



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
FACULDADE DE FARMÁCIA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DE ALIMENTOS

**DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE
COBERTURA PARA BOLO TIPO “PASTA AMERICANA”
À BASE DE BIOMASSA E FARINHA DE BANANA VERDE
DA VARIEDADE BRS SCS BELLUNA**

ITALA SUZANA OLIVEIRA SILVA

SALVADOR-BA
2018

ITALA SUZANA OLIVEIRA SILVA

**DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE
COBERTURA PARA BOLO TIPO “PASTA AMERICANA”
À BASE DE BIOMASSA E FARINHA DE BANANA VERDE
DA VARIEDADE BRS SCS BELLUNA**

Orientador (a): Prof. Dr. Sérgio Eduardo Soares

Co-orientador (a): Eliseth de Souza Viana

Dissertação apresentada à Faculdade de Farmácia da
Universidade Federal da Bahia, como parte das exigências
do Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos,
para obtenção do título de Mestre.

SALVADOR-BA

2018

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Universitário de Bibliotecas (SIBI/UFBA),
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Silva, Itala Suzana Oliveira
Desenvolvimento e caracterização de cobertura para
bolo do tipo "pasta americana" à base de
biomassa e farinha de banana verde da variedade BRS
SCS BELLUNA / Itala Suzana Oliveira Silva. --
Salvador, 2018.
83 f. : il

Orientador: Sérgio Eduardo Soares.
Coorientadora: Eliseth de Souza Viana.
Dissertação (Mestrado - Programa de Pós Graduação em
Ciência dos Alimentos) -- Universidade Federal da
Bahia, Faculdade de Farmácia, 2018.

1. Confeitaria. 2. Alimento funcional. 3. Amido
resistente. I. Soares, Sérgio Eduardo. II. Viana,
Eliseth de Souza. III. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
FACULDADE DE FARMÁCIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DE ALIMENTOS

TERMO DE APROVAÇÃO

ITALA SUZANA OLIVEIRA SILVA

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE COBERTURA PARA
BOLO TIPO "PASTA AMERICANA" À BASE DE BIOMASSA E FARINHA
DE BANANA VERDE DA VARIEDADE BRS SCS BELLUNA

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos (nível Mestrado Acadêmico) da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Ciência de Alimentos.

Aprovada em 31 de outubro de 2018.

BANCA EXAMINADORA

Dr. Sérgio Eduardo Soares
Universidade Federal da Bahia
Orientador

Dr. Eliete da Silva Bispo
Universidade Federal da Bahia

Ligia Regina Radomille de Santana
Universidade do Estado da Bahia

Dedico este trabalho a minha família pelo apoio e incentivo incondicionais e especialmente à minha madrinha que até o último dia de sua vida foi um anjo de DEUS enviado para me guiar e ajudar em todos os momentos. Gratidão eterna!

AGRADECIMENTOS

A Deus, acima de tudo, pelo dom da vida, pela capacitação, sabedoria e perseverança.

As minhas duas mães, Luciene e Hilda, a minha tia Márcia e à minha falecida madrinha, Olivia, pelo apoio incondicional, e por terem sido à todo momento o meu alicerce.

A todos os familiares e amigos, pelo companheirismo e por entenderem meus momentos de ausência.

Ao meu orientador, Prof. Drº Sérgio, pela confiança depositada em mim e por me mostrar o caminho a seguir.

Ao Programa de Pós Graduação em Ciência dos Alimentos da Faculdade de Farmácia da UFBA pelo acolhimento e por toda a estrutura necessária para o desenvolvimento do projeto.

A EMBRAPA Mandioca e Fruticultura de Cruz das Almas-BA, pela parceria, pela concessão das bananas BRS SCS Belluna, pela colaboração da pesquisadora Ronielli Cardoso Reis na realização da análise sensorial, a Jaciene pela recepção calorosa e por toda ajuda e em especial à Eliseth por acreditar no projeto, por aceitar me co-orientar, pelas valiosas contribuições e por todo respeito e paciência.

À Rosana, minha colega de Iniciação Científica, por ter sido um anjo que muito me ensinou e contribuiu para a conclusão deste trabalho.

Aos responsáveis pelo Laboratório de Pesquisa e Análise de Alimentos e Contaminantes (LAPAAC) por me permitir realizar as avaliações.

À equipe do Laboratório de Análises Bromatológicas, em especial, a Dona Fátima, Rai e Gil. Vocês tornaram tudo isso verdadeiramente possível. Muito obrigada!

À equipe do Laboratório de Microbiologia de Alimentos, sobretudo aos colegas de mestrado, Lene e Danilo, pela cumplicidade e dedicação com as análises.

Aos funcionários da Faculdade de Farmácia, em especial Leonardo Maciel e Mira, e aos colegas de mestrado pela paciência e descontração que contribuíram para tornar os dias mais leves.

Ao CNPq e à FAPESB, que deram apoio financeiro ao projeto “Identificação de bananas e plátanos ricos em amido resistente e desenvolvimento de produtos prebióticos”, que financiou parte da presente pesquisa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – “Código de Financiamento 001”, pela bolsa concedida.

Gratidão por toda a vida!

*“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão
uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe
faltasse uma gota.”*

Madre Teresa de Calcutá

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

CAPÍTULO I

Figura 1 – Imagem da banana BRS SCS Belluna.....	17
Figura 2 – Classificação segundo a escala de maturação de Von Loesecke dos frutos da bananeira.	18

CAPÍTULO II

Figura 1: Obtenção da biomassa de banana verde.	40
Figura 2: Evolução da dureza, do % de carboidratos solúveis totais e do % de amido ao longo do amadurecimento da banana BRS SCS Belluna.	44
Figura 3: Aplicação das coberturas em mini bolos.	53
Figura 4 – Intenção de compra das coberturas para bolo: a – avaliação entre CBCT e CBBN; b – avaliação entre CBCC e CBBC.	58

CAPÍTULO III

Figura 1 – Evolução anual do depósito de patentes conforme escopo deste trabalho.	70
Figura 2 – Países que mais detém patentes na área em estudo.	71
Figura 3 – Principais Códigos de Classificação Internacional de Patentes (IPC) identificados nos documentos de patentes analisados.	72
Figura 4 – Principais Códigos de Classificação Cooperativa de Patentes (CPC) identificados nos documentos de patentes analisados.	73
Figura 5 – Setores da sociedade responsáveis pelo depósito dos documentos de patentes.	73
Figura 6 – Principais autores da tecnologia presentes nos documentos de patentes. ...	74
Figura 7 – Matéria-prima utilizada para elaboração de fondant nos documentos de patentes analisados.	75

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

Tabela 1 – Características físicas e físico-químicas do fruto da cultivar BRS SCS Belluna em comparação com Grande Naine (Caturra) e Prata-Anã (Branca) nas condições de Cruz das Almas (BA).	17
Tabela 2 – Composição físico-química da biomassa de banana verde.	21
Tabela 3 – Valores médios de umidade, extrato etéreo, proteína bruta, fibra bruta, cinzas, fração glicídica, amido e valor calórico da farinha de banana verde, cv Prata.	22

CAPÍTULO II

Tabela 1: Formulações das Coberturas para bolo comerciais e das coberturas para bolo à base de biomassa e farinha de banana verde.	41
Tabela 2 – Médias e desvios-padrão da composição centesimal e das características físico-químicas das quatro coberturas para bolo, no dia da produção e 30 dias após armazenamento.	47
Tabela 3 – Médias e desvios-padrão dos perfis de textura e de cor das quatro coberturas para bolo, no dia da produção e 30 dias após armazenamento.	51
Tabela 4 – Valores médios de Bactérias aeróbias mesófilas, Bolores e leveduras, <i>Coliformes</i> a 45°C, <i>Estafilococos coagulase positiva</i> e <i>Salmonela</i> sp. das quatro coberturas para bolo.	55
Tabela 5 – Médias dos atributos sensoriais e porcentagem de aceitação, das quatro coberturas para bolo.	56

CAPÍTULO III

Tabela 1 - Busca de patentes por palavras-chave, agrupamento das palavras e códigos da classificação internacional de patentes na base de dados européia (Espacenet – EPO).	69
Tabela 2 - Especificação dos códigos da Classificação Internacional de Patentes (IPC) referente às palavras-chave utilizadas.	70

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%Amido	porcentagem de amido
%CHST	porcentagem de carboidratos solúveis totais
ADA	American Diabetes Association
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AR	amido resistente
ATT	acidez total titulável
CBBC	cobertura para bolo à base de biomassa sabor chocolate
CBBN	cobertura para bolo à base de biomassa sabor neutro
CBCC	cobertura para bolo comercial sabor chocolate
CBCT	cobertura para bolo comercial tradicional
CHST	carboidratos solúveis totais
CMC	carboximetilcelulose
CPC	Classificação Cooperativa de Patentes
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPAGRI Catarina	Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
EPO	European Patent Office
IAL	Instituto Adolfo Lutz
ICT	Instituições de Ciência e Tecnologia
IN	Instrução Normativa
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
IPC	Classificação Internacional de Patentes
L	concentração da amostra obtida pela leitura do espectrofotômetro
LAPAAC	laboratório de pesquisa e análise de alimentos e contaminantes
<i>M.</i>	<i>Musa spp.</i>
MF	massa fresca obtida pela amostra composta inicialmente
n	número de diluições (caso existam)
ND	não disponibilizado pelo fabricante
NIT	Núcleos de Inovação Tecnológica

OMPI	Organização Mundial da Propriedade Intelectual
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
SBRT	Sistema Brasileiro de Respostas Técnicas
UFC	unidades formadoras de colônia
USPTO	United States Patent and Trademark Office
v	volume final do extrato bruto (25 mL)

SUMÁRIO

RESUMO	10
ABSTRACT	11
1 . INTRODUÇÃO	12
2 . OBJETIVOS	14
2 .1. OBJETIVO GERAL	14
2 .2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
CAPÍTULO I - REVISÃO DE LITERATURA	15
REVISÃO DE LITERATURA	16
1 A BANANA	16
2 CARACTERIZAÇÃO DA BANANA VERDE	18
3 DERIVADOS DA BANANA VERDE: BIOMASSA E FARINHA.....	20
4 AMIDO RESISTENTE E COMPOSTOS BIOATIVOS: EFEITOS NA SAÚDE...	23
5 ALIMENTOS FUNCIONAIS	25
6 CONFEITARIA: UM BREVE HISTÓRICO	26
REFERÊNCIAS	29
CAPÍTULO II - DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL DE COBERTURAS PARA BOLO TIPO “PASTA AMERICANA” À BASE DE BIOMASSA E FARINHA DE BANANA VERDE	34
RESUMO	35
ABSTRACT.....	36
1 INTRODUÇÃO	36
2 MATERIAL E MÉTODOS	38
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	44
4 CONCLUSÃO	59
REFERÊNCIAS	60
CAPÍTULO III - ESTUDO PROSPECTIVO SOBRE UTILIZAÇÃO DE BIOMASSA DE FRUTAS NO DESENVOLVIMENTO DE “PASTA AMERICANA” E SOLICITAÇÃO DE PEDIDO DE PATENTE	65
RESUMO	66
ABSTRACT.....	66
1 INTRODUÇÃO	67
2 METODOLOGIA	68
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	70
4 CONCLUSÃO	75
5 SOLICITAÇÃO DE PEDIDO DE PATENTE	76
6 REIVINDICAÇÕES	76
7 AGRADECIMENTOS	78
REFERÊNCIAS	79
APÊNDICES	81
APÊNDICE A	82
APÊNDICE B	83

RESUMO

Em todo o mundo a banana é uma das frutas mais consumidas. Segundo dados de 2013 no Brasil cada habitante chega a consumir 28,99 kg/ano. A farinha e a biomassa de banana verde são derivados da banana que representam uma alternativa para evitar o desperdício da fruta e para desenvolver novos produtos com elevado valor nutricional uma vez que esses ingredientes podem ser incorporados às preparações sem afetar o sabor. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi desenvolver e caracterizar física, físico-química, microbiológica e sensorialmente coberturas para bolo do tipo “pasta americana” à base de biomassa e farinha de banana verde. A banana utilizada foi da variedade BRS SCS Belluna, cedida pela EMBRAPA Mandioca e Fruticultura de Cruz das Almas-BA. Foi determinado o ponto de maturação ideal do fruto, para elaboração das coberturas para bolo, avaliando a dureza, e o % de carboidratos solúveis e de amido. Desenvolveu-se duas formulações, sendo uma com sabor neutro (CBBN) e outra sabor chocolate (CBBC), as quais foram comparadas com as “pastas americanas” comerciais dos mesmos sabores (CBCT - tradicional e CBCC - chocolate). Determinou-se as composições centesimais dos produtos (teores de proteínas, lipídeos, cinzas, carboidratos e fibras), o valor calórico, as características físicas e físico-químicas (amido resistente, pH, acidez titulável, atividade de água, textura e cor instrumentais), além das avaliações microbiológicas e sensoriais. Os resultados obtidos indicaram que até o 8º dia após a colheita a banana BRS SCS Belluna mantém suas características de fruto verde (armazenado à 18°C), e assim, pode ser utilizada para a produção da cobertura para bolo. Nas formulações desenvolvidas, a biomassa e a farinha de banana verde foram os ingredientes majoritários totalizando 49,38% (CBBN) e 38,5% (CBBC). As coberturas CBBN e CBBC apresentaram composição nutricional mais saudável, caracterizada por maior teor de cinzas, umidade, fibras, amido resistente e proteínas, menor valor calórico, maior maciez e coloração mais nítida em comparação às coberturas comerciais. As análises microbiológicas indicaram que o armazenamento sob refrigeração das quatro coberturas para bolo mantiveram-nas de acordo com os padrões microbiológicos legais vigentes, por 30 dias. Dentre as coberturas à base de biomassa, os avaliadores demonstraram maior aceitação sensorial da cobertura à base de biomassa sabor chocolate. Enquanto que em relação à intenção de compra pôde-se perceber uma indecisão dos consumidores referente às coberturas à base de biomassa. Sendo assim, diante da qualidade nutricional e benefícios à saúde advindos da composição das coberturas desenvolvidas, se faz válido o investimento neste tipo de produto, visto que existe público para consumi-lo, representados por aqueles que buscam uma alimentação mais saudável ou aquelas que necessitam de uma restrição de açúcar na dieta, como os diabéticos.

