma maneira, a amostra B foi a que menos ocupou a última ordem (14 vezes). Por sua vez, a amostra A ocupou por maior número de vezes a última colocação (Figura 23).

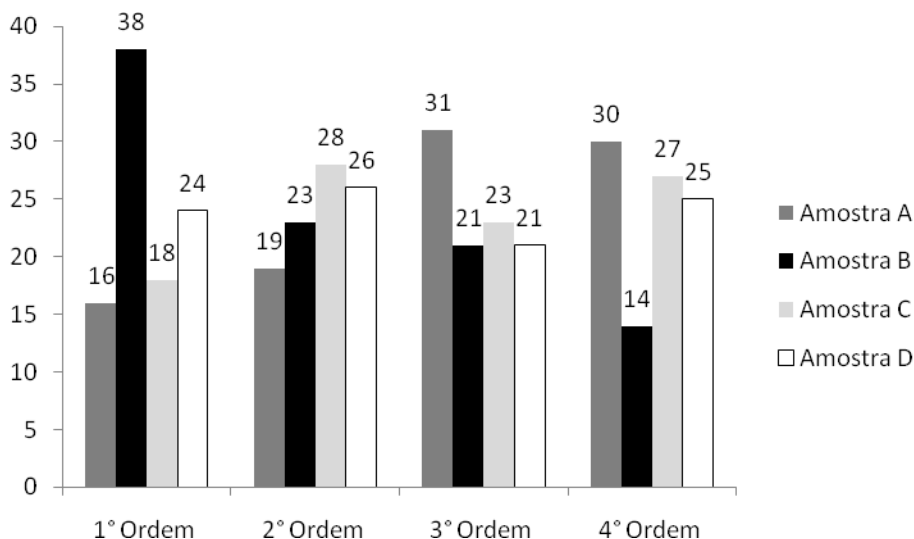


Figura 23 – Comparação entre o número de vezes que as amostra A, B, C e D apareceram em ordem crescente de preferência dos provadores

Tabela 22 – Comparação entre as notas atribuídas as somas das ordens das amostras A, B, C e D no teste de ordenação

Amostra	Soma das Ordens*
A	267 ^a
B	203 ^b
C	251 ^{ab}
D	239 ^a

Amostra A: Bananada sem adição de açúcar; **Amostra B:** Bananada sem adição de açúcar com FOS e biomassa de banana verde; **Amostra C:** Bananada sem adição de açúcar com ameixa; **Amostra D:** Bananada sem adição de açúcar com ameixa, FOS e biomassa de banana verde.

Valor crítico para comparação com os módulos das diferenças entre as somas das ordens (Tabela de Newel e MacFarlane) = 46

*Médias seguidas por letras iguais na coluna não apresentam diferença a 5% de significância estatística

A análise estatística do teste de ordenação comprovou a superioridade da amostra B (Tabela 22), que foi a formulação que apareceu mais vezes na primeira ordem de preferência dos participantes, por outro lado amostra A foi a menos preferida, ocupando mais vezes a última colocação. O teste de ordenação confirmou os resultados dos testes de aceitação e intenção de compra, em que a amostra B apresentou superioridade.

Em testes sensoriais com alimentos funcionais observa-se comumente que as formulações tradicionais são preferidas em relação a sua versão funcional (SAAD,

2011), entretanto neste trabalho obteve-se um resultado inverso, em que a formulação funcional (amostra B) apresentou aceitação superior ao produto similar sem alegação de funcionalidade (amostra A).

6 CONCLUSÕES

Os produtos a base de banana foram desenvolvidos, caracterizados e avaliados sensorialmente, a partir da polpa da fruta. Todos eles foram formulados sem adição de sacarose.

A banana utilizada no processamento da polpa apresentou teores umidade, carboidratos, proteínas, gorduras totais e fibra alimentar bem como valor calórico semelhantes aos encontrados em tabelas brasileiras de composição de alimentos. Já a análise físico-química da polpa revelou um aumento dos componentes citados acima, porém com um decréscimo da umidade, uma vez que houve uma concentração da matéria-prima no processamento térmico.

A polpa apresentou menor pH e maior acidez quando comparada a fruta *in natura*, dado que segundo o rótulo fornecido pelo fabricante o produto foi adicionado de conservante (ácido cítrico). A polpa apresentou também maior °Brix, uma vez que houve uma concentração de seus componentes em decorrência do tratamento térmico. A relação SST/Acidez é maior na fruta, uma vez que esta apresenta menor acidez.

A análise físico-química das formulações demonstrou que os teores de proteína, gorduras totais e cinzas não apresentaram diferença significativa entre as amostras A, B, C e D ($\alpha > 0,05$). Todas as amostras apresentaram alto teor de fibra alimentar, uma vez que o valor encontrado foi superior a 6% para todas as formulações. A formulação C apresentou maior teor fibras com relação às demais ($\alpha > 0,05$). Os teores de carboidratos foram maiores nas amostras B e D ($\alpha > 0,05$). Ambas as amostras podem ter apresentado um conteúdo maior de açúcares totais devido ao acréscimo do FOS e de biomassa de banana verde a suas formulações. O menor percentual de umidade observado na amostra D é explicado pelo seu maior tempo no processo de cocção.

Ao comparar os resultados da análise físico-química com o cálculo realizado por meio de tabelas de composição de alimentos a relação que estabelece variação de 20% para mais ou para menos foi atendida para valor calórico, proteínas, gorduras totais e cinzas. Já o teor de carboidrato foi superestimado no cálculo realizado por tabela. Uma possível explicação para este fato é de que a maioria das tabelas realiza o cálculo de carboidrato por diferença, o que pode ter contribuído para subestimar o teor de açúcares.

Em contrapartida, para todas as amostras o teor de fibra alimentar foi subestimado em até 50%, os dados das tabelas podem ter contribuído tal fato.

Observou-se que o pH apresentado pelas quatro formulações é desfavoráveis ao crescimento microbiano. As amostras B e D apresentam maior pH e menor acidez quando comparado as amostras A e C. As amostra B e D foram acrescidas de FOS e biomassa de banana verde, estes ingredientes contribuíram para o aumento do pH, e conseqüentemente, redução da acidez. As amostras B e D apresentaram maior relação SST/Acidez, uma vez que apresentaram menor acidez e o conteúdo de SST semelhante às demais amostras.

Com relação ao conteúdo de compostos fenólicos observou-se uma concentração desse componente nas formulações com relação à polpa e a banana.

Para os testes sensoriais de aceitação e intenção de compra, foi possível observar um melhor desempenho do produto enriquecido com FOS e biomassa de banana verde (amostra B) com relação à aparência e a textura no teste cego. Nos atributos sabor e impressão global as amostras B e C foram mais bem aceitas no teste sem as informações nutricionais. Este desempenho de ambas as formulações também foi observado para a intenção de compra. No testes cego de aceitação todas as amostras apresentaram médias para os atributos pesquisados entre 6 e 10, o que infere à uma boa aceitação das mesmas.