Palavras-chave: Confeitaria; Amido resistente; Alimento funcional.

ABSTRACT

Around the world bananas are one of the most consumed fruits. According to data from 2013 in Brazil, each inhabitant consumes 28.99 kg / year. Green banana flour and biomass are banana derivatives which represent an alternative to avoid fruit wastage and to develop new products with high nutritional value since these ingredients can be incorporated into the preparations without affecting the flavor. Therefore, the objective of this study was to develop and characterize the physical, physicochemical, microbiological and sensorial coverages for "American pasta" type cake based on biomass and green banana flour. The banana used was the BRS SCS Belluna variety, provided by EMBRAPA Cassava and Fruticultura Cruz das Almas-BA. It was determined the ideal maturation point of the fruit, to elaborate the coverings for cake, evaluating the hardness, and the% of soluble carbohydrates and starch. Two formulations were developed, one with neutral taste (CBBN) and another chocolate flavor (CBBC), which were compared with commercial "American pastes" of the same flavors (CBCT - traditional and CBCC - chocolate). The centesimal compositions of the products (protein, lipid, ash, carbohydrate and fiber contents) were determined, calorific value, physical and physicochemical characteristics (resistant starch, pH, titratable acidity, water activity, texture and instrumental color), as well as microbiological and sensory evaluations. The results indicated that until the 8th day after the harvest the BRS SCS Belluna banana maintains its characteristics of green fruit (stored at 18°C), and thus, it can be used for the production of the cake cover. In the developed formulations, biomass and green banana flour were the major ingredient totaling 49.38% (CBBN) and 38.5% (CBBC). The CBBN and CBBC coverings presented a healthier nutritional composition, characterized by higher ash content, moisture, fibers, resistant starch and proteins, lower caloric value, greater softness and sharper staining compared to commercial coverages. Microbiological analyzes indicated that the refrigerated storage of the four cake toppings kept them in accordance with current legal microbiological standards for 30 days. Among the biomass-based coverages, the evaluators demonstrated greater sensorial acceptance of the chocolate-based biomass-based coverage. While in relation to the intention to buy could be indecision of the consumers regarding the coverings based on biomass. Therefore, given the nutritional quality and health benefits derived from the composition of the coverages developed, it is valid to invest in this type of product, since there is a public to consume it, represented by those who seek a healthier diet or those who need of a dietary sugar restriction, such as diabetics.

Key-words: Confectionery; Sturdy starch; Functional food.

1. INTRODUÇÃO

No atual cenário mundial, em que cada vez mais países convivem com consumo excessivo de alimentos, sobretudo, industrializados e conseqüentemente com as doenças provenientes de tal comportamento, torna-se contraditório constatar que o interesse por alimentação saudável evolui em constante crescimento (KRAUS, 2015).

No ramo da confeitaria são encontrados bolos e doces produzidos a partir de ingredientes *diet*, porém, carentes de decorações comestíveis que contribuam para despertar o desejo de consumo (BELŠČAK-CVITANOVIC et al., 2015).

Nesse contexto, a “pasta americana” destaca-se entre os produtos de confeitaria por ser bastante utilizada para decorações comestíveis visando tornar o produto mais atrativo. Entretanto, sua composição à base de açúcar destoa do conceito de alimentação saudável, surgindo então, a necessidade de se produzir uma “pasta americana” que tenha baixo teor de açúcares, sem comprometer a maleabilidade e o sabor do produto (ZUMBE et al., 2001).

Nesse sentido, o avanço do conhecimento sobre a relação entre alimentação e saúde, bem como a busca permanente da indústria por inovações, têm despertado o interesse por novos produtos cujas funções vão além do conhecido papel nutricional dos alimentos, popularizando assim, os chamados alimentos funcionais (KRAUS, 2015).

Uma vez que o termo alimentos funcionais englobe todos os alimentos ou bebidas que, consumidos na alimentação cotidiana, tenham a capacidade de apresentar propriedades benéficas além das nutricionais básicas, graças à presença de ingredientes fisiologicamente saudáveis. A banana verde faz parte desse grupo de alimentos, uma vez que está presente em sua composição o amido resistente, que pode prevenir doenças cardiovasculares, diabetes tipo II e doenças intestinais (OVANDO-MARTINEZ et al., 2009).

A banana (*Musa spp*), com cerca de 30 espécies conhecidas do gênero *Musa*, é acessível à maioria da população, está disponível o ano todo e também pode ser consumida ainda verde na forma de biomassa ou farinha. Além disso, é considerada fonte energética, devido a presença de carboidratos em sua composição e possui aspectos sensoriais e nutricionais que favorecem a sua boa aceitação. É rica em ácido ascórbico, caroteno, açúcares solúveis, fenóis e minerais (SILVA et al., 2015; SINGH, et al., 2016).

Dentre as inúmeras variedades de banana disponíveis a BRS SCS Belluna, sobressai-se por apresentar características diferenciadas, já que, além de ter uma composição química que a qualifica como alimento funcional, possui potencial para uso em processamento (Embrapa, 2018).

Geralmente, as bananas são colhidas no estágio verde/maduro, mas quando inicia o processo de amadurecimento, este se dá de forma irreversível envolvendo diversas alterações químicas, com consequente modificação na sua textura (Quevedo *et al.*, 2008). Sendo assim, o consumo da banana ainda verde tem sido realizado como forma de aproveitar os benefícios nutricionais provenientes do fruto nesse estágio de maturação, além de representar uma forma de evitar o desperdício da fruta que ao amadurecer rapidamente se torna menos atrativa para o consumo (RANIERI e DELANI, 2014).

A polpa da banana quando verde é destituída de sabor e se caracteriza por forte adstringência devido à grande quantidade de compostos fenólicos solúveis, principalmente taninos. Sendo assim, a banana verde cozida mostra-se extremamente versátil, podendo os seus subprodutos ser amplamente utilizados na culinária, graças às características de um de seus principais componentes – o amido resistente – que funciona como um agente espessante para preparações de doces e salgados, sem afetar sua palatabilidade e melhorando o valor nutricional dos alimentos (OLIVEIRA *et al.*, 2015).

Já em termos fisiológicos, o amido resistente é definido como a soma do amido e do produto de sua degradação não sendo digerido no intestino delgado de indivíduos saudáveis, apresentando assim, comportamento semelhante ao da fibra alimentar, contribuindo, portanto, para a redução do índice glicêmico dos alimentos em que for incorporado (RANIERI e DELANI, 2014).

Apesar de serem diversos os trabalhos que utilizam a banana verde para enriquecer as formulações com este componente prebiótico (Mohapatra *et al.*, 2011; Yangilar, 2015; Dhen *et al.* 2016; Phuapaiboon, 2016; Segundo *et al.*, 2017), verifica-se, também, a ausência de estudos utilizando biomassa de banana verde para o desenvolvimento de coberturas de bolo tipo “pasta americana”, mesmo sendo este um produto bastante utilizado na confeitaria tradicional.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver e caracterizar uma cobertura para bolo do tipo “pasta americana” à base da farinha e da biomassa de banana verde.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Desenvolver e caracterizar uma cobertura para bolo tipo “pasta americana”, utilizando como base a biomassa e a farinha de banana verde da variedade BRS SCS Belluna.

2.2. Objetivos Específicos

- Desenvolver uma cobertura para bolo tipo “pasta americana”, com baixo índice glicêmico;
- Determinar as características físicas, físico-químicas e nutricionais da cobertura para bolo tipo “pasta americana” desenvolvida;
- Comparar sensorialmente, as coberturas para bolo tipo “pasta americana” desenvolvidas com as coberturas de bolo tipo “pasta americana” comercial;
- Analisar a estabilidade microbiológica da cobertura para bolo tipo “pasta americana” desenvolvida, ao longo do armazenamento, sob refrigeração.

CAPÍTULO I

REVISÃO DE LITERATURA

REVISÃO DE LITERATURA

1. A BANANA

A banana (*Musa spp.*) é uma planta herbácea que provém de uma fruteira não-lenhosa constituída por um conjunto rígido de camadas sucessivas de folhas sobrepostas, com o rizoma do tipo subterrâneo, que permite o desenvolvimento dos frutos a partir do pseudocaule (WANYAMA, 2016).

Pertencente à classe *Monocotyledoneae*, ordem *Scimitales*, família *Musaceae* e subfamília *Musoideae*, a banana possui dois gêneros: o gênero *Musa*, com o maior número de espécies e onde se encontram os frutos comestíveis e de interesse tecnológico e o gênero *Ensete* com frutos ornamentais. As variedades do gênero *Musa* apresentam cerca de 30 espécies com frutos de polpa abundante e desprovidos de sementes, sendo subdividido nas seções *Australimusa*, *Callimusa*, *Rhodoclamys* e *Eumusa*, de acordo com o número de cromossomos. Já a seção *Eumusa* apresenta a maior dispersão geográfica e inclui várias espécies, entre elas a *Musa balbisiana Colla* e *Musa acuminata Colla*, que deram origem a todas as bananeiras (CRUZ, 1995).

Cruzamentos interespecíficos de *M. acuminata* (A) e *M. balbisiana* (B), deram origem à maioria das bananeiras atualmente em uso para alimentação, razão pela qual as plantas geradas apresentam características das duas espécies, cujas combinações resultam os grupos AA, BB, AB, AAA, AAB, ABB, AAAA, AAAB, AABB e ABBB. Portanto, além do grupo genômico foi estabelecido o termo subgrupo para denominar um complexo de cultivares, sendo que os principais subgrupos são: Cavendish (AAA), Prata (AAB), Gros Michel (AAA), Terra (AAB) e Figo (ABB). Sendo os subgrupos mais cultivados no Brasil o Cavendish (Nanica ou Caturra e Nanicão) e Prata (Prata, Pacovan e Maçã) (SILVA et al., 2013).

Sabendo-se que as bananas do subgrupo Cavendish dominam o mercado internacional, desde a década de 1990, vários híbridos vem sendo criados, com sucesso variável, a fim de desenvolver um produto mais específico e competitivo (BUGAUD et al., 2009).

Atualmente, Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA), Unidade da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, e a Empresa de Pesquisa Agropecuária e

Extensão Rural de Santa Catarina – Epagri, tem desenvolvido uma nova cultivar de banana, a variedade BRS SCS Belluna, a qual pode ser verificada na Figura 1 (EMBRAPA, 2018).



Figura 1 - Imagem da banana BRS SCS Belluna.

Fonte: Autoria própria.

A nova cultivar é uma bananeira naturalmente biofortificada, sendo indicada tanto para o consumo *in natura* quanto processada, em especial sob a forma de farinha, chips e passas (banana desidratada). Mostrou-se rica em fibras e com menor conteúdo de carboidratos e valor calórico que as cultivares comerciais. Possui quatro vezes mais amido resistente que a Grande Naine e duas vezes mais que a Prata-Anã e além disso, caracteriza-se por ser resistente a Sigatoka- amarela, ao mal-do-Panamá e a Sigatoka-negra, principais doenças que causam danos à bananicultura brasileira e mundial. (EMBRAPA, 2018). Na Tabela 1 é possível verificar algumas diferenças físicas e físico-químicas entre a Belluna, a Grande Naine e a Prata-Anã.

Tabela 1 – Características físicas e físico-químicas do fruto da cultivar BRS SCS Belluna em comparação com Grande Naine (Caturra) e Prata-Anã (Branca) nas condições de Cruz das Almas (BA).

	SS (°Brix)	AT (%)	Ratio	FP (N)	RD	MA (dias)	PF (g)	CF (cm)
BRS SCS Belluna	21,10	0,19	111,05	24,80	25,40	7	103	13
Prata-Anã	27,17	0,76	35,75	11,79	18,02	9	94	13
Grande Naine	21,67	0,81	26,75	7,78	21,08	15	123	21

SS: sólidos solúveis; AT: acidez titulável; FP: firmeza da polpa (N); RD: resistência ao despencamento; MA: dias para a maturação até o estágio 6 (casca completamente amarela); PF: peso do fruto (g); CF: comprimento do fruto (cm).

A escolha do nome "Belluna" é uma homenagem à cidade de Siderópolis (SC), que em anos passados era chamada de Nova Belluno, uma menção à Comuna de Belluno, no norte da Itália, região de origem dos imigrantes que fundaram a cidade em 1882 (EMBRAPA, 2018).

Em geral, a banana, além de ser considerada fonte energética, devido a presença de carboidratos em sua composição, apresenta aspectos sensoriais e nutricionais que favorecem a boa aceitação. É rica em ácido ascórbico, caroteno, açúcares solúveis, fenóis e minerais (SINGH, et al., 2016). E, segundo Fasolin et al., (2007), ela contém tanta vitamina C quanto à maçã, além de razoáveis quantidades de vitamina A, B1, B2, pequenas quantidades das vitaminas D e E, e maior porcentagem de potássio, fósforo, cálcio e ferro do que a maçã ou a laranja.

2 . CARACTERIZAÇÃO DA BANANA VERDE

Do total de bananas produzidas no país, cerca de 40% são perdidos na fase pós-colheita, sendo as principais causas o manuseio excessivo e o uso de embalagens não adequadas, como as caixas de madeira que, além de causar sérios problemas de contaminação dos frutos, são pouco econômicas. Além disso, o transporte dos frutos também se dá de forma inadequada, sobretudo na incipiência do uso de caminhões com sistema de refrigeração (EMBRAPA, 2008). Tudo isso contribui para que durante o processo de amadurecimento da banana ocorram inúmeras alterações em suas características físicas e nutricionais, as quais foram classificadas, pelo pesquisador Von Loesecke (1950), em sete estágios de acordo com a cor da casca como mostra a Figura 2.



Figura 2 – Classificação segundo a escala de maturação de Von Loesecke dos frutos da bananeira.

Fonte: Pbmh e Pif (2006).

A banana é uma fruta que apresenta padrão respiratório climatérico, ou seja, durante o climatério ocorre aumento da taxa respiratória e da produção do etileno e isso permite que a mesma possa então ser colhida antes do completo amadurecimento. É na fase do climatério que se iniciam as principais alterações sensoriais da fruta, incluindo pigmentação amarela da casca, amaciamento da polpa e alterações de sabor e aroma, que se tornam característicos da fruta madura (MEDINA et al., 2004).

Os carboidratos presentes na banana verde fazem parte dos carboidratos denominados de complexos, que são o amido e os polissacarídeos não amiláceos, que diferem entre si em relação às suas estruturas químicas, efeitos fisiológicos e nutricionais (EERLIGEN; DELCOUR, 1995).

Os dados referentes aos açúcares que compõem a banana, nos diferentes estádios de maturação, são bastante divergentes. Alguns autores mencionam a seguinte proporção: sacarose (mais de 60%), glicose (18% a 20%), frutose (15% a 21%) e traços de outros açúcares (ZHANG et al., 2005; WANG et al., 2012). Enquanto outros estudos demonstram que os açúcares redutores constituem a maior parte dos açúcares encontrados em bananas verdes (EERLIGEN, DELCOUR, 1995; AURORE, PARFAIT, FAHRASMANE, 2009).

Na banana verde o principal componente é o amido resistente, que no processo de digestão alimentar libera substâncias benéficas ao organismo, podendo corresponder de 55 a 93% do teor de sólidos totais, sendo pobre em açúcares, enquanto na madura, o amido é convertido em açúcares, em sua maioria sacarose, glicose e frutose dos quais 99,5% são fisiologicamente disponíveis (FASOLIN et al., 2007).

Sendo assim, a polpa da banana, quando verde, não apresenta sabor, entretanto, possui alto teor de amido e baixo teor de açúcares e aromáticos. Desta forma, a massa de banana verde pode ser acrescentada a outros alimentos aumentando seu teor de fibras ou introduzindo outras qualidades nutricionais ao produto (POIANI et al., 2008).

Já com relação aos ácidos, os que mais predominam na banana verde são o ácido málico, o ácido cítrico e o ácido oxálico, sendo o ácido málico e o cítrico os principais responsáveis pelo sabor característico ácido que a banana verde apresenta. A medida que a fruta vai amadurecendo, observa-se uma redução nos níveis desses ácidos e o sabor da fruta vai se tornando adocicado. (SEYMOUR; TAYLOR; TUCKER, 1993).

Além disso, o fruto verde apresenta uma forte adstringência, resultado da presença de altas quantidades de compostos fenólicos solúveis, principalmente taninos. Os taninos são compostos de alto peso molecular, que contêm suficientes grupos hidroxila fenólica, para permitir a formação de ligações cruzadas estáveis com proteínas (DESHPANDE; CHERYAN; SALUNKHE, 1986). Durante o processo de maturação ocorre a polimerização desses compostos, resultando na diminuição da adstringência, e aumento da doçura da fruta (VILAS BOAS et al., 2001).

3 . DERIVADOS DA BANANA VERDE: BIOMASSA E FARINHA

A banana quando verde pode ser consumida sob a forma de biomassa ou de farinha. A polpa da banana verde cozida é conhecida como biomassa de banana verde, já que consiste em uma pasta, do fruto não maduro que apresenta propriedade espessante e, por ser desprovida de sabor, pode ser utilizada na elaboração de variados produtos sem ocasionar alteração no gosto dos alimentos. A biomassa da banana verde gera um aumento no volume do alimento e também incorpora vitaminas, minerais, e fibras ao mesmo (WANG et al., 2014).

Existem três tipos de biomassa da banana verde, a biomassa P (produzida apenas com a polpa), a biomassa F (elaborada a partir da casca da banana verde) e a biomassa integral que contém a casca e polpa. Sendo as mais utilizadas a biomassa P e a integral (IBARZ; FALGUERA; GARVIN, 2010).

Para obtenção da biomassa os frutos verdes passam por um processo de lavagem ainda com casca, com o auxílio de esponja, água e sabão, em seguida são enxaguados para total retirada do sabão, passam por sanitização em água clorada e então são enxaguados. Em panela de pressão com água fervente são submetidos ao processo de cocção, onde são cozidas com casca, cobertas com água, por oito minutos em fogo brando e por mais 12 minutos sem contato com o fogo. Ao término da cocção as bananas podem ou não passar pelo processo de separação da casca e polpa, em seguida ocorre o despulpamento através de trituração e de prensa. É importante manter a temperatura da polpa elevada para que esta não esfarele, durante a produção da biomassa. O produto final do processo é a biomassa bruta da polpa. A biomassa integral é preparada da mesma maneira que a biomassa de polpa bruta, porém não ocorre o processo de separação da casca (VALLE; CAMARGOS, 2003).

Segundo Valle e Camargos (2003) a polpa cozida de banana verde deve apresentar 64,79% de umidade, porém em estudo realizado por Izidoro (2007) a biomassa apresentou 89,05%, esta diferença observada foi influenciada pela diferença da variedade de banana utilizada em cada estudo, e também, pela quantidade maior de água utilizada durante o processamento da banana já cozida.

Em relação a composição nutricional 100g de biomassa de banana verde contém 19,8 gramas de carboidratos e 4,7 gramas de fibras alimentares (VALLE; CAMARGOS, 2003). Já Izidoro (2007) encontrou 10,17g de carboidratos e 3,6g de fibra alimentar. Tais diferenças nas quantidades observadas, também, são decorrência da variedade de banana utilizada em cada estudo. Outros dados encontrados por Izidoro (2007) podem ser vistos na Tabela 2.

Tabela 2 – Composição físico-química da biomassa de banana verde.

Parâmetro (g.100g ⁻¹)	Biomassa
Umidade	89,05
Carboidratos	10,17
Proteínas	0,28
Gordura total	0,13
Cinzas	0,37

Fonte: adaptado de Izidoro (2007).

A notoriedade da biomassa reside principalmente em sua diversidade de aplicação na elaboração de novos produtos alimentícios, possibilitando a produção de alimentos mais saudáveis e com maior valor nutricional, além de contribuir para melhorar a performance econômica da indústria alimentícia. Vale destacar que não há restrições quanto ao seu uso. Porém, atualmente, a biomassa de banana verde é ainda produzida de modo artesanal ou piloto, com baixa escala de produção (XU et al., 2016).

Já a farinha de banana verde é produzida a partir de banana verde com baixo teor de açúcares (0,5 a 2%), apresentando a casca e as extremidades de coloração totalmente verde, resultando em um produto com composição nutricional interessante (Tabela 3). A farinha produzida a partir das bananas verdes não tem sabor acentuado característico de banana. Este sabor é mais pronunciado no caso de farinha de banana madura. A farinha de banana pode ser produzida, praticamente, de todas as variedades de banana, mas, geralmente são utilizadas as do subgrupo Cavendish (Nanica ou Nanicão) ou Prata (MENEZES et al., 2011).

Conforme o Sistema Brasileiro de Respostas Técnicas – SBRT (2006), a farinha de banana pode ser obtida pela secagem natural (exposição ao sol), ou artificial (exposição ao ar quente em equipamentos apropriados), sendo que a exposição direta ao sol pode apresentar o inconveniente de contaminação por bolores e insetos. Sendo assim, quando bem processadas podem ser utilizadas em panificação e alimentos infantis, uma vez que sua qualidade depende de vários fatores incluindo matéria-prima, método de secagem, técnicas de procedimentos e forma de armazenamento.

Tabela 3 – Valores médios de umidade, extrato etéreo, proteína bruta, fibra bruta, cinzas, fração glicídica, amido e valor calórico da farinha de banana verde, cv Prata.

Variáveis (g.100g ⁻¹)	Base	
	Úmida (b.u.)	Seca (b.s.)
Umidade (g.100g ⁻¹)	3,30 ± 0,08	-
Extrato etéreo (g.100g ⁻¹)	0,68 ± 0,03	0,70 ± 0,03
Proteína bruta (g.100g ⁻¹)	4,50 ± 0,84	4,73 ± 0,84
Fibra bruta (g.100g ⁻¹)	1,01 ± 0,02	1,17 ± 0,02
Cinzas (g.100g ⁻¹)	2,59 ± 0,07	2,68 ± 0,07
Fração glicídica (g.100g ⁻¹)	87,92 ± 0,91	90,72 ± 0,91
Amido (g.100g ⁻¹)	72,72 ± 0,47	75,20 ± 0,47
Valor calórico (kcal.100g ⁻¹)	373,00 ± 0,75	385,30 ± 0,75

Fonte: adaptado de Borges et al. (2009).

A farinha de banana verde apresenta sabor suave e cor clara, podendo assim, substituir outras farinhas sem que haja prejuízo das características sensoriais, mas com aumento da quantidade de fibras, proteínas e minerais (LOBO; SILVA, 2003). Entretanto, Rayo e colaboradores (2015) ao analisar a farinha de banana verde produzida a partir da variedade Nanicão percebeu que a mesma apresenta um perfil coesivo, uma baixa taxa de molhabilidade e dispersebilidade em água, à temperatura ambiente, além de possuir um amido resistente termo sensível.

Importante destacar que tanto na biomassa quanto na farinha de banana verde está presente o amido resistente o qual confere importantes benefícios para a saúde (WALISZEWSKI et al., 2003; EMAGA et al., 2007).

4 . AMIDO RESITENTE E COMPOSTOS BIOATIVOS: EFEITOS NA SAÚDE

O amido encontra-se presente nos alimentos de origem vegetal, sendo abundante em grãos de cereais, raízes e tubérculos, que dependem deste composto para o seu crescimento e reprodução, representando, também a principal fonte de energia para os animais, incluindo o Homem (ENGLYST e CUMMINGS, 1985).

Do ponto de vista químico, o amido é um polissacarídeo composto por unidades de glicose (α -D-glicopiranosil) unidas por ligações $\alpha(1-4)$ e/ou $\alpha(1-6)$. Pode organizar-se em dois tipos de estruturas: a amilose, que consiste em cadeias lineares $\alpha(1-4)$ de aproximadamente 1000 unidades; e a amilopectina que é constituída por cadeias lineares $\alpha(1-4)$ com ramificações $\alpha(1-6)$ e que pode chegar a 4000 unidades de glicose. A amilose e a amilopectina encontram-se em proporção variável nos grânulos de amido das diferentes espécies, e de uma forma geral, a amilopectina é o maior componente, enquanto a amilose constitui entre 15 a 30% do teor de amido total (ENGLYST et al., 1982)

A digestão do amido inicia-se na boca através da amilase salivar e completa-se no intestino delgado dando origem a moléculas de glicose que aí são absorvidas. Antes da década de 80, era assumido que todo o amido era hidrolisado e absorvido no intestino delgado. Estudos realizados para desenvolver um método de doseamento in vitro de polissacarídeos não amiláceos revelaram que uma parte do amido ingerido não é hidrolisada e resiste ao processo digestivo. Esta fração denominou-se amido resistente (ENGLYST e CUMMINGS, 1985).

O amido resistente (AR) pode ser classificado em quatro tipos: AR1, AR2, AR3 e AR4, sendo o tipo AR1 fisicamente inacessível, pois está presente em grãos e sementes que são parcialmente trituráveis devido à presença de paredes celulares rígidas; o tipo AR2 encontrado em batatas cruas e bananas verdes; o AR3 obtido a partir do processo de retrogradação do amido, muito comum em alimentos processados, cozidos e resfriados; e o tipo AR4 que consiste no amido quimicamente modificado. (RANIERI e DELANI 2014).