As amostras B e D foram acrescidas de FOS, que por sua vez apresenta um sabor adocicado. A diferença observada entre estas amostras é de que a formulação B, não foi adicionada de ameixa e apresentou menor tempo de cocção, e conseqüentemente, maior umidade. Este fato pode explicar o melhor desempenho desta formulação com relação a D, nos atributos textura (mais macia) e no atributo sabor no teste cego.

No teste informado não houve diferença estatística entre as amostras para nenhum atributo pesquisado (aparência, aroma, sabor, textura e impressão global). Assim como no teste cego, todas as formulações apresentaram médias de aceitação para os atributos pesquisados entre 6 e 10, o que indica uma boa aceitação das mesmas. Já no teste informado de intenção de compra as amostra A, B e C apresentaram médias de notas superiores a amostra D.

Foi possível observar que para todos os atributos avaliados (aparência, aroma, sabor, textura e impressão global) as quatro formulações analisadas apresentaram um aumento das médias das notas no teste informado em relação ao teste cego. O aumento foi significativo para todos os atributos nas amostras A e D. A amostra B apresentou aumento significativo para os atributos aparência e impressão global, para os demais atributos (aroma, sabor e textura) o acréscimo na nota não correspondeu a

uma diferença estatística significativa. Já a amostra C apresentou um acréscimo significativo nas médias das notas dos atributos aparência, sabor e impressão global.

Para todas as formulações houve um acréscimo significativo nas médias das notas de intenção de compra quando foram apresentadas as informações sobre cada produto.

No teste de ordenação a amostra B foi citada como preferida pelos avaliadores por 38 vezes. A amostra B foi também a que menos ocupou a última colocação (14 vezes). A amostra B foi a formulação mais preferida no teste de ordenação, os resultados demonstraram que houve diferença significativa ($p > 0,05$) quanto à preferência dessa formulação com relação à amostra A.

Logo, pode-se concluir que, de uma maneira geral, as informações apresentadas sobre as formulações influenciaram positivamente a frequência de notas positivas para todas as amostras. Foi possível observar que para as amostras A e D, que apresentam um menor desempenho nos testes cego, a influência da informação levou a um aumento das médias com diferença estatística para o teste informado. Entretanto é importante ressaltar que as amostras já haviam sido bem aceitas no teste cego, com médias superiores à 6, situadas na área de aceitação.

Conclui-se, portanto que as quatro formulações experimentais não apresentaram médias na área de rejeição nos testes de aceitação, sugere-se todas podem ser utilizadas comercialmente. O bom desempenho apresentado também nos testes de intenção de compra demonstra um comportamento positivo dos consumidores com relação às formulações que podem ser uma boa opção de lanche ou sobremesa, e no caso das formulações B e D, uma opção rica em fibras prebióticas.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBOTT, A.; Consumers are stocking up on live yoghurts and fermented drinks that claim to improve health. But is there any science behind the marketing of these 'probiotic' products. *Nature*, v. 427, p. 284-286, 2004.
- ABNT (Associação brasileira de normas técnicas). Métodos de análise sensorial dos alimentos e bebidas – Classificação. NBR-12.994. Rio de Janeiro: ABNT, 1993a.
- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Análise sensorial dos alimentos e bebidas – Classificação. NBR-12.806. Rio de Janeiro: ABNT, 1993b.
- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas – Classificação. NBR-14.141. Rio de Janeiro: ABNT, 1998.
- ABRAHÃO, R. F.; CORREIA, E.; TERUEL, B. J.; Simulação computacional aplicada ao desenvolvimento de embalagens para bananas. *Rev. Bras. Frutic.* [online]. 2008, vol.30, n.1, pp. 79-87. ISSN 0100-2945. doi: 10.1590/S0100-29452008000100016.
- ANDRIGUETO, J.R.; KOSOSKI, A. R. Desenvolvimento e conquistas da Produção Integrada de Frutas no Brasil – até 2004. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2005. 10p.
- ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Resolução de Diretoria Colegiada RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.
- ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Resolução de Diretoria Colegiada RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemists). Official Methods of Analysis of the AOAC International. 18th ed. Rev. 2. HORWITZ, W.; LATIMER JR., G.W. (Editors) Gaithersburg, Maryland: AOAC, 2007.
- ARTS I. C. W. & HOLLMAN P. C. H. Polyphenols and disease risk in epidemiologic studies. *Am J Clin Nutr* 2005;81(suppl):317S–25S. Printed in USA. 2005, American Society for Clinical Nutrition.

- BARBOZA, L.M.V.; DE FREITAS, R.J.S.; WASZCZYNSKYJ, N. Desenvolvimento de produtos e análise sensorial. *Brasil alimentos*, n. 18, p34-35, 2003.
- BEZERRA, V. S.; e DIAS, J. S. A. Avaliação físico-química de frutos de bananeiras. *Acta Amazonica* [online]. V 39, n.2, p. 423-427, 2009. ISSN 0044-5967. doi: 10.1590/S0044-59672009000200022.
- BIEDRZYCKA, E.; BIELECKA, M. Prebiotic effectiveness of fructans of different degrees of polymerization. *Trends Food Sci. Technol.* v.15, p.170-175, 2004.
- BITTENCOURT, J.; QUEIROZ, M. R. de; NEBRA, S. A. Avaliação econômica da elaboração de banana-passa proveniente de cultivo orgânico e convencional. *Engenharia Agrícola* v. 24, n.2, p. 473-483, 2004. ISSN 0100-6916.
- BLEINROTH, E. W. Banana: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. 2ª ed. rev. e ampl. Campinas, ITAL, 1995. 302p.
- BORGES, A. M.; PEREIRA, J.; LUCENA, E. M. P. Caracterização da farinha de banana verde. *Ciênc. Tecnol. Aliment.* v.29, n.2, p. 333-339., 2009.
- BORGES, A. M.; PEREIRA, J.; JÚNIOR, A. S.; LUCENA E. M. P.; SALES J. S. Estabilidade da pré-mistura de bolo elaborada com 60% de farinha de banana verde. *Ciênc. agrotec.* v.34, n.1, p.173-181, 2010.
- BRANÍCIO, S.A.R.; PEIXOTO, M.O.C.; CARPINETTI, L. C.R.; A Vigilância Tecnológica como Instrumento de Inovação no Desenvolvimento de Novos Produtos. In: 3º CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS, 2001, Florianópolis. Anais do 3º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produtos. p. 7.
- BRANT, P.; GEORGÉ S.; BELLAMY A.; DU CHAFFAUT L.; SCALBERT A.; MENNEN L.; Daily polyphenol intake in France from fruit and vegetables. *The Journal of Nutrition* v.136, n.9, p.2368-73, 2006.
- BRASIL. Resolução Normativa n.º 9, Câmara Técnica de Alimentos. Conselho Nacional de Saúde – Critérios de qualidade e identidade de doces em massa. Ministério da Saúde. Diário Oficial da União, Brasília, 1978.
- BRASIL, Resolução CNS/MS n.º 04, de 24 de Novembro de 1988 - Aprovar a revisão das Tabelas I, III, IV e V referente a Aditivos Intencionais, 1988.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar. Portaria n.º 27, de 13 de janeiro de 1998.

- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA - Resoluções RDC nº 16, 17, 18 e 19, de 30/04/1999. Alimentos com Alegações de Propriedades Funcionais e ou de Saúde, Novos Alimentos/Ingredientes, Substâncias Bioativas e Probióticos.
- BRASIL. Leis, Decretos, etc. Instrução Normativa nº 1. Seção I, Aprova os Regulamentos Técnicos para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpas e sucos de frutas. Ministério da Agricultura. Diário Oficial da União, Brasília, n. 6, 10 jan. p. 54-58, 2000.
- BRASIL. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados - Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro 2003.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia Alimentar para a População Brasileira – Promovendo a Alimentação Saudável. Série A. Normas e Manuais Técnicos. Brasília: Ministério da Saúde, 2008a. 210 p.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA - Alegações de propriedade funcional aprovadas – 2008b Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa/home/alimentos>> Acesso em: 30 Jul 2010.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução RDC, nº 272, de 22 de Setembro de 2005. Regulamento técnico para produtos de vegetais, produtos de frutas e cogumelos comestíveis. Diário Oficial da União, Poder Executivo, de 23 de Setembro de 2005. Disponível em:<http://www.anvisa.gov.br/e-legis/>. Acesso em: 28 de Dezembro de 2011.
- BUDDINGTON, R.K.; WILLIAMS, C.H.; CHEN, S.; WITHERLY, S.A.; Dietary supplement of neosugar alters the fecal flora and decreases activities of some reductive enzymes in human subjects. *Am. J. of Clin. Nutr.* v.63, p.709–716, 1996.
- CANI P.D.; JOLY, E.; HORSMANS, Y.; DELZENNE N.M. Oligofructose promotes satiety in healthy human: a pilot study. *Europ. J. of Clin. Nutr.* v.60, p.567–572, 2006.
- CARNEIRO, J. C. S. et al. Perfil sensorial e aceitabilidade de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris L.*). *Ciênc. Tecnol. de Aliment.*, v. 25, n. 1, p. 18-24, 2005. Disponível em <<http://www.scielo.br>> . Acesso em 08 jun. 2009.
- CARUSO, L.; LAJOLO, F. M.; MENEZES, E. W. de. Modelos esquemáticos para avaliação da qualidade analítica dos dados nacionais de fibra alimentar. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 19, n. 3, Dec. 1999.
- COLAURO, D. R.; BEUREN, I. M.; ROCHA, W. O custeio variável e o custeio-alvo como suportes às decisões de investimentos, no desenvolvimento de novos produtos.

BASE – *Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos* v.1 n. 2 p.33-42, set/dez 2004.

COSTA, M. C. D.; CORDONI JR, L.; MATSUO, T. Hábito alimentar de escolares adolescentes de um município do oeste do Paraná. *Revista de Nutrição*, vol. 20, n.5, p. 461-471. 2007. ISSN 1415-5273. doi: 10.1590/S1415-52732007000500002.

COSTA, F. H. S.; PASQUAL, M.; PEREIRA, J. E. S.; CASTRO, E. M. Anatomical and physiological modifications of micropropagated 'Caipira' banana plants under natural light. *Science Agriculture (Piracicaba, Braz.)* [online], vol.66, n.3, p. 323-330. 2009. ISSN 0103-9016. doi: 10.1590/S0103-90162009000300007.

COUSSEMENT., P.A.A.; Inulin and Oligofructose: Safe Intakes and Legal Status. *American Society for Nutritional Sciences* p. 1412s-1417s, 1999.

CURIA, A. V., HOUGH, G., MARTÍNEZ, M. C., & MARGALEF, M. I. (2001). How Argentine consumers understand the Spanish translation of the 9-point hedonic scale. *Food Quality and Preference*, 12, 217–221.

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.

DELLA LUCIA, S. M; SOUZA, S; SARAIVA, S. H.; CARVALHO, R. V.; CARNEIRO, J. C. S. Impacto de características sensoriais e não sensoriais na escolha e na aceitação de iogurte sabor morango. *Enciclopédia Biosfera*, v. 6, p. 1-13, 2010.

DEVRIES, J.; PROSKY L.; LI B.; CHO S. A historical perspective on defining dietary fiber. *Cereal Food World*. v.44, p.367-369,1999 apud MADRIGAL, L.; SANGRONIS, E. Inulin and derivatives as key ingredients in functional foods. *ALAN*, v.57, n.4, p.387-396, 2007.

FACHINELLO J. C.; NACHTIGAL J. C. Colheita e Armazenamento. In: FACHINELLO, J. C.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E. *Fruticultura fundamentos e práticas*, Pelotas, 2008. p.176

FALLER, A. L. K.; & FIALHO, E. Disponibilidade de polifenóis em frutas e hortaliças consumidas no Brasil. *Rev. Saúde Pública*. 2009, vol.43, n.2, pp. 211-218. Epub 06-Mar-2009. ISSN 0034-8910. doi: 10.1590/S0034-89102009005000010.

FAO (Food and Agriculture Organization), 2012. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/DesktopDefault.aspx?PageID=339&lang=em>> Acesso em: 19 jan. 2012.

- FASOLIN, L. H.; ALMEIDA, G. C.; CASTANHO, P. S.; NETTO-OLIVEIRA, E. R. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. *Ciênc. Tecnol. Aliment.* v.27 n.3, p. 524-529, 2007.
- FERNANDES K.M.; CARVALHO, V.D. de; CAL VIDAL, J Physical changes during ripening silver bananas. *J of Food Sc.*, Chicago, v.44, n.4, p.1254-1255, 1979. I apud VIVIANI, L.; LEAL, P. M.; Qualidade pós-colheita de banana Prata Anã armazenada sob diferentes condições. *Rev. Bras. Frutic.*, v. 29, n. 3, 2007.
- FERREIRA, D. F. 2º ed. Estatística Básica. Lavras: Editora UFLA, 2009. 664p.
- FOLIN, O.; DENIS, W. A colorimetric method for the determination of phenols (and phenol derivatives) in urine. *The Journal of Biological Chemistry*, v.22 305-308p, 1912.
- FRANCK, A. Inulin. En: *Food Polysaccharides and Their Applications*. Stephen A. (Ed.). 2 Ed. Nova York; USA: Marcel Dekker; 2006. 733 p.
- FURTADO, E. L.; BUENO, C. J.; OLIVEIRA, A. L.; MENTEN, J. O. M.; MALAVOLTA, E. Relações entre ocorrência do Mal-de-Panama em bananeira da cv. Nanicão e nutrientes no solo e nas folhas. *Tropical Plant Pathology* [online]. vol.34, n.4, pp. 211-215. 2009. ISSN 1982-5676. doi: 10.1590/S1982-56762009000400002.
- GILSON, G. R.; ROBERFROID, M. B. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *J. Nutr.*, v. 125, p.1401–1412, 1995.
- GINON E.; LOHÉAC Y.; MARTIN C.; COMBRIS P.; INSSANCHOU S. Effect of fiber information on consumer willingness to pay for French baguettes. *Food Quality and Preference*, v. 20, p. 343-352, 2009.
- GODOY, R. C. B. *Estudo das variáveis de processo em doce de banana de corte elaborado com variedade resistente à sigatoka-negra*. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2010 259 p. (Dissertação, Mestrado em Tecnologia de Alimentos).
- GOUVEIA, Flávia. Indústria de alimentos: no caminho da inovação e de novos produtos. *Inovação Unicamp*, v. 2, n. 5, Dec. 2006. Disponível em: <http://inovacao.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-23942006000500020&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 27 Jul 2010.
- HÄNNINEN O.; & SEM C.K. Nutritional Supplements and Functional Foods: functional significance and global regulations. *Nutraceutical and Functional Food Regulations* Copyright © 2008, Elsevier Inc. ISBN: 978-0-12-373901-8. P.11-35. 2008.