O principal componente presente na banana verde é o amido resistente (AR2), que apresenta grande interesse tanto para a indústria de alimentos quanto para o consumidor uma vez que pode ser utilizado na elaboração de produtos com teores de lipídeos e açúcares reduzidos, na regulação intestinal e auxiliar no controle de colesterol. E além do amido resistente, a banana verde contém pectina, que representa uma fração não digerível

que vem demonstrando ser útil no tratamento de distúrbios intestinais (TRIBESS et al., 2009; CARDOSO; PENA, 2014).

O amido resistente possui definições variadas entre os autores. Faisant; Buleon; Colonna (1995) o definiram como a soma dos produtos de degradação do amido e do amido não absorvidos no intestino delgado de indivíduos saudáveis. Enquanto Englyst; Veenstra; Hudson (1996) o definiu como a soma dos produtos de amido e de degradação do amido que, em média, atingem o intestino grosso humano. Já Nugent (2005) traz o amido resistente como a porção de amido e produtos de amido que resistem à digestão quando passam pelo trato gastrointestinal.

Mas independente da definição o que se sabe é que durante o processo de digestão, o amido é maioritariamente convertido em monossacárideos, digerido e absorvido no corpo através das vilosidades do intestino delgado, e nesta fase, alguma quantidade dele não sofre digestão no intestino delgado e se move para o intestino grosso, onde ajuda a melhorar a saúde do sistema digestivo, comportando-se assim, como fibra dietética (LEI et al., 2012).

No cólon humano, o amido resistente é então fermentado por bactérias para ácidos graxos de cadeia curta e não é digerido no trato gastrointestinal superior. Os ácidos graxos de cadeia curta servem então como fonte de energia adicional ao corpo e fornecem quantidades elevadas de butirato que é benéfico para o funcionamento do cólon (TOPPING; CLIFTON, 2001).

Desta forma, a banana verde atua na proteção contra o câncer de cólon, diarreia e distúrbios intestinais, ajudando a aumentar a facilidade de digestão e influenciando, positivamente, na flora microbiana, nível de colesterol no sangue e índice glicêmico (AURORA, SHARMA, 1990; RABBANI et al., 2004).

Também há outros componentes que estão presentes em grandes quantidades nas bananas verdes, são os polifenóis, considerados metabolitos secundários de estruturas químicas extremamente diversas, podem ser localizado na casca e na polpa do fruto (MANACH; SCALBERT; MORAND, 2004; FALLER; FIALHO, 2010). Seu conteúdo em plantas varia significativamente como resultado de variações na cultivar, condições de crescimento, estado de maturidade, processamento e condições de armazenamento (JAFFERY et al., 2003; FALLER, FIALHO, 2010).

Os polifenóis são os compostos bioativos mais abundantes e são conhecidos por seus benefícios à saúde. A polpa de banana verde contém catequina, epicatequina, epigallocatequina, ácido gálico e dímero de prodelfinidina (PASCUAL-TERESA, SANTOS-BUELGA, RIVAS-GONZALO, 2000; DEL VERDE-MENDEZ et al., 2003; ARTS, HOLLMAN, 2005; HARNLY et al., 2006), enquanto que a sua casca, contém uma grande quantidade de dopamina e catecolaminas (GONZALEZ-MONTELONGO; GLORIA; GONZALEZ, 2010).

Ao longo da última década, os polifenóis têm recebido crescente e considerável interesse de cientistas de alimentos, nutricionistas e consumidores devido ao seu alto papel antioxidante e propriedades benéficas para a saúde. Estes metabolitos de plantas secundárias têm sido implicados na prevenção de doenças cardiovasculares, câncer e diabetes tipo 2 (SCALBERT; MANACH; MORAND, 2005).

Estudos têm mostrado outras características terapêuticas da banana quando ainda verde. Segundo Saravanan e Aradhya (2011) o fruto verde é rico em flavonóides, que atuam protegendo a mucosa gástrica. Para Kanazawa e Sakakibara (2000), polpa e casca de banana contém catecolaminas e dopamina, enquanto que na casca encontram-se os flavonóides. A dopamina mostrou diminuir com um aumento na maturação, enquanto que os níveis de salsolinol, norepinefrina e epinefrina aumentam, indicando a dopamina como precursor da noradrenalina e epinefrina (SOJO et al., 2000; AURORE et al., 2009).

Além disso, estudos epidemiológicos demonstraram que dietas ricas em flavonóides reduzem o risco de diabetes, câncer e doenças cardiovasculares e neurodegenerativas, achados que justificam a inclusão da banana verde na dieta (HERTOG et al., 1993; SALVATORE et al., 2005).

5 . ALIMENTOS FUNCIONAIS

Foi na década de 1980, no Japão, que teve início o uso da expressão “alimentos funcionais” referindo-se a alimentos com uma formulação contendo componentes específicos e que apresentassem uma característica fisiológica especial (KWAK; JUKES, 2001). Já na década de 90 o Ministério da Saúde do Japão estabeleceu a designação em inglês FOSHU (Food for Specified Health Uses, alimentos para uso específico de saúde) para se referir a alimentos de uma dieta normal que além de nutrir propiciam, também,

benefícios fisiológicos para a saúde, mediante comprovação científica (COSTA; ROSA,2010).

Muitos países adotaram o termo que incluiu a criação de alegações de saúde específicas para este tipo de alimento, entretanto, as denominações e os critérios para aprovação como alimento funcional variam conforme a regulamentação local. No Brasil, o órgão responsável pela regulamentação deste tipo de produto é a ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, a qual define alimentos funcionais como “todo aquele alimento ou ingrediente que, além das funções metabólicas normais básicas, quando consumido como parte da dieta usual, produza efeitos metabólicos e/ou fisiológicos e/ou efeitos benéficos a saúde, devendo ser seguro para o consumo sem supervisão médica” (BRASIL, 1999).

São inúmeros os compostos bioativos presentes nos alimentos funcionais que conferem a característica benéfica para a prevenção de doenças, como ômega 3, zeaxantina, fitoesteróis, probióticos, proteína de soja e fibras alimentares, a qual engloba, dentre vários tipos, o amido resistente (CASTILHO et al., 2005).

Porém, para serem categorizados como alimentos funcionais os produtos são avaliados caso a caso, com base na documentação científica apresentada pela empresa, e seus processos de pedido de registro devem conter as documentações necessárias para a comprovação de sua segurança e eficácia na área de alimentos. Assim, os alimentos que apresentarem nos rótulos das embalagens ou material publicitário as alegações aprovadas pela ANVISA devem ser registrados nas categorias de “Alimentos com Alegações de Propriedade Funcional e ou de Saúde” ou de “Substâncias Bioéticas e Probióticos Isolados com Alegação de Propriedades Funcional e ou de Saúde” (BRASIL, 1999).

6 . CONFEITARIA: UM BREVE HISTÓRICO

Para muitos autores a confeitaria é considerada uma arte recente, porém, tanto em Portugal como na Península Ibérica, há registros acerca deste ofício bem anteriores ao final da Idade Média e início da Moderna (SAVARIN; NEVES, 1995). Flandrin e Montanari (1998), relatam que foi depois do século XIII que as padarias começaram a evoluir na produção de seus pães, sobretudo, nas festas de igreja, ocasiões em que os padeiros começaram a misturar farinha do pão para fabricar bolos e empadas, as quais

eram massas mais leves, sem fermento, e assadas. Além disso, acrescentavam leite, ovos e aromatizantes nas massas e a recheavam. As famílias mais ricas forneciam a farinha para que o padeiro fizesse bolos para serem servidos durante as festas anuais.

Apesar de terem surgidos novos ofícios ligados à alimentação em meados do século XIV, não houve registro de criação de novos produtos. Além do padeiro que fabricava o pão, surgiu o confeitiro que utilizava grande quantidade de açúcar e especiarias, cuja especialização era em Valência, Sicília e cidades do norte da Itália. Entretanto, o “boom do açúcar” foi registrado no século XV, no sul da Itália, e em Portugal, onde ocorreu enorme influência dos árabes no século VII e, mais tarde, espalhou-se pela Europa (FLANDRIN e MONTANARI, 1998).

Todavia, foram nas cozinhas dos conventos que a confeitaria teve maior expansão, sobretudo em Portugal e em suas colônias, no século XVII, uma vez que as religiosas conquistaram a fama de doceiras de “mão cheia” por produzirem doces, sobretudo à base de ovos. Os doces portugueses fizeram sucesso no Brasil e aqui passaram a ser confeccionados pelas mãos das portuguesas e suas escravas, sendo que o primeiro doce a se adaptar junto ao consumidor no Brasil foi o pão-de-ló, seguido das queijadinhas (LODY, 2006).

Assim, alguns doces passaram a fazer parte da tipicidade brasileira dos doces como quindim, baba de moça, bolo de fubá e milho, roscas doces, pé-de-moleque, paçoca, rapadura, mãe benta (espécie de broa), cocada e outros tantos doces que hoje fazem parte da gastronomia brasileira, sabendo-se que a fartura da oferta e o consumo dos doces tiveram como base a produção do açúcar, já que com a colonização portuguesa e a exploração dos negros escravos no Brasil, o açúcar começou a ser largamente produzido. E além dos africanos e portugueses, a confeitaria no Brasil também teve influência dos imigrantes italianos, franceses e alemães, com a introdução de novas técnicas e equipamentos no início do século XX (TURMINA e MARQUETTO, 2011).

O desenvolvimento da indústria da confeitaria ao longo dos séculos, tem demonstrado crescente destaque, sobretudo, das coberturas para bolo, já que as mesmas tornam os bolos mais atrativos para o consumidor, desempenhando, assim, um papel essencial na aceitação sensorial dos mesmos (ZUMBE et al., 2001).

Entre os séculos XVII e XIX, na Inglaterra, os bolos eram cobertos com marzipan, que é uma pasta feita com amêndoas, claras e açúcar. Em seguida surgiu o glacê real,

usado em saco de confeitar, com diferentes bicos, ainda bastante utilizado até hoje. Já a pasta de açúcar, ou pasta americana (rolled fondant), começou nos Estados Unidos por volta de 1556. A “sugarpast” ou pasta de açúcar é composta, basicamente, de: açúcar de confeiteiro, açúcar cristal, gordura vegetal, água, cremor de tártaro, glicose, glicerina e gelatina em pó sem sabor. Para a elaboração da pasta segue-se o seguinte procedimento: leva ao banho-maria a água, a gelatina e a gordura vegetal, até dissolver a gelatina; em seguida adiciona-se o cremor de tártaro, a glicose, a glicerina, o açúcar de confeiteiro e o açúcar cristal e leva a mistura ao aquecimento até 138°C. Quando a mistura estiver fria, bate-se até formar uma massa homogênea e está pronta a pasta de açúcar (WESSELL, 2012).

Atualmente, a preocupação com a saúde e a prevenção de doenças, fundamentadas no consumo de alimentos saudáveis, com baixo teor de calorias, gorduras e açúcares tem sido uma tendência mundial, que conseqüentemente tem gerado novas dinâmicas na indústria da confeitaria, culminando com a inserção dos chamados alimentos funcionais nesse mercado (BELŠČAK-CVITANOVIC et al., 2015).

REFERÊNCIAS

- ARTS, I. C. W.; HOLLMAN, P. C. H. Polyphenols and disease risk in epidemiologic studies. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 81, p. 3175–255, 2005.
- AURORA, A.; SHARMA, M. P. Use of banana in non-ulcer dyspepsia. **Lancet**, v. 335, p. 612–3, 1990.
- AUORE, G.; PARFAIT, B.; FAHRASMANE, L. Bananas, raw materials for making processed food products. **Trends in Food Science & Technology**, v. 20, p. 78-91, 2009.
- BELŠČAK-CVITANOVIĆ, A.; KOMES, D.; DUJMOVIĆ, M.; KARLOVIĆ, S.; BIŠKIĆ, M.; BRNČIĆ, M.; JEŽEK, D. Physical, bioactive and sensory quality parameters of reduced sugar chocolates formulated with natural sweeteners as sucrose alternatives. **Food chemistry**, v. 167, p. 61-70, 2015.
- BORGES, A. M.; PEREIRA, J.; LUCENA, E. M. P. Caracterização da farinha de banana verde. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 2, p. 333-339, 2009.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 18, de 30 de abril de 1999. D.O.U. - **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, 03 maio. 1999. Legislação federal. Disponível em: www.anvisa.gov.br. Acesso em: 20 de ago. 2015.
- BUGAUD, C.; ALTER, P.; DARIBO, M.; BRILLOUET, J. Comparison of the physico-chemical characteristics of a new triploid banana hybrid, FLHORBAN 920, and the Cavendish variety. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 89, p. 407–413, 2009.
- CARDOSO, J. M.; PENA, R. S. Hygroscopic behavior of banana (*Musa ssp. AAA*) flour indifferent ripening stages. **Food and Bioproducts Processing**, v. 92, p. 73–79, 2014.
- CASTILHO, A.C. et al. **A Importância das Fibras Alimentares para o Paciente Diabético**. Support, 2005.
- COSTA, N. M. B.; ROSA, C. O. B. **Alimentos Funcionais – Componentes bioativos e efeitos fisiológicos**. Rubio, Rio de Janeiro, 2010.
- CRUZ, G. L. **Dicionário das plantas úteis do Brasil**. Rio de Janeiro, v. 5, p. 599, 1995.
- DEL VERDE-MENDEZ, C. M.; FORSTER, M. P.; RODRIGUEZ-DELGADO, M. A.; RODRIGUEZ-RODRIGUEZ, E. M.; DIAZ-ROMERO, C. Content of free phenolic compounds in banana from Tenerife (Canary Islands) and Ecuador. **European Food Research and Technology**, v. 217, p. 287–90, 2003.
- DESHPANDE, S. S., CHERYAN, M.; SALUNKHE, D. K. Tannin analysis of food products. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 24, n. 4, p. 401-449, 1986.
- EERLINGEN, R. C.; DELCOUR. Formation, analysis, structure and properties of type III enzyme resistant starch. **Journal of Cereal Science**, v. 22, p. 129-138, 1995.
- EMAGA, T. H.; ANDRIANAIVO, R. H.; WATHELET, B.; TCHANGO, J. T.; PAQUOT, M. Effects of the stage of maturation and varieties on the chemical composition of banana and plantain peels. **Food Chemistry**, v. 103, p. 590–600, 2007.