- HOFSETZ, K.; LOPES, C. C. Crispy banana obtained by the combination of a high temperature and short time drying stage and a drying process. *Brazilian Society of Chemical Engineering* [online], v. 22, n.2, pp. 285-292. 2005. ISSN 0104-6632.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) Indicadores Conjunturais – Produção Agrícola Municipal. Disponível em: < <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1613&z=p&o=22> > Acesso em: 19 jan. 2012.
- INSTITUTE OF MEDICINE, *Dietary Reference Intakes: the essential guide to nutrient requirements*. Washington, D.C: National Academic Press, 2002.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos físicos e químicos para análise de alimentos*. 4ª ed, 1ª ed digital. São Paulo: IAL 2008. 1020 p.
- ITAL (Instituto de Tecnologia de Alimentos) *Banana: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos*, 2º ed. rev. e ampl. – Campinas: ITAL, 1985. 302p.
- JACKIX, M. H. *Doces, geléias e frutas em calda*. Campinas: Ícone, 1988. 172 p.
- JESUS, S. C. de; MATSUURA, F. C. A. U.; FOLEGATTI, M. I. da S.; CARDOSO, R. L. Avaliação de banana-passa obtida de frutos de diferentes genótipos de bananeira. *Pesquisa agropecuária brasileira*, v.40, n.6, p. 573-579. 2005. ISSN 0100-204X. doi: 10.1590/S0100-204X2005000600007.
- JESUS JUNIOR, W. C.; VALADARES JÚNIOR, R.; CECÍLIO, R. A.; MORAES, W. B.; VALE, F. X. R.; ALVES, F. R.; PAUL, P. A. Worldwide geographical distribution of Black Sigatoka for banana: predictions based on climate change models. *Science Agriculture*, (Piracicaba, Braz.), Piracicaba, v. 65, p.40-53, dez. 2008.
- LANZILLOTTI, R. S.; LANZILLOTTI, H. S. Análise sensorial sob o enfoque da decisão fuzzy. *Revista de Nutrição*, v. 12, n. 2, p. 145 -157, 1999.
- LAUFENBERG, G.; KUNZ, B.; NYSTROM, M. Transformation of vegetable waste into value added products: (A) the upgrading concept; (B) practical implementations. *Bioresource Technology*, v.87, p. 167-198, 2003.
- LICHTEMBERG, L. A. Colheita e pós-colheita de banana. *Informe Agropecuário*, v. 20, n. 196, p. 73-90, 1999.
- MacFIE, H.J.H.; N.; GREENHOFF, K.; VALLIS, L.V. Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests. *J. Sens. Studies*, v.4,p.129-148,1989.

- MADRIGAL, L.; SANGRONIS, E. Inulin and derivatives as key ingredients in functional foods. *ALAN*, v.57, n.4, p.387-396, 2007.
- MAGALHAES, M. J. M.; ABRAHAO, R. F.; LEAL, P. A. M.; Manual transportation within the plot and physical damages to bananas. *Science Agriculture (Piracicaba, Braz.)* [online], v. 61, n.1, p. 32-35. 2004. ISSN 0103-9016. doi: 10.1590/S0103-90162004000100006.
- MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). Produção de banana passa. *Série Perfis Agroindustriais*, 1995. 32p.
- MARTINS, M. B.; VALENTE, J. P.; KOBAYASTI, L.; GASPAROTTO, L. Progresso da sigatoka-negra (*Mycosphaerella fijiensis*) em bananeiras após a emissão do cacho no Município de Cáceres, Mato Grosso-Brasil. *Summa phytopathol.* [online], v. 33, n.3, p. 309-312. 2007. ISSN 0100-5405. doi: 10.1590/S0100-54052007000300020.
- MATOS, E. H. S. F. Processamento de Frutas Desidratadas. Dossiê Técnico. Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília – CDT/UnB, 22 p., 2007
- MATSUURA, F. C. A. U.; COSTA, J. I. P. da; FOLEGATTI, M. I. da S. Marketing de banana: preferências do consumidor quanto aos atributos de qualidade dos frutos. *Revista Brasileira de Fruticultura* .v. 26 n.1, p. 48-52, 2004.
- MEILGAARD, M.R.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. *Sensory evaluation techniques*. 4ª ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 2007, 448p.
- MORAES, F.P.; COLLA L.M.. Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. *Revista Eletrônica de Farmácia*, v. 3, p.109-122, 2006.
- MOREIRA, A.; FAGERIA, N. K. Repartição e remobilização de nutrientes na bananeira. *Revista Brasileira de Fruticultura* v.31, n.2, p. 574-581, 2009. ISSN 0100-2945. doi: 10.1590/S0100-29452009000200036.
- MORGAN, K. & SONNINO R. The urban foodscape: world cities and the new food equation. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society* n.3, p.209–224 2010.
- MOSCATTO, J. A.; PRUDENCIO-FERREIRA, S. H.; HAULY, M. C. O. Farinha de yacon e inulina como ingredientes na formulação de bolo de chocolate. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 24, n. 4, Dec. 2004 .

- NINESS, K. R.; Inulin and Oligofructose: Safe Intakes and Legal Status. *American Society for Nutritional Sciences*, p. 1402S- 1406S, 1999.
- NUGENT A. Health properties of resistant starch. *Nutr Bull.* v. 30 p.27–54, 2005.
- OLIVEIRA, K. H.; SOUZA, J. A. R. de; MONTEIRO, A. R. Caracterização reológica de sorvetes. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.28, n.3, p. 592-598. 2008. ISSN 0101-2061.
- PAPATHANASOPOULOS A.; CAMILLERI, M. Dietary fiber supplements: effects in obesity and metabolic syndrome and relationship to gastrointestinal functions. *Gastroenterology*, v.138 p. 65–72, 2010.
- PBMH & PIF (PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA & PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS). Norma de Classificação de Banana. São Paulo: CEAGESP, 2006. (Documentos, 29).
- PEREIRA, K. D. Amido resistente, a última geração no controle de energia e digestão saudável. *Ciênc. Tecnol. Aliment.* v.27, s.1, p. 88-92, 2007.
- PIMENTEL, R. M. A.; GUIMARAES, F. N.; SANTOS, V. M.; RESENDE, J. C. F. Qualidade pós-colheita dos genótipos de banana PA42-44 e Prata-Anã cultivados no norte de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.32, n.2, p. 407-413. Epub 07-Jun-2010, 2010. ISSN 0100-2945. doi: 10.1590/S0100-29452010005000047.
- PIMENTEL-GOMES, F. *Curso de estatística experimental*. 14.ed. Nobel: Piracicaba, 2000. 476 p.
- PONTES, M.M.M. *Polpa de manga processada por alta pressão hidrostática: aspectos microbiológicos, nutricionais, sensoriais e a percepção do consumidor*. Seropédica,: Instituto de Tecnologia da Universidade Estadual Rural do Rio de Janeiro. 2008. 136p. (Dissertação, Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos).
- REZENDE, L. C. Influência do processamento no teor de compostos fenólicos e na avaliação sensorial de geléia de jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba* Vell. Berg), UFMG 87p. 2012, (Dissertação, Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos).
- RIBEIRO, R.C.; MESSANO, A.J.G.P. Produção de farinha de banana verde e sua aplicação em biscoitos. Editora Folium, 2011, 96p.
- RODRIGUES, M. G. V.; DIAS, M. S. C.; PACHECO, D. D. Bananicultura irrigada. EPAMIG - Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.29, n.245, p. 1-3 2008.

- RODRÍGUEZ, R.; JIMÉNEZ, A.; FERNANDEZ-BOLAÑOS, J.; GUILLÉN, R., HEREDIA, A. Dietary fibre from vegetable products as source of functional ingredients. *Trends in Food Science and Technology*, v.17, p. 3–15, 2006.
- SAAD, S. M. I. ; CRUZ, A. G. ; FARIA, J. A. F. . (Org.). Probióticos e prebióticos em alimentos: fundamentos e aplicações tecnológicas. . São Paulo: Varela, 2011, v. 1, p. 23-49.
- SANCHES, J.; LEAL, P. A. M.; SARAVALI, J. H.; ANTONIALI, S. Avaliação de danos mecânicos causados em banana "Nanicão" durante as etapas de beneficiamento, transporte e embalagem". *Engenharia Agrícola*, v.24, n.1, p. 195-201, 2004. ISSN 0100-6916.
- SCALBERT A.; JOHNSON I.T.; SALTMARSH M. Polyphenols: antioxidants and beyond. *American Society for Clinical Nutrition*, 81(suppl) p.215S–7S. 2005.
- SCHUTZ, H. G., & CARDELLO, A. V. A labeled affective magnitude (LAM) scale for assessing food liking/disliking. *Journal of Sensory Studies*,v.16, p.117–159, 2001.
- SILVA, C. A. B. da S.; FERNANDES, A. R.; *Projetos de Empreendimentos Agroindustriais – Produtos de Origem Vegetal*. v 2. Viçosa: Editora UFV. 2005. 459p.
- SOLER, M. P et al.; Frutas: compotas, doce em massa, geléias e frutas cristalizadas para micro e pequena empresa. ITAL: Manual Técnico 1995. 73 p.
- SOLURI, J. Consumo de massas, biodiversidade e fitomelhoramento da banana de exportação 1920 a 1980. *Varia História*, vol.24, n.39, pp. 47-70, 2008. ISSN 0104-8775. doi: 10.1590/S0104-87752008000100003.
- SOTO-BALLESTERO, M. Bananos: cultivo y comercialización. 2 ed. San José: Litografía e Imprenta LIL, 1992. 674p. apud VIVIANI, L.; LEAL, P. M.; Qualidade pós-colheita de banana Prata Anã armazenada sob diferentes condições. *Rev. Bras. Frutic.*, v. 29, n. 3, 2007.
- STONE, H.; SIDEL, J.L. *Sensory evaluation practices*. 3. ed. New York: Academic Press, 2004. 377p.
- SWAIN, T.; HILLIS, W. T. The phenolic constituents of *Prunus domestica*. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v.10, p.135-144, 1959.
- SWINNEN, J. F. M.; The political economy of agricultural and food policies: recent contributions, new insights, and areas for further research. *Applied Economic Perspectives and Policy*. v. 32, n. 1, p. 33–58, 2010.

- TACO, Tabela Brasileira de Composição Química dos Alimentos, Campinas: NEPA/UNICAMP. 2ª ed, 2006, 104p.
- TBCA, Tabela Brasileira de Composição de Alimentos USP, 2008. Disponível: <http://www.fcf.usp.br/tabela/resultado.asp?IDLetter=C&IDNumber=487>. Acesso em: 16 ago de 2010.
- TEIXEIRA, L. A. J.; ZAMBROSI, F. C. B.; BETTIOL NETO, J. E. Avaliação do estado nutricional de bananeiras do subgrupo Cavendish no estado de São Paulo: normas dris e níveis críticos de nutrientes. . *Revista Brasileira Fruticultura*, v.29, n.3, p. 613-620, 2007. ISSN 0100-2945. doi: 10.1590/S0100-29452007000300037.
- TEIXEIRA, L. A. J.; RAIJ, B. V.; BETTIOL NETO, J. E. Estimativa das necessidades nutricionais de bananeiras do subgrupo Cavendish cultivadas no Estado de São Paulo. *Revista Brasileira Fruticultura*, v.30, n.2, p. 540-545. 2008.ISSN 0100-2945. doi: 10.1590/S0100-29452008000200047.
- TORRES, A.G. Avaliação de compostos fenólicos em vinhos tintos brasileiros Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc e Merlot. Belo Horizonte, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais. 2002, 107p. (Dissertação, Mestrado em Ciência de Alimentos)
- TUDORAN A.; SVEIN O. O.; DOMINGO C. D. The effect of health benefit information on consumers health value, attitudes and intentions. *Appetite* v. 52 p.568–579, 2009.
- TURNER, D. W.; FORTESCUE, J. A.; THOMAS, D. S. Environmental physiology of the bananas (*Musa* spp.). *Brazilian Journal Plant Physiology*. 2007, v.19, n.4, p. 463-484, 2007. ISSN 1677-0420.
- VALLE, H. F. Yes, nós temos banana – Histórias e Receitas com biomassa de banana verde – 2º ed., São Paulo, Editora SENAC, 2004 p.251
- VAN LOO, J.; CUMMINGS, J.; DELZENNE, N.; ENGLYST, H.; FRANCK, A.; HOPKINS, M.; KOK, N.; MACFARLANE, G.; NEWTONE, D.; QUIGLEY, M.; Functional food properties of non-digestible oligosaccharides: a consensus report from the ENDO project (DGXII AIRII-CT94-1095). *British Journal of Nutrition*, v.81, p.121–132, 1999.
- VERNAZA, M. G.; GULARTE, M. A.; CHANG, Y. K. Addition of green banana flour to instant noodles: rheological and technological properties. *Ciênc. Agrotec.* v.35, n.6, p. 1157-1165, 2011.
- VILLANUEVA, N. D. M., PETENATE, A. J., DA SILVA, M. A. A. P. Performance of three affective methods and diagnosis of the ANOVA model. *Food Quality and Preference*, v.11, p.363–370, 2000.