Embrapa (2018). – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/17549685/embrapa-e-epagri-lancam-variedade-de-banana-para-processamento>. Acesso em: 13.08.18.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA. *A cultura da banana*. Brasília, p. 9-10, 2008.

ENGLYST, H. N.; CUMMINGS, J. H. Digestion of the polysaccharides of some cereal foods in the human small-intestine. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 42, n. 5, p. 778-87, 1985.

ENGLYST, H. N.; VEENSTRA, J.; HUDSON, G. J. Measurement of rapidly available glucose (RAG) in plant foods: a potential in vitro predictor of the glycaemic response. **British Journal of Nutrition**, v. 75, p. 327–37, 1996.

ENGLYST, H.; WIGGINS, H. S.; CUMMINGS, J. H. Determination of the non-starch polysaccharides in plant foods by gas-liquid-chromatography of constituent sugars as alditol acetates. **Analyst**, v. 107, n. 1272, p. 307-18, 1982.

FAISANT, N.; BULEON, A.; COLONNA, P. Digestion of raw banana starch in the small intestine of healthy humans: structural features of resistant starch. **British Journal of Nutrition**, v. 73, p. 111–23, 1995.

FALLER, A. L. K.; FIALHO, E. Polyphenol content and antioxidant capacity in organic and conventional plant foods. **Journal of Food Composition and Analysis**. v. 23, p. 561–8, 2010.

FASOLIN, L. H.; ALMEIDA, G. C.; BROWN, O. S.; NETO, E. R. O. Biscuits made with banana flour, chemical evaluation, physical and sensory. **Journal of Food Science and Technology**. v. 27, n. 3, p. 524–9, 2007.

FLANDRIN, Jean-Lois; MANTANARI, Massimo. **História da alimentação**. São Paulo: Estação Liberdade, 1998.

GONZALEZ-MONTELONGO, R.; GLORIA, L. M.; GONZALEZ, M. Antioxidant activity in banana peel extracts: testing extraction conditions and related bioactive compounds. **Food Chemistry**, v. 119, p. 1030–9, 2010.

HARNLY, J.M.; DOHERTY, R. F.; BEECHER, G. R.; HOLDEN, J. M.; HAYTOWITZ, D. B.; BHAGWAT, S.; GEBHARDT, S. Flavonoid content of U.S. fruits, vegetables and nuts. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 54, p. 9966–77, 2006.

HERTOG, M. G. L.; FESKENS, E. J. M.; HOLLMAN, P. C. H.; KATAN, M. B.; KROMHOUT, D. Absorption and disposition kinetics of the dietary antioxidant quercetin in man. **Lancet**, v. 342, p. 1007–11, 1993.

IBARZ, A.; FALGUERA, V.; GARVIN, A. Rheological and thixotropic behavior of banana (*Musa cavendishii*) puree. **Afinidad**, v. 67, p. 415–420, 2010.

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

- JAFFERY, E. H.; BROWN, A. F.; KULRILICH, A. C.; KEEK, A. S.; MATUSHESKI, N.; KLEIN, B. P. Variation in content of bioactive components in broccoli. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 16, p. 323–30, 2003.
- KANAZAWA, K.; SAKAKIBARA, H. High content of dopamine, a strong antioxidant in Cavendish banana. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 48, n. 3, p. 844–8, 2000.
- KWAK, N. S.; JUKES, D. J. **Functional foods. Part 1. The development of a regulatory concept Food Control**, 12, pp. 99–107, 2001.
- LEI, F.; JI-CHUN, T.; CAI-LING, S.; CHUN, L. RVA and farinograph properties study on blends of resistant starch and wheat flour. **Agricultural Sciences in China**, v. 7, n. 7, p. 812–22, 2012.
- LOBO, A. R.; SILVA, L. G. M. de. Amido resistente e suas propriedades físico-químicas. **Revista de Nutrição**, v. 16, n. 2, p. 219-226, 2003.
- LODY, Raul. Comer é pertencer. In: ARAUJO, Wilma M. C; TENSER, Carla M. R. **Gastronomia: cortes e recortes**. Brasília, DF: Editora SENAC, 2006, p. 144-153.
- MANACH, C.; SCALBERT, A.; MORAND, C. Polyphenols: food sources and bioavailability. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 79, p. 727–47, 2004.
- MEDINA, V. M.; PEREIRA, M. E. C.; BORGES, A. L.; SOUZA, L. S. **Pós-colheita. O cultivo da bananeira**. Embrapa, Cruz das Almas, cap. 12, p. 219, 2004.
- MENEZES, E. W.; TADINI, C. C.; TRIBESS, T. B.; ZULETA, A.; BINAGHI, J.; PAK, N.; VERA, G.; DAN, M. C.; BERTOLINI, A. C.; CORDENUNSI, B. R.; LAJOLO, F. M. Chemical composition and nutritional value of unripe banana flour (*Musa acuminata*, var. Nanicão). **Plant Foods for Human Nutrition**, v. 66, n. 3, p 231–237, 2011.
- NUGENT, A. P. Health properties of resistant starch. **British Nutrition Foundation - Nutrition Bulletin**, v. 30, p. 27–54, 2005.
- PASCUAL-TERESA, S.; SANTOS-BUELGA, C.; RIVAS-GONZALO, J. C. Quantitative analysis of flavan-3-ols in Spanish foodstuff and beverages. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 48, p. 5331–7, 2000.
- PBMH & PIF – PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA & PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS. Normas de Classificação de Banana. São Paulo: **CEAGESP**, 2006.
- POIANI, L. M.; BORGES, M. T. M.; VILAS BOAS, E. V. B.; LICHTENBERG, L. A.; GODOY, R. C. B. Aproveitamento industrial dos descartes de pós-colheita. **Informe Agropecuário**, v. 29, n. 245, p. 111-119, 2008.
- RABBANI, G. H.; TEKA, F. T.; SAHA, S. K.; ZAMAN, B.; MAJID, N.; KHATUN, M. Green banana and pectin improve small intestinal permeability and reduce fluid loss in Bangladeshi children with persistent diarrhea. **Digestive Diseases and Sciences**, v. 49, n. 3, p. 475–84, 2004.
- RAYO, L. M.; CARVALHO, L. C.; SARDÁ, F. A. H.; DACANAL, G. C.; MENEZES, E. W.; TADINI, C. C. Production of instant green banana flour (*Musa cavendishii*, var. Nanicão) by a pulsed-fluidized bed agglomeration. **Food Science and Technology**, v. 63, n. 1, p.461-469, 2015.

SALVATORE, S.; PELLEGRINI, N.; BRENNNA, O. V.; DEL RIO, D.; FRASCA, G.; BRIGHENTI, F. Antioxidant characterization of some Sicilian edible wild greens. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, p. 9465–71, 2005.

SARAVANAN, K.; ARADHYA, S. M. Polyphenols of pseudostem of different banana cultivars and their antioxidant activities **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 59, n. 8, p. 3613-23, 2011.

SAVARIN, Brillat; NEVES, Paulo (trad.). **A fisiologia do gosto**. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

SBRT – SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS. **Dossiê Técnico – Farinhas não tradicionais**. REDETEC – Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro. 2006.

SCALBERT, A.; MANACH, C.; MORAND, C. Dietary polyphenols and the prevention of diseases. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 45, p. 287–306, 2005.

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

SILVA, S. O.; AMORIM, E. P.; SEREJO, J. A. S.; FERREIRA, C. F.; RODRIGUEZ, M. A. D. Melhoramento genético da bananeira: estratégias e tecnologias disponíveis. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 3, p. 919-931, 2013.

SINGH, B.; SINGH, J. P.; KAUR, A.; SINGH, N. Bioactive compounds in banana and their associated health benefits – A review. **Food Chemistry**, v. 206, p. 1–11, 2016.

SOJO, M. M.; NUNEZ-DELICADO, E.; SANCHEZ-FERRER, A.; GARCIA-CARMONA, F. Oxidation of salsolinol by banana pulp polyphenol oxidase and its kinetic synergism with dopamine. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 48, p. 5543–7, 2000.

TOPPING, D. L.; CLIFTON, P. M. Short-chain fatty acids and human colonic function: roles of resistant starch and nonstarch polysaccharides. **Physiological Reviews**, v. 81, p. 1032–54, 2001.

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

TURMINA, C.; MARQUETTO, R. M. F. Potencialidade turística gastronômica com base no diferencial competitivo: caso da confeitaria Copacabana/Santa Maria/RS. **Disciplinarum Scientia**, v. 7, n. 1, p. 103-115, 2011.

VALLE, H. F.; CAMARGOS, M. **Yes, nós temos banana**. Editora Senac. São Paulo, 2003.

VILAS BOAS, E. V. B.; ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C.; MENEZES, J. B. Características da fruta. (Frutas do Brasil, 16). In: MATSUURA, F.C.A.U.; FOLEGATTI, M.I.S. (Ed.). **Banana pós-colheita**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p. 15-19, 2001.

VON LOESECKE, H. W. **Bananas**. 2 ed. Interscience Publisher. New York, p. 52-66, 1950.

WALISZEWSKI, K. N.; APARICIO, M. A.; BELLO, L. A.; MONROY, J. A. Changes of banana starch by chemical and physical modification. **Carbohydrate Polymers**, v. 52, p. 237–242, 2003.

WANG, S.; LIN, T.; MAN, G.; LI, H.; ZHAO, L.; WU, J.; LIAO, X. Effects of anti-browning combinations of ascorbic acid, citric acid, nitrogen and carbon dioxide on the quality of banana smoothies. **Food Bioprocess and Technology**, v. 7, n. 1, p. 161–173, 2014.

WANG, Y.; ZHANG, M.; MUJUMDAR, A. S. Influence of green banana flour substitution for cassava starch on the nutrition, color, texture and sensory quality in two types of snacks. **Food Science and Technology**, v. 47, n. 1, p. 175-8, 2012.

WANYAMA, J. M.; OBARE, G. A.; OWUOR, G.; WASILWA, L. Assessing the determinants of tissue culture Banana adoption in Western Kenya. **African Journal of Food, Agriculture**, v. 16, n. 1, p. 10738, 2016.

WESSELL, A. Having our cake and eating it too: A reading of royal wedding cakes. **Australasian Journal of Popular Culture**, v. 2, n. 1, p. 47-56, 2012.

XU, Z.; WANG, Y.; REN, P.; NI, Y.; LIAO, X. Quality of Banana Puree During Storage: a Comparison of High Pressure Processing and Thermal Pasteurization Methods. **Food and Bioprocess Technology**, v. 9, p. 407–420, 2016.

ZHANG, P.; WHISTLER, R. L.; BEMILLER, J. N.; HAMAKER, B. R. Banana starch: production, physicochemical properties, and digestibility – a review. **Carbohydrate Polymers**, v. 59, n. 4, p. 443-458, 2005.

ZUMBE, A.; LEE, A.; STOREY, D. (2001). Polyols in confectionery: the route to sugar-free, reduced sugar and reduced calorie confectionery. **British Journal of nutrition**, v. 85, n. 1, p. 31-45.

CAPÍTULO II

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL DE COBERTURAS PARA BOLO TIPO “PASTA AMERICANA” À BASE DE BIOMASSA E FARINHA DE BANANA VERDE

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL DE COBERTURAS PARA BOLO TIPO “PASTA AMERICANA” À BASE DE BIOMASSA E FARINHA DE BANANA VERDE

Itala Suzana Oliveira Silva¹ *(italanut@gmail.com); Rosana Silva Chaves¹ (rosanachaves0@gmail.com); Eliseth de Souza Viana² (eliseth.viana@embrapa.br); Ronielli Cardoso Reis² (ronielli.reis@embrapa.br); Sérgio Eduardo Soares¹ (ssoares.ssa@gmail.com)

¹Laboratório de Análises Bromatológicas, Departamento de Bromatologia, Faculdade de Farmácia, Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos (PPGALi), Universidade Federal da Bahia (UFBA), Rua Barão de Jeremoabo, 147 - Ondina, Salvador - BA, Brasil, CEP: 40170-115.

²Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Embrapa Mandioca e Fruticultura, Rua Embrapa, s/n, CP: 007 – Chapadinha, Cruz das Almas – BA, Brasil, CEP: 44.380-000.