- VILLANUEVA N.D.M.; PETENATE A. J.; DA SILVA, M. A. A. P.; Performance of the hybrid hedonic scale as compared to the traditional hedonic, self-adjusting and ranking scales. *Food Quality and Preference*, v. 16 p. 691–703, 2005.
- VILLANUEVA, N. D. M., DA SILVA, M. A. A. P. Comparative performance of the nine-point hedonic, hybrid and self-adjusting scales in the generation of internal preference maps. *Food Quality and Preference*, v. 20 p. 1-12, 2009.
- VIVIANI, L.; LEAL, P. M.; Qualidade pós-colheita de banana Prata Anã armazenada sob diferentes condições. *Rev. Bras. Frutic.*, v. 29, n. 3, 2007. access on 28 Dec. 2011.
- WILLYARD, C.; Gut reaction. Microbes are under the spotlight in efforts to unravel and combat allergies. *Nature*, v. 479, p. s5-s7, 2011.
- WU, X.; BEECHER G.R; HOLDEN J.M; HAYTOWITZ D.B.; GEBHARDT S.E.; PRIOR R.L.; Lipophilic and hydrophilic antioxidant capacities of common foods in the United States. *Journal Agricultural Food Chemistry*, v.52 n.12 p. 4026-4037, 2004. DOI: 10.1021/jf049696w
- ZAIDAN, H. A.; OLIVEIRA, E. T.; GALLO, L. A.; CROCOMO, O. J.; Comportamento fisiológico *in vitro* de bananeira (*Musa* sp., AAA e AAB) cvs. nanica e prata anã: influência de diferentes níveis de potássio. *Science Agriculture*, v.56, n.2, p. 397-406, 1999. ISSN 0103-9016. doi: 10.1590/S0103-90161999000200020.

(118 referências)

8 APÊNDICES

APÊNDICE A

ANEXO III – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido dos Provedores

Orientador: Profa Dra. Silvana Motta (DEPARTAMENTO DE ALIMENTOS/ FACULDADE DE FARMÁCIA/ UFMG)

Co-orientador: Profa Dra. Lúcia Helena Esteves dos Santos Laboissière (DEPARTAMENTO DE ALIMENTOS/ FACULDADE DE FARMÁCIA/ UFMG)

Aluna de Pós-graduação: Aline Cristina Pinheiro Amorim (Mestrado em Ciência de Alimentos/PPGCA/Faculdade de Farmácia/UFMG)

A banana é uma fruta tropical cuja produção é de bastante relevância para a agricultura nacional. É consenso que a fibra alimentar oriunda do processamento de frutas e vegetais, além de ser altamente disponível, possui alto valor nutricional, baixo valor calórico, ação antioxidante e fermentativa e, adicionalmente, alta capacidade de retenção de água. Desta forma, evidencia-se a relevância do desenvolvimento de formulação inédita à base de banana que seja fonte de fibra alimentar, utilizando a farinha da casca de banana que irá permitir a agregação de valor à fruta e ao resíduo de seu processamento, tanto do ponto de vista tecnológico como nutricional.

Podem participar pessoas que tenham hábito de consumir produtos a base de banana e que não apresentem nenhuma restrição à ingestão de açúcares, já que a formulação irá conter açúcares.

Todos os dados fornecidos são considerados confidenciais, sendo totalmente garantidos o sigilo das informações e a sua privacidade.

A sua participação no projeto tem caráter voluntário e não lhe trará nenhum tipo de ônus ou remuneração.

Desde já agradecemos sua colaboração.

Assinatura dos responsáveis:

Profa. Silvana Motta Fones: (31) 3409-6921

Profa. Lúcia Helena Esteves dos Santos Laboissière Fones: (31) 3409-6908 ou (31) 3409-6923

Aline Cristina Pinheiro Amorim Fones: (31) 3889-7574 / (31) 8808-3380

Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG (COEP/UFMG): Avenida Antônio Carlos, 6627 Unidade Administrativa II 2º andar sala 2005 Campus Pampulha 31270-901 Belo Horizonte MG Brasil

Telefax: (31) 3499-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

Compreendi e concordo com as informações que me foram transmitidas e, portanto, aceito participar como voluntário neste projeto de pesquisa.

Belo Horizonte, ____ de _____ de _____

Nome: _____

Assinatura: _____

Telefone de contato: _____

E-mail: _____

APÊNDICE B



LABORATÓRIO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS E
LABORATÓRIO DE ANÁLISE SENSORIAL E ESTUDOS DE CONSUMIDOR

NÚMERO PROVADOR: _____

ESTUDO SOBRE PRODUTO A BASE DE BANANA

Caso tenha concordado em participar deste projeto, por favor, complete o questionário com todas as informações solicitadas, as quais serão mantidas confidenciais. Desde já agradecemos sua colaboração.

Nome:		
Telefone: () ()		E-mail:

Gênero masculino feminino

Idade 15–25 26–35 36–45 46–55 56–65 ≥ 66 anos

Escolaridade:

- Ensino Fundamental incompleto
- Ensino Fundamental completo
- Ensino Médio incompleto
- Ensino Médio completo
- Superior incompleto
- Superior completo
- Pós-graduação: Especialização
- Pós-graduação: Mestrado/Doutorado

Profissão:

Renda familiar mensal

- 01 a 05 salários mínimos
- > 05 a 10 salários mínimos
- > 10 a 20 salários mínimos
- > 20 a 30 salários mínimos
- > 30 salários mínimos

Você está fazendo uso de algum medicamento?

sim não **Qual (is)?**

Você está seguindo alguma dieta especial?

sim não **Qual (is)?**

Você tem alguma restrição de saúde que impossibilite ou torne não recomendado o consumo de produtos a base de banana com açúcar ou sem açúcar?

sim não **Qual (is)?**

Assinale abaixo os momentos que você prefere consumir produtos a base de banana. (Obs: você pode marcar quantas opções quiser)

- café da manhã lanche da manhã almoço
 lanche da tarde jantar lanche da noite
 outras: _____

Com que frequência você consome produtos a base de banana?

- diariamente 2 a 3 por semana 2 a 3 vez no mês 1 vez no mês quase nunca

Qual é a sua preferência de consumo de produtos a base de banana? (Obs: você pode marcar quantas opções quiser)

- na forma de compotas/ doces em calda na forma de barrinhas com chocolate sem chocolate light ou sem adição de açúcares diet com fibras
 na forma de banana passa na forma de doce em massa (bananada)

Você costuma observar a embalagem e o rótulo do(s) produto(s) a base de banana que consome?

- sempre observo frequentemente observo raramente observo nunca observo

O que você costuma observar e/ou procurar na embalagem e no rótulo do(s) produto(s) a base de banana que consome? (Obs: você pode marcar quantas opções quiser)

- marca alegação de propriedades funcionais
 data de fabricação/prazo de validade preço
 tabela de informação nutricional informações sobre a composição (ingredientes)
 informações sobre a denominação/tipo de banana informações sobre conservantes (aditivos)
 alegações de benefícios à saúde informações sobre a tecnologia de fabricação
 informações sobre o fabricante da barrinha outras: _____

No seu entendimento qual ou quais são as funções das fibras alimentares no organismo? (Obs: você pode marcar quantas opções quiser)

- reduzir a constipação intestinal proteger contra o câncer de intestino
 reduzir o colesterol HDL reduzir o índice glicêmico dos alimentos
 reduzir o colesterol LDL reduzir a pressão arterial
 auxiliar na absorção de água na intestino grosso combater os radicais livres (função antioxidante)
 combater o envelhecimento auxiliar na formação do bolo fecal
 proteger contra doenças cardiovasculares outras: _____

APÊNDICE C



LABORATÓRIO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS E
LABORATÓRIO DE ANÁLISE SENSORIAL E ESTUDOS DE CONSUMIDOR

Provedor:

Nome:

Você está recebendo quatro amostras codificadas de um **produto a base de banana**. Avalie cada uma, colocando-as em ordem crescente de acordo com sua preferência.

_____	_____	_____	_____
Primeira	Segunda	Terceira	Quarta

Comentários:

APÊNDICE D



LABORATÓRIO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS E
LABORATÓRIO DE ANÁLISE SENSORIAL E ESTUDOS DE CONSUMIDOR

Sessão: 1ª sessão

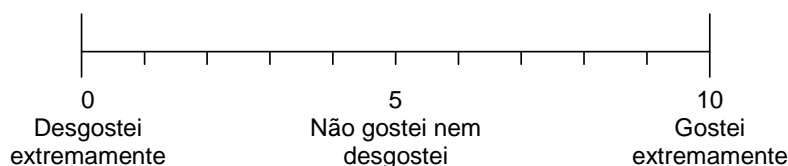
Amostra:

Provedor:

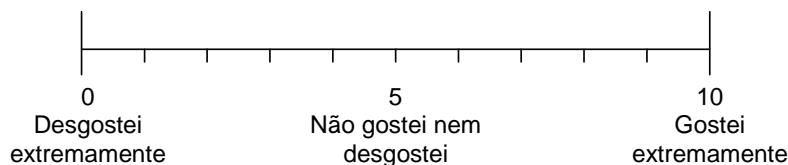
Nome:

Você está recebendo uma amostra codificada de um **produto a base de banana**. Por favor, observe o produto e avalie-o quanto à **aparência** (cor, brilho, aparência da superfície de corte) e marque na escala um traço vertical em **qualquer ponto da reta**, indicando a posição que melhor representa a sua resposta. Em seguida cheire a amostra e repita o mesmo procedimento anterior para avaliar o **aroma** do produto. Prove a amostra e repita o mesmo procedimento para avaliar o seu **sabor** e a sua **textura**.

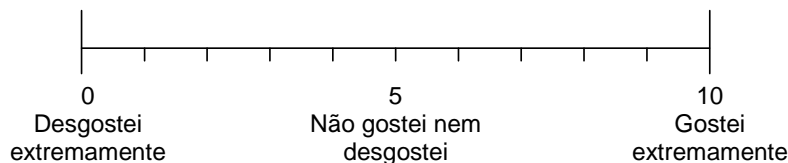
APARÊNCIA



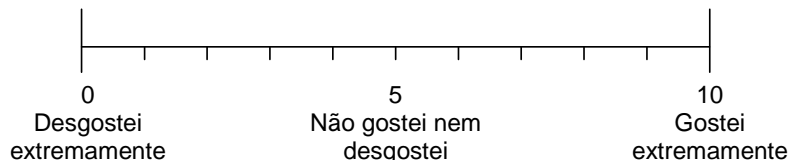
AROMA



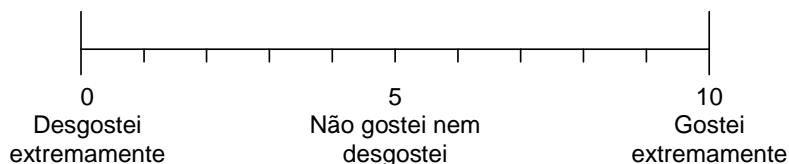
SABOR



TEXTURA



Com base em sua opinião sobre esta amostra, marque na escala abaixo o quanto você gostou ou desgostou do produto em relação à **impressão global** (aparência, aroma, sabor e textura).



Com base em sua opinião sobre esta amostra, indique na escala abaixo sua **intenção de compra**. Qual seria sua atitude de compra em relação a este **produto de banana**?

Certamente não compraria

Possivelmente não compraria

Talvez comprasse, talvez não comprasse

Possivelmente compraria

Certamente compraria

APÊNDICE E



LABORATÓRIO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS E
LABORATÓRIO DE ANÁLISE SENSORIAL E ESTUDOS DE CONSUMIDOR

Sessão: 2ª sessão

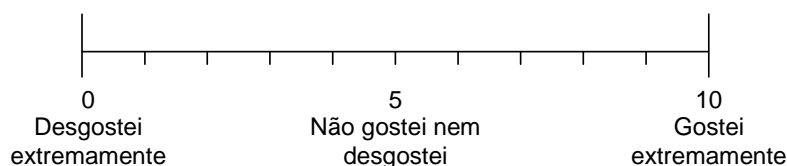
Amostra:

Provedor:

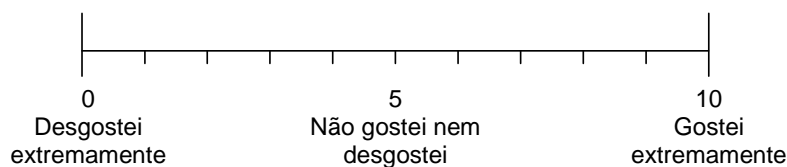
Nome:

Você está recebendo uma amostra codificada de um **produto a base de banana** acompanhado de informações nutricionais. Por favor, observe o produto e avalie-o quanto à **aparência** (cor, brilho, aparência da superfície de corte) e marque na escala um traço vertical em **qualquer ponto da reta**, indicando a posição que melhor representa a sua resposta. Em seguida cheire a amostra e repita o mesmo procedimento anterior para avaliar o **aroma** do produto. Prove a amostra e repita o mesmo procedimento para avaliar o seu **sabor** e a sua **textura**.

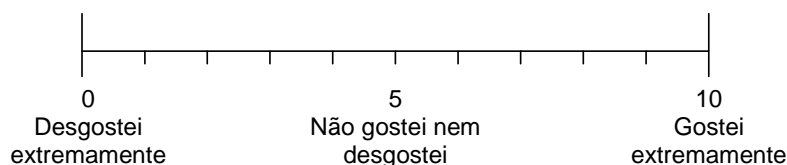
APARÊNCIA



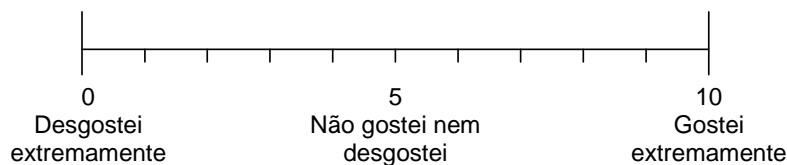
AROMA



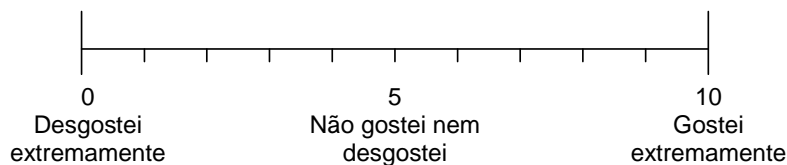
SABOR



TEXTURA



Com base em sua opinião sobre esta amostra, marque na escala abaixo o quanto você gostou ou desgostou do produto em relação à **impressão global** (aparência, aroma, sabor e textura).