*italanut@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo desenvolver e caracterizar física, físico-química, microbiológica e sensorialmente coberturas para bolo do tipo “pasta americana” à base de biomassa e farinha de banana verde, variedade BRS SCS Belluna. Inicialmente, foi determinado o ponto de maturação ideal do fruto, para elaboração das coberturas para bolo, avaliando-se a dureza, os percentuais de carboidratos solúveis e de amido. Posteriormente, foram desenvolvidas duas formulações, sendo uma com sabor neutro (CBBN) e outra sabor chocolate (CBBC), as quais foram comparadas com as “pastas americanas” comerciais dos mesmos sabores (CBCT - tradicional e CBCC - chocolate). Determinaram-se as composições centesimais dos produtos (teores de proteínas, lipídeos, cinzas, carboidratos e fibras), o valor calórico, as características físicas e físico-químicas (amido resistente, pH, acidez titulável, atividade de água, textura e cor), além das avaliações microbiológicas e sensoriais. Os resultados obtidos indicaram que até o 8º dia após a colheita a banana BRS SCS Belluna mantém suas características de fruto verde, e assim, pode ser utilizada para a produção da cobertura para bolo. Nas formulações desenvolvidas, a biomassa e a farinha de banana verde foram os ingredientes majoritários, 49,38% (CBBN) e 38,5% (CBBC). As coberturas CBBN e CBBC apresentaram composição nutricional mais saudável, caracterizada por maior teor de cinzas, umidade, fibras, amido resistente e proteínas, menor valor calórico, maior maciez e coloração mais nítida em comparação às coberturas comerciais. As análises microbiológicas indicaram que o armazenamento sob refrigeração das quatro coberturas para bolo mantiveram-nas de acordo com os padrões microbiológicos legais vigentes, por 30 dias. A aceitação sensorial das coberturas à base de biomassa foi pouco expressiva, bem como a intenção de compra que representou uma indecisão dos consumidores quanto a este quesito. Sendo assim, diante da qualidade nutricional e benefícios à saúde advindos da composição das coberturas desenvolvidas, se faz válido o investimento neste tipo de produto, visto que existe público para consumi-lo,

representados por pessoas que buscam uma alimentação mais saudável ou aquelas que necessitam de uma restrição de açúcar na dieta, como os diabéticos.

Palavras-chave: Confeitaria; Amido resistente; Alimento funcional.

ABSTRACT

The present work had as objective to develop and characterize the physical, physico-chemical, microbiological and sensorial coverages for "American pasta" type cake based on biomass and green banana flour, BRS SCS Belluna variety. Initially, it was determined the ideal maturation point of the fruit, to elaborate the coverings for cake, evaluating the hardness, the percentages of soluble carbohydrates and starch. Afterwards, two formulations were developed, one with neutral taste (CBBN) and another chocolate flavor (CBBC), which were compared with commercial "American pastes" of the same flavors (CBCT - traditional and CBCC - chocolate). The centesimal compositions of the products (protein, lipids, ashes, carbohydrates and fibers), caloric value, physical and physicochemical characteristics (resistant starch, pH, titratable acidity, water activity, texture and color), besides the microbiological and sensorial evaluations. The results indicated that until the 8th day after the harvest the BRS SCS Belluna banana maintains its characteristics of green fruit, and thus, it can be used for the production of the cake cover. In the developed formulations, biomass and green banana flour were the major ingredients, 49.38% (CBBN) and 38.5% (CBBC). The CBBN and CBBC coverings presented a healthier nutritional composition, characterized by higher ash content, moisture, fibers, resistant starch and proteins, lower caloric value, greater softness and sharper staining compared to commercial coverages. Microbiological analyzes indicated that the refrigerated storage of the four cake toppings kept them in accordance with current legal microbiological standards for 30 days. The sensorial acceptance of the biomass-based coverings was not very significant, as well as the intention to buy that represented an indecision of the consumers on this question. Therefore, given the nutritional quality and health benefits from the composition of the coverages developed, it is valid to invest in this type of product, since there is a public to consume it, represented by people who seek a healthier diet or those who need of a dietary sugar restriction, such as diabetics.

Keywords: Confectionery; Sturdy starch; Functional food.

1. INTRODUÇÃO

A indústria da confeitaria vem se desenvolvendo ao longo dos séculos com crescente sofisticação, sobretudo, das coberturas para bolo, já que as mesmas são empregadas para torna-los mais atrativos para o consumidor, desempenhando, assim, um papel essencial na aceitação sensorial dos mesmos (ZUMBE et al., 2001).

Segundo Wessell (2012), entre os séculos XVII e XIX, na Inglaterra, os bolos eram cobertos com marzipan, que é uma pasta feita com amêndoas, claras de ovos e açúcar. Em seguida surgiu o glacê real, usado em saco de confeitaria, com diferentes bicos, ainda bastante utilizado até hoje. Já a pasta de açúcar, ou pasta americana (rolled fondant), começou nos Estados Unidos por volta de 1556.

No Brasil, dados do Instituto Tecnológico de Panificação e Confeitaria (ITPC) indicaram que em 2017 o setor de panificação e confeitaria apresentou um crescimento

na ordem de cerca de 3,2%, o que equivaleria a um faturamento de R\$ 90,3 bilhões/ano (ABIP, 2018).

Historicamente, os produtos de confeitaria abrangem, predominantemente, os artigos que contenham uma forma ou outra dos seguintes açúcares: sacarose (açúcar de cana ou beterraba); dextrose (açúcar do milho); frutose (açúcar da fruta) ou lactose (açúcar do leite). Entretanto, mudanças têm sido verificadas no mercado da confeitaria nos últimos anos influenciadas pelo aumento da demanda do consumidor por alimentos saudáveis, especialmente com baixo teor de açúcar ou sem açúcar, com sabor agradável, menor valor calórico, alto valor nutricional e com características sensoriais semelhantes ou superiores aos alimentos processados tradicionalmente disponíveis no mercado (BELŠČAK-CVITANOVIC et al., 2015).

Nesse contexto, a inserção dos alimentos funcionais no ramo da confeitaria representa uma alternativa, já que os mesmos englobam todos os alimentos ou bebidas que, consumidos na alimentação cotidiana tenham a capacidade de fornecer propriedades benéficas, além das nutricionais básicas, graças à presença de ingredientes fisiologicamente saudáveis (MORAES e COLLA, 2006; OVANDO-MARTINEZ et al., 2009).

Tais alimentos abrangem uma infinidade de ingredientes, dentre eles a banana verde, por apresentar em sua composição polifenóis, flavonoides e sobretudo o amido resistente, composto definido como a porção de amido e produtos de amido que resistem à digestão quando passam pelo trato gastrointestinal, comportando-se assim, como fibra dietética, que além de promover proteção contra o câncer de cólon, diarreia e distúrbios intestinais, influencia, positivamente, a flora microbiana, os níveis de colesterol no sangue e o índice glicêmico (FALLER e FIALHO, 2010; SARAVANAN e ARADHYA, 2011; YUAN et al., 2017; SEGUNDO et al., 2017; SILVEIRA et al., 2017).

Em todo o mundo a banana é uma das frutas mais consumidas. No Brasil, o seu consumo chegou a 28,99 kg/habitante/ano em 2013, enquanto que o seu cultivo se estende de norte a sul do país, com 113,28 milhões de toneladas produzidas em 2016. Entretanto, apesar de ser um dos maiores produtores mundiais de banana, o Brasil também é um dos que mais desperdiça este fruto, sendo tal perda proveniente, principalmente, de técnicas inadequadas de colheita e pós-colheita, dos precários sistemas de transporte e armazenamento e das poucas alternativas de industrialização da fruta madura, sendo a utilização da banana ainda verde (em forma de biomassa ou farinha) uma alternativa para diminuir esse desperdício, que chega em torno de 40% (SANCHES, 2002; BORGES, 2003; CARDENETTE, 2006; RANIERI e DELANI, 2014; FAO, 2018).

São inúmeras as variedades de banana difundidas no Brasil, como a Prata, Maçã, Cavendish (Banana D'água ou Caturra) e Terra. Contudo, uma nova variedade recomendada pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, a BRS SCS Belluna, tem se destacado pelas suas características diferenciadas que a qualifica como alimento funcional, já que é rica em fibras, tem menos calorias e é mais nutritiva por causa da alta concentração de amido quando comparada às cultivares comerciais, além de possuir

potencial para uso em processamento e ser resistente a Sigatoka-amarela, ao mal-do-Panamá e Sigatoka-negra, principais doenças que causam danos à bananicultura brasileira e mundial. (EMBRAPA, 2018).

De maneira geral, o desenvolvimento de um novo produto alimentício, requer, além da inovação: a seleção da matéria prima com propriedades específicas para o produto final que se pretende elaborar; uma análise sensorial, para mensurar a opinião dos consumidores, quanto à sua aceitação ou preferência em relação a diferentes produtos já existentes no mercado; e uma investigação microbiológica a fim de comprovar a segurança alimentar do novo produto (HALAGARDA e SUWAŁA, 2018).

Baseando-se no exposto, o presente estudo teve como objetivo desenvolver e caracterizar físico-química, microbiológica e sensorialmente coberturas para bolo do tipo “pasta americana” à base de biomassa e farinha de banana verde, variedade BRS SCS Belluna.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Local do ensaio

Os ensaios foram conduzidos no Laboratório de Pesquisa e Análise de Alimentos e Contaminantes (LAPAAC), no Laboratório de Análises Bromatológicas da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal da Bahia e no Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

2.2. Material

A variedade de banana utilizada foi a BRS SCS Belluna, cedida pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA Mandioca e Fruticultura, sediada na cidade de Cruz das Almas/Bahia, Brasil.

2.3. Determinação do ponto de maturação da banana

As bananas foram colhidas no estágio 1 de maturação, caracterizado pela coloração totalmente verde da casca, segundo escala de maturação de Von Loesecke (1950) e armazenadas em ambiente com temperatura controlada (18° C), durante todo o período de avaliação. As bananas foram submetidas a análise de textura instrumental, determinação do teor de carboidratos solúveis totais (CHST) e do teor de amido no primeiro dia após a colheita, e em dias alternados, até o dia em que a casca da fruta iniciou o processo de amarelecimento. Tais avaliações foram feitas a fim de determinar por quantos dias a fruta mantém as características de fruto verde, necessárias para a elaboração da cobertura para bolo.

Para análise da evolução da dureza da banana ao longo do amadurecimento, foram selecionadas três bananas, higienizadas com detergente e água, descascadas e submetidas à análise de textura em texturômetro TA.XT Plus (pré-teste: 2 mm/s; teste rápido: 2 mm/s; pós-teste: 2 mm/s; força: 5 g; distância 10 mm; tempo: 5 s), com utilização de *probe* de 6 mm para perfuração em três pontos distintos da fruta.

A determinação do teor de CHST e de amido seguiu a metodologia descrita por Alvares (2003), mediante algumas adaptações. Em cada dia de análise as três bananas, após serem analisadas no texturômetro, tiveram suas polpas submetidas à completa homogeneização. Aproximadamente 1 g da banana homogeneizada foi pesada, transferida para tubo de vidro, adicionado 20 mL de etanol 80% a quente, levado ao banho-maria por 30 minutos e o sobrenadante filtrado para frasco âmbar de vidro. Ao resíduo adicionou-se mais 20 mL de etanol 80% a quente e todo o procedimento foi repetido mais duas vezes.

O extrato alcoólico proveniente das três filtragens foi armazenado na geladeira para quantificação dos carboidratos solúveis e o resíduo levado à estufa por 24h à temperatura de 37°C para posterior determinação do teor de amido. O extrato alcoólico foi submetido à evaporação em evaporador rotativo, sob banho-maria a 60° C, até a secagem e os carboidratos ressuspensos em 25 mL de água destilada e armazenados em freezer, em frasco âmbar de vidro, até o momento da quantificação dos carboidratos.

Já o resíduo, foi transferido para almofariz e submetido à desintegração. Em seguida, as amostras foram colocadas em tubos de ensaio de vidro, ressuspensas em 2,5 mL de água destilada e 3,25 mL de ácido perclórico 52%, agitadas em vortex e deixadas em repouso por 30 minutos. Em seguida foram centrifugadas a 2000 rpm por 10 minutos. Os sobrenadantes foram coletados em balão de 25 mL, sendo que esta etapa foi realizada mais duas vezes e o volume do balão completado com água destilada. O extrato foi armazenado no freezer, em frasco âmbar tampado até o momento da quantificação do amido.

Pra a quantificação do teor de CHST retirou-se 0,1 mL do líquido com os carboidratos ressuspensos, transferiu-se para tubo de vidro e completou-se o volume para 0,5 mL com água destilada. Em banho de gelo adicionou 2,5 mL de antrona 0,1%, agitou-se em vortex e levou-se ao banho-maria a 80° C por 15 minutos. Resfriou-se rapidamente os tubos em banho de gelo, leu-se a absorbância em espectrofotômetro com comprimento de onda de 620 nm e os resultados obtidos foram comparados com uma curva padrão de glicose construída nas mesmas condições.

Para o cálculo do teor de CHST foi utilizada a seguinte equação:

$$\%CHST = [(L/10) \cdot n \cdot v] / MF, \text{ onde: } \quad (\text{Equação 1})$$

$\%CHST$ = porcentagem de carboidratos solúveis totais

L = concentração da amostra obtida pela leitura do espectrofotômetro

n = número de diluições (caso existam)

v = volume final do extrato bruto (25 mL)

MF = massa fresca obtida pela amostra composta inicialmente (1g)

Para a quantificação do teor de amido as amostras congeladas foram, previamente, colocadas em temperatura ambiente e em seguida realizada uma diluição de 30 vezes.

Desta diluição foi retirada uma alíquota de 0,1 mL para ser utilizada na quantificação, seguindo os mesmos procedimentos descritos para a quantificação do teor de CHST.

Para o cálculo do teor de amido foi utilizada a seguinte equação:

$$\%Amido = [(L/10) \cdot n \cdot v] / MF \cdot 0,9, \text{ onde: } \quad (\text{Equação 2})$$

$\%Amido$ = porcentagem de amido

L = concentração da amostra obtida pela leitura do espectrofotômetro

n = número de diluições (30)

v = volume final do extrato bruto (25 mL)

MF = massa fresca obtida pela amostra composta inicialmente (1g)

0,9 = fator de correção para a transformação da quantidade de glicose para a quantidade de amido na amostra.

2.4. Elaboração da farinha de banana verde

Para realizar a produção da farinha de banana verde as bananas foram lavadas com água e detergente e sanitizadas em solução de hipoclorito (10 mL de hipoclorito para 1 L de água) por 15 minutos, enxaguadas em água corrente, descascadas manualmente com auxílio de faca de aço inox, cortadas em fatias finas, com fatiador de aço inox e levadas para a estufa a 70° C por 24h. Após esse tempo as fatias foram submetidas ao moinho de facas, peneiradas e a farinha obtida armazenada em frasco de vidro até o momento do uso.

2.5. Elaboração da biomassa de banana verde

Para produzir a biomassa de banana verde as bananas foram lavadas com água e detergente neutro e sanitizadas em solução de hipoclorito (10 mL de hipoclorito para 1 L de água) por 15 minutos. Após esse tempo as bananas foram enxaguadas em água corrente e colocadas em panela de pressão, com água suficiente para cobri-las, e cozidas por 5 minutos após atingir a pressão. Após esse tempo, o fogo foi desligado e aguardou-se 8 minutos para destampar a panela. As bananas descascadas, ainda quentes, foram trituradas em liquidificador, sem adição de água, até completa homogeneização. Armazenou-se a biomassa de banana verde sob refrigeração até o momento do uso (Figura 1).

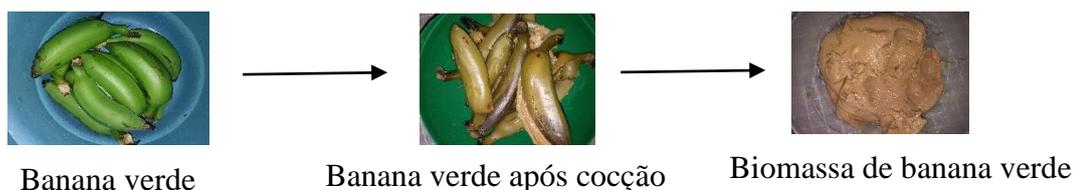


Figura 1: Obtenção da biomassa de banana verde.

2.6. Elaboração das coberturas para bolo à base de biomassa e farinha de banana verde

Para desenvolver a cobertura para bolo à base de biomassa e farinha de banana verde, observou-se a composição das “pastas americanas” atualmente disponíveis no mercado que foram usadas como tratamento controle: CBCT= Cobertura para Bolo Comercial Tradicional e CBCC= Cobertura para Bolo Comercial Sabor Chocolate (Tabela 1) e substituiu-se os componentes da fórmula tradicional por ingredientes com apelo funcional e com alta qualidade nutricional, obtendo-se as formulações com textura e aplicabilidade semelhantes às coberturas para bolo comerciais, porém com perfil nutricional superior. Por fim foram obtidas duas formulações de cobertura para bolo à base de biomassa e farinha de banana verde, uma de sabor neutro (CBBN) e outra saborizada com chocolate (CBBC), cujas formulações encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 – Formulações das Coberturas para bolo comerciais e das coberturas para bolo à base de biomassa e farinha de banana verde.

Ingredientes	Coberturas para bolo comerciais		Coberturas para bolo à base de biomassa e farinha de banana verde	
	CBCT (%)	CBCC (%)	CBBN (%)	CBBC (%)
Ácido cítrico	-	-	0,31	-
Açúcar	ND	-	-	-
Açúcar impalpável	-	48,89	-	-
Água	ND	7,25	10,19	9,14
Amido de milho	ND	-	-	-
Biomassa de banana verde	-	-	30,86	27,70
Cacau em pó alcalinizado 100%	-	8,13	-	10,25
Carboximetilcelulose (CMC)	-	0,44	0,62	0,55
Chocolate em barra 85%	-	10,99	-	13,85
Corante inorgânico	ND	-	3,70	-
Essência de baunilha branca	-	-	7,41	-
Farinha de banana verde	-	-	18,52	10,80
Gelatina em pó sem sabor e sem cor	-	1,32	1,85	1,66
Goma xantana	-	-	0,93	-
Gomas vegetais	ND	-	-	-
Gordura vegetal	ND	-	2,78	-
Leite condensado	-	21,98	-	-
Potássio	ND	-	-	-
Umectante glicerina	ND	-	-	-
Xilitol	-	-	22,84	26,32

CBCT= Cobertura para Bolo Comercial Tradicional; CBCC= Cobertura para Bolo Comercial Sabor Chocolate; CBBN = Cobertura para Bolo com Biomassa Sabor Neutro; CBBC = Cobertura para Bolo com Biomassa Sabor Chocolate.
ND = Não disponibilizado pelo fabricante; (-) = Não contém.

Para produzir a CBBN foi realizado o seguinte procedimento: derreteu-se a gelatina, em seguida adicionou a biomassa, a gordura hidrogenada, a goma xantana, o

xilitol e o ácido cítrico e homogeneizou. Em seguida acrescentou corante, essência, farinha de banana e CMC, sovou mais pouco a massa, deixou descasar (30 minutos) e assim obteve a massa pronta para uso.

Já para se obter a CBBC realizou-se o seguinte procedimento: derreteu-se a gelatina e o chocolate em barra, em seguida misturou os dois com a biomassa, o chocolate em pó, o xilitol, a farinha de banana verde e a CMC e homogeneizou. Deixou repousar por 30 minutos e após esse período a massa estava pronta para uso.

2.7. Determinações físicas e físico-químicas dos produtos

As determinações analíticas foram realizadas, em triplicata, nas quatro coberturas para bolo, no dia de fabricação (exceto a CBCT que foi analisada no dia em que a embalagem foi aberta), e após 30 dias de armazenamento sob refrigeração.

A umidade foi determinada pelo método gravimétrico com emprego de calor, baseando-se na perda de peso do material submetido ao aquecimento em estufa a 105°C até obtenção de peso constante, conforme INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008).

Os lipídios foram extraídos em aparelho Soxhlet, utilizando hexano como solvente, conforme metodologia descrita pelo INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008).

As proteínas foram determinadas pelo método de micro-Kjeldahl, utilizando o valor de 6,25 como fator de conversão em proteína bruta, descrito pela Instrução Normativa (IN) 68/2006 (BRASIL, 2006).

A fibra alimentar foi determinada segundo o método enzimático-gravimétrico, conforme metodologia descrita em INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008).

O resíduo mineral fixo (cinzas) foi determinado por incineração do material em mufla regulada a 550° C, até peso constante, segundo método do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008).

O método utilizado para a determinação da fração glicídica foi o cálculo por diferença segundo a Equação 3, na qual foi considerada a matéria integral e o resultado expresso em g.100 g⁻¹, conforme INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008).

$$FG = 100 - (U + L + PB + FA + C), \text{ onde: } \quad (\text{Equação 3})$$

FG = Fração glicídica (g.100 g⁻¹); U = Umidade (g.100 g⁻¹); L = Lipídio (g.100 g⁻¹); PB = Proteína bruta (g.100 g⁻¹); FA = Fibra alimentar (g.100 g⁻¹); C = Cinzas (g.100 g⁻¹)

O teor de amido resistente foi determinado conforme metodologia descrita em GOÑI et al., (1996).

Os valores de energia foram determinados através do somatório da quantidade do valor energético de carboidratos, proteínas e lipídios, utilizando os fatores de conversão

de Atwater: 4kcal/g (carboidratos), 4kcal/g (proteínas) e 9kcal/g (lipídios), conforme Osborne e Voogt (1978).

O pH foi determinado em pHmetro portátil, Thermoscientific, com inserção do eletrodo diretamente no produto (cobertura para bolo), previamente diluído em 100 mL de água destilada (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

A Acidez Total Titulável (ATT) foi medida por titulação do filtrado com NaOH 0,1 N padronizado segundo técnica estabelecida pelas normas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008) e os resultados expressos em mL de NaOH gastos na titulação.

A atividade de água foi medida por método direto, a 25 °C, por meio do analisador Aqualab Lite, da Decagon.

O perfil de textura foi determinado de forma instrumental, pelo teste de dupla compressão das amostras com peso constante, contidas nas embalagens plásticas, utilizando *probe* de 6 mm de diâmetro, em analisador de textura TA-XTPlus (Stable Micro Systems, Haslemere, Reino Unido). Foram analisados os atributos primários dureza, adesividade e elasticidade, empregando-se os parâmetros: pré-teste: 2 mm/s; teste rápido: 2 mm/s; pós-teste: 2 mm/s; força: 5 g; distância: 10 mm; tempo: 5 s.

Os parâmetros de cor foram determinados utilizando o colorímetro Minolta®, modelo CR5, para se obter os valores L*, a*, b* e C*, que significam respectivamente luminosidade, que varia de zero a 100 (preto/branco); intensidade de vermelho/verde (+/-); intensidade de amarelo/azul (+/-); e saturação da cor. A calibração do aparelho foi realizada por meio de placa de cerâmica branca, com iluminante padrão D65.

2.8. Análises microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas no dia da fabricação do produto e após 15 e 30 dias, com o objetivo de verificar se a forma de armazenamento (refrigeração) influencia na carga microbiológica do alimento. Para cumprir as exigência da RDC n.º 12 de 2001 da ANVISA, para chocolates, balas, produtos para confeitaria, gomas de mascar e similares, mais especificamente, cremes, recheios e similares, refrigerados ou congelados, avaliou-se a presença de Coliformes a 45°C, *Salmonella*, além da contagem de estafilococos coagulase positiva. Adicionalmente realizou-se a contagem do número de bactérias aeróbias mesófilas e de bolores e leveduras.

2.9. Avaliação sensorial

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Maria Milza, localizado em Governador Mangabeira - BA (autorização registrada sob o número CAAE: 17106213.1.0000.0053). Os testes sensoriais foram realizados com 98 provadores não treinados de ambos os sexos e maiores de 15 anos, após leitura e aceite do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

A aceitabilidade das coberturas para bolo desenvolvidas e as comerciais foi avaliada por 98 consumidores por meio de teste de aceitação, teste de ordenação e intenção de compra.

As coberturas foram servidas aos consumidores sobre mini bolos, em cabines individuais, em pratos plásticos, codificados com números aleatórios de três dígitos. Primeiramente, cada provador recebeu duas amostras, sabor tradicional (CBBN e CBCT), e, após concluir a análise desses dois, foram servidas as amostras com sabor chocolate (CBBC e CBCC). Cada amostra foi acompanhada de ficha de avaliação e água e os participantes foram instruídos a tomar água entre cada amostra.

Os atributos textura, sabor, aroma, aparência e aceitação global das coberturas foram avaliadas por meio de uma escala estruturada de nove pontos, variando de 1- “desgostei muitíssimo” a 9- “gostei muitíssimo”. Quanto à intenção de compra dos consumidores, foi utilizada a escala variando de 1- “certamente compraria” a 5- “certamente não compraria”. As escalas de notas utilizadas foram descritas por Meilgaard et al., (1988).

2.10. Análise Estatística

Os dados referentes à composição centesimal, às características físico-químicas, físicas, microbiológicas e sensoriais das coberturas comerciais e desenvolvidas foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, usando o Programa Statistica 7.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Determinação do ponto de maturação da banana verde

Na Figura 2 constam os dados de dureza, do % de carboidratos solúveis totais e do % de amido ao longo do amadurecimento da banana BRS SCS Belluna.

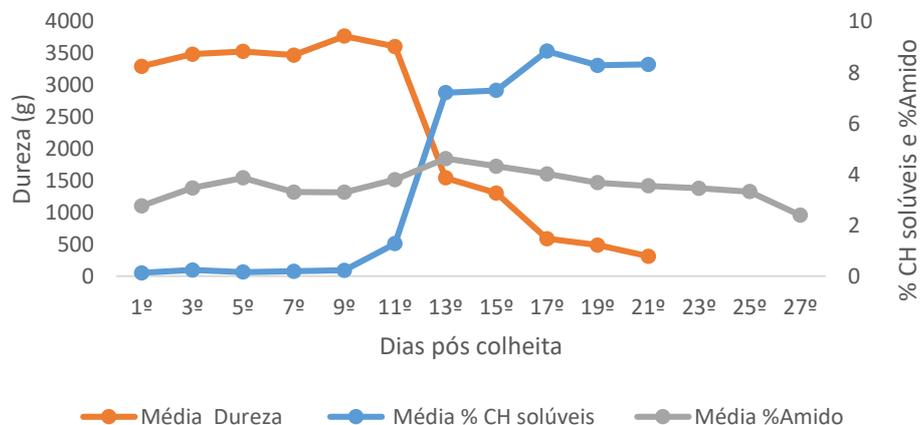


Figura 2: Evolução da dureza, do % de carboidratos solúveis totais e do % de amido ao longo do amadurecimento da banana BRS SCS Belluna.