Com base em sua opinião sobre esta amostra, indique na escala abaixo sua **intenção de compra**. Qual seria sua atitude de compra em relação a este **produto de banana**?

Certamente não compraria

Possivelmente não compraria

Talvez comprasse, talvez não comprasse

Possivelmente compraria

Certamente compraria

APÊNDICE F



Bananada
Zero açúcar adicionado

Peso Líq.:30g Net weight: 30g manter em local fresco e arejado

Amostra A

Este produto **não é adicionado de açúcar e é fonte de fibras**



Bananada
Zero açúcar adicionado

Peso Líq.:30g Net weight: 30g manter em local fresco e arejado

Amostra B

Este produto é um alimento prebiótico enriquecido com **frutooligosacarídeo (FOS) e biomassa de banana verde**. “O FOS contribuem para o equilíbrio da flora intestinal. Seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis” A biomassa de banana verde é rica em amido resistente que auxilia no bom funcionamento intestinal



Bananada com ameixa
Zero açúcar adicionado

Peso Líq.:30g Net weight: 30g manter em local fresco e arejado

Amostra C

Este produto **não é adicionado de açúcar e é fonte de fibras**



Bananada com ameixa
Zero açúcar adicionado

Peso Líq.:30g Net weight: 30g manter em local fresco e arejado

Amostra D

Este produto é um alimento prebiótico enriquecido com **frutooligosacarídeo (FOS) e biomassa de banana verde**. “O FOS contribuem para o equilíbrio da flora intestinal. Seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis” A biomassa de banana verde é rica em amido resistente que auxilia no bom funcionamento intestinal

9 ANEXO

ANEXO 1

Tabela 1- Métodos sensoriais de diferença estabelecidos segundo as normas da ABNT

Nome do teste	Métodos de aplicação
Comparação Pareada	As amostras devem ser apresentadas aos pares
Triangular	Três amostras devem ser apresentadas, sendo duas iguais e uma diferente
Duo-Trio	O padrão, definido na NBR 12806, deve ser apresentado seguido por duas amostras, uma das quais deve ser idêntica ao padrão
Comparação Múltipla	Duas ou mais amostras devem ser comparadas ao padrão
Ordenação	Uma série de amostras deve ser apresentada para que seja ordenada
A ou não-A	Amostras A e não-A devem ser apresentadas, para que a A seja identificada
Dois em cinco	Cinco amostras devem ser apresentadas, sendo duas de um grupo e três de outro

Fonte: ABNT, 1993a e b

Tabela 2 – Métodos sensoriais de sensibilidade estabelecidos segundo as normas da ABNT

Nome do teste	Métodos de aplicação
Limites	Séries crescentes ou decrescentes de concentração do estímulo devem ser apresentadas
Estímulo Constante	Séries crescentes ou decrescentes de concentração do estímulo devem ser testadas contra um estímulo-padrão
Diluição	Séries crescentes ou decrescentes de concentração do material-teste adicionado ao padrão devem ser testados contra o padrão

Fonte: ABNT, 1993a e b

Tabela 3 – Métodos sensoriais descritivos estabelecidos segundo as normas da ABNT

Nome do teste	Métodos de aplicação
----------------------	-----------------------------

Avaliação de atributos	Atributos das amostras devem ser avaliados por meio de escalas
Perfil de sabor	Deve ser feita descrição completa do odor e sabor da amostra
Perfil de textura	Deve ser feita descrição completa da textura da amostra
ADQ – Análise Descritiva Qualitativa	Deve ser feita descrição completa da aparência, odor, textura e sabor da amostra
Tempo-Intensidade	Mede a relação duração/intensidade de um estímulo

Fonte: ABNT, 1993a e b

Tabela 4- Métodos sensoriais subjetivos estabelecidos segundo as normas da ABNT

Nome do teste	Métodos de aplicação
Comparação pareada	As amostras devem ser apresentadas aos pares para que seja indicada a preferência
Ordenação	Uma série de amostras deve ser apresentada para que seja ordenada de acordo com a preferência
Escala hedônica	Expressa o grau de gostar ou desgostar. As amostras são servidas de forma monádica
Escala de atitude	Expressa atitudes ou opiniões

Fonte: ABNT, 1993a e b

Classificação da bebida do café (nominal)

Estreitamente mole (doce, muito suave)	_____
Mole (doce e suave)	_____
Apenas mole (suave)	_____
Dura (áspero)	_____
Riada (leve de Rio)	_____
Rio (áspero, lembrando iodofórmio)	_____

Figura 1 – Escala nominal de classificação da bebida do café

Fonte: ABNT, 1998

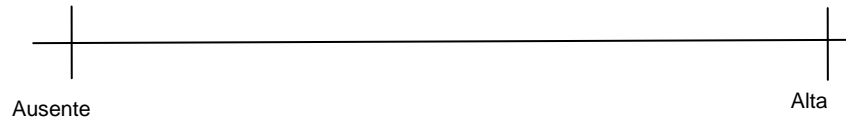


Figura 2 – Escala não estruturada para avaliação de acidez (unipolar)
Fonte: ABNT, 1998

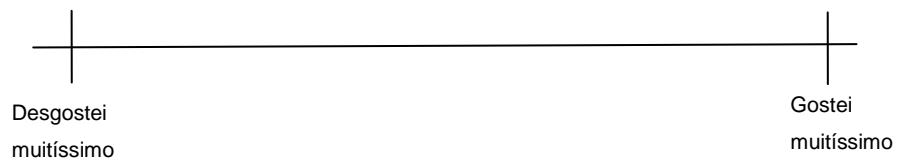


Figura 3 – Escala hedônica não estruturada bipolar
Fonte: ABNT, 1998

Escala hedônica de nove pontos (verbal, numérica, bipolar)

- (9) Gostei extremamente
- (8) Gostei moderadamente
- (7) Gostei regularmente
- (6) Gostei ligeiramente
- (5) Não gostei nem desgostei
- (4) Desgostei ligeiramente
- (3) Desgostei regularmente
- (2) Desgostei moderadamente
- (1) Desgostei extremamente

Figura 4 – Escala hedônica estruturada de nove pontos
Fonte: ABNT, 1998

ANEXO 2



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

Projeto: CAAE – 0304.0.203.000-11

Interessado(a): Profa. Silvana da Motta
Departamento de Alimentos
Faculdade de Farmácia - UFMG

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 06 de setembro de 2011, após atendidas as solicitações de diligência, o projeto de pesquisa intitulado "**Desenvolvimento tecnológico e avaliação sensorial de produtos a base de banana (*Musa cavendish*)**" bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "M. T. Marques Amaral", is written over a faint circular stamp.

Profa. Maria Teresa Marques Amaral
Coordenadora do COEP-UFMG