%CH = percentual de carboidratos

Verificou-se que à partir do 9º dia após a colheita ocorreu o início da redução da dureza e o aumento da % de carboidratos solúveis, indicando o início do amadurecimento dos frutos, perdendo assim, as características necessárias para a elaboração dos produtos. Já o percentual de amido começou a apresentar uma redução significativa à partir do 13º dia após a colheita (Figura 2).

O amadurecimento do fruto se deve à ação do etileno, um gás produzido pela própria fruta, o qual desencadeia a produção de algumas enzimas que provocam reações de amadurecimento das frutas, como é o caso da reação conhecida como hidrólise do amido. Nessa reação, o amido que está dentro do fruto verde tem a sua molécula “quebrada”, produzindo açúcares, por isso a fruta fica mais doce. Além disso, o etileno também provoca a quebra das fibras do fruto, o que o torna mais macio (RAMÍREZ-SÁNCHEZ et al., 2018).

Siqueira et al. (2010), estudando a conservação pós-colheita de genótipos de bananeiras resistentes à Sigatoka Negra, também, percebeu aumento do teor de açúcares solúveis à partir do 8º dia após a colheita.

O método químico de dosagem de amido empregado no presente estudo que baseia-se na solubilização do amido por ácido perclórico e subsequente quantificação por antrona, pode detectar polissacarídeos além do amido. Isso porque, o ácido perclórico pode extrair e hidrolisar outros polissacarídeos de parede celular como as pectinas e até polissacarídeos menos solúveis, como xilanos. Este aspecto da metodologia pode ter introduzido variações nos resultados finais, superestimando a quantidade de amido no fruto estudado, culminando com resultados menos acurados à cerca da redução do % de amido (AMARAL et al., 2007).

Apesar de os três parâmetros analisados serem bons indicadores do estado de maturação do fruto, a técnica aplicada para a quantificação do % de amido não permitiu a obtenção de dados fidedignos acerca deste indicador impedindo que o mesmo seja utilizado para determinar o ponto de maturação adequado do fruto para a elaboração da cobertura para bolo. Sendo assim, apenas os dados de textura e de % de carboidratos solúveis, obtidos, permitirem afirmar que até o 8º dia após a colheita a banana pode ser utilizada verde para a elaboração do produto.

3.2. Processamento das coberturas à base de derivados de banana verde

As formulações das coberturas pra bolo à base de biomassa e farinha de banana verde desenvolvidas, (sabor neutro - CBBN e sabor chocolate - CBBC), encontram-se na Tabela 1. Observa-se que em ambas formulações desenvolvidas, a biomassa e a farinha de banana verde foram os ingrediente majoritários com percentuais de 49,8% e 38,5%, respectivamente (Tabela 1).

Desta forma, ambas as coberturas para bolo desenvolvidas apresentam em sua formulação componentes com apelo funcional, uma vez que tanto a biomassa quanto a farinha de banana verde estão inseridas no grupo de alimentos funcionais do tipo

prebióticos, devido, sobretudo, a presença do amido resistente em sua composição (SILVA et al., 2015; GOMES et al., 2017).

A goma xantana, um polissacarídeo sintetizado por uma bactéria fitopatogênica do gênero *Xanthomonas*, com capacidade de formar soluções viscosas e com estabilidade em ampla faixa de pH e temperatura, (LUVIELMO e SCAMPARINI, 2009), foi utilizada no tratamento CBBN com o intuito de conferir viscosidade à cobertura para bolo à base de biomassa de banana verde sabor neutro (Tabela 1). Silva et al., (2018), ao desenvolver um *shake* à base de farinha de banana verde, também utilizou a goma xantana pra conferir viscosidade ao produto.

Já a carboximetilcelulose (CMC) derivada da celulose, foi nos dois tratamentos (CBBN e CBBC) um agente de corpo para promover estabilidade à textura do produto. A CMC tem sido comumente aplicada em produtos alimentícios como espessante, estabilizante e emulsificante em produtos com baixo teor de gorduras e em produtos de panificação como alternativa ao glúten (APLEVICZ e MOREIRA, 2015).

O xilitol, um poliálcool com poder adoçante, apresenta algumas vantagens sobre a sacarose que lhe permite ser utilizado em substituição da mesma sem prejuízos do sabor. Apresenta valor calórico de $2,4 \text{ Kcal.g}^{-1}$ e poder adoçante, geralmente, considerado igual ao da sacarose. É um composto com elevada estabilidade química e microbiológica, que, mesmo em baixas concentrações, age como conservante de produtos alimentícios. Além disso, tem ação preventiva da cárie dentária e, ao entrar em contato com a saliva, produz um efeito refrescante na boca em razão de seu elevado calor endotérmico de solução (MUSSATTO e ROBERTO, 2002; NABORS, 2003; MAIA et al., 2008)

Diante dos benefícios citados, optou-se por utilizar o xilitol, como edulcorante, em ambos tratamentos, em substituição do açúcar, com o intuito de se obter um produto que, apesar de ser de confeitaria, não propicia um elevada carga glicêmica, visto que sua resposta glicêmica é de 15, enquanto que a da sacarose é de 65 (YUYAMA et al., 2008).

O ácido cítrico, um aditivo químico permitido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, comumente utilizado como acidulante e antioxidante em refrescos, geleias, pós para gelatinas, *flans* e pudins, foi adicionado ao tratamento CBBN com o intuito de retardar ações deteriorantes por micro-organismos no produto (BISSACOTTI et al., 2015).

O chocolate amargo (composto de 85% de teor de cacau) foi utilizado como saborizante no tratamento CBBC visando os benefícios nutricionais provenientes deste produto. Pesquisas recentes demonstraram que o chocolate amargo exerce diversos efeitos benéficos sobre a saúde cardiovascular como: melhora da função plaquetária e sensibilidade à insulina, controle da pressão arterial e redução da agregação plaquetária. Sua composição de gorduras que engloba o ácido oleico (monoinsaturado), o ácido esteárico (saturado, porém metabolizado em oleico no corpo humano) e o ácido palmítico, propiciam efeito benéfico nos níveis de colesterol sérico. Já a presença dos flavonoides no chocolate amargo confere a esse alimento uma potente função antioxidante no organismo (D'EL-REI e MEDEIROS, 2011; COLOMBO et al., 2015).

Sabendo-se do forte sabor amargo do chocolate com teor de cacau acima de 70%, faz-se necessário o uso de um agente que confira doçura para o produto final. No presente trabalho o adoçante utilizado foi o xilitol (Tabela 1). Porém, Aidoo et al., (2013), por meio de uma revisão de literatura demonstrou que são inúmeras as opções de adoçantes para uso em chocolate, em substituição do açúcar.

3.3. Determinações físico-químicas dos produtos

Os valores médios referentes à composição centesimal, teor de amido resistente, valor calórico e características físico-químicas das coberturas para bolo desenvolvidas (CBBN e CBBC) e das duas comerciais (CBCT e CBCC) encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2 – Médias e desvios-padrão da composição centesimal e das características físico-químicas das quatro coberturas para bolo, no dia da produção e 30 dias após armazenamento sob refrigeração.

Variáveis (g.100g ⁻¹)	Coberturas para bolo – Análises no dia da produção			
	CBCT	CBBN	CBCC	CBBC
Umidade	6,11 ± 0,36 ^d	40,31 ± 0,51 ^a	16,48 ± 0,21 ^c	32,21 ± 0,16 ^b
Cinzas	0,44 ± 0,01 ^d	1,81 ± 0,03 ^b	1,47 ± 0,10 ^c	1,99 ± 0,05 ^a
Proteína bruta	0,29 ± 0,22 ^c	3,81 ± 0,77 ^b	7,37 ± 0,95 ^a	8,35 ± 0,73 ^a
Lipídios	2,19 ± 0,06 ^d	8,30 ± 0,37 ^c	53,00 ± 0,47 ^a	28,69 ± 0,97 ^b
Fibra alimentar	1,49 ± 0,07 ^c	3,98 ± 0,08 ^a	2,63 ± 0,27 ^b	2,50 ± 0,15 ^b
Fração glicídica	89,35 ± 0,39 ^a	42,39 ± 0,52 ^b	19,06 ± 1,62 ^d	25,85 ± 0,59 ^c
Amido resistente	0,68 ± 0,02 ^c	6,53 ± 0,04 ^a	0,45 ± 0,03 ^d	6,20 ± 0,03 ^b
Valor calórico	378,21 ± 0,56 ^c	257,13 ± 1,62 ^d	582,69 ± 1,17 ^a	398,36 ± 1,73 ^b
Acidez titulável	4,07 ± 0,13 ^c	8,57 ± 0,39 ^a	5,17 ± 0,49 ^b	9,03 ± 0,34 ^a
pH	4,53 ± 0,01 ^b	4,92 ± 0,12 ^b	6,60 ± 0,17 ^a	6,42 ± 0,42 ^a
Atividade de água	0,57 ± 0,01 ^c	0,67 ± 0,01 ^a	0,63 ± 0,01 ^b	0,64 ± 0,01 ^b
Variáveis (g.100g ⁻¹)	Coberturas para bolo – Análises após 30 dias de armazenamento sob refrigeração			
	CBCT	CBBN	CBCC	CBBC
Umidade	8,10 ± 0,67 ^d	41,64 ± 1,23 ^a	16,67 ± 0,95 ^c	32,32 ± 0,97 ^b
Cinzas	0,37 ± 0,03 ^d	1,80 ± 0,01 ^a	1,48 ± 0,01 ^c	1,55 ± 0,01 ^b
Proteína bruta	0,28 ± 0,21 ^c	3,42 ± 0,05 ^b	7,64 ± 0,98 ^a	8,33 ± 0,46 ^a
Lipídios	1,92 ± 0,06 ^d	7,61 ± 0,64 ^c	49,24 ± 0,45 ^a	27,09 ± 0,45 ^b
Fibra alimentar	1,50 ± 0,06 ^c	4,13 ± 0,55 ^a	2,34 ± 0,26 ^b	2,56 ± 0,11 ^b
Fração glicídica	87,83 ± 0,74 ^a	41,39 ± 2,20 ^b	22,64 ± 0,62 ^d	28,15 ± 1,83 ^c
Valor calórico	369,76 ± 2,89 ^c	247,75 ± 2,87 ^d	564,23 ± 2,03 ^a	389,76 ± 2,76 ^b
Acidez titulável	4,10 ± 0,21 ^c	8,70 ± 0,64 ^a	5,81 ± 0,62 ^b	9,40 ± 0,79 ^a
pH	5,02 ± 0,44 ^b	5,03 ± 0,27 ^b	6,71 ± 0,20 ^a	6,76 ± 0,23 ^a
Atividade de água	0,55 ± 0,01 ^c	0,65 ± 0,01 ^a	0,60 ± 0,01 ^b	0,61 ± 0,01 ^b

CBCT = Cobertura para Bolo Comercial Tradicional; CBBN = Cobertura para Bolo com Biomassa Sabor Neutro; CBCC = Cobertura para Bolo Comercial Sabor Chocolate; CBBC = Cobertura para Bolo com Biomassa Sabor Chocolate. Os valores correspondem a média ± desvio padrão de três repetições. Letras minúsculas diferentes, na mesma linha, indicam que há diferença significativa pelo teste de Tukey (p<0,05). Letras minúsculas iguais, na mesma linha, indica que não há diferença significativa entre as amostras.

Nos dois momentos em que as análises foram realizadas, verificou-se que houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos estudados (Tabela 2) para os teores médios de umidade, cinzas, lipídios, fração glicídica, amido resistente, valor calórico e atividade de água. Já com relação aos valores médios de proteína bruta e de fibra alimentar, os tratamentos CBBC e CBCC não apresentaram diferença significativa entre si.

Evidencia-se também, que após os 30 dias de armazenamento sob refrigeração, a umidade elevou-se, discretamente, principalmente para o tratamento CBCT. O lipídio reduziu levemente em todos os tratamentos, refletindo no aumento, na mesma magnitude da acidez titulável. Silveira et al., (2017), ao enriquecer iogurte com biomassa de banana verde, também observou elevação da acidez titulável durante o armazenamento. Uma vez que o processo de oxidação dos lipídios é espontâneo e inevitável, ocorrendo por mecanismo enzimático, através da lipoxigenase, o armazenamento dos produtos a baixas temperaturas podem levar essas mudanças a ocorrerem mais lentamente. Sendo assim, os ácidos graxos provenientes da degradação dos lipídios podem estar interferindo no teor de acidez do produto, observado após os 30 dias de armazenamento (ORTOLAN et al., 2010).

Constatou-se que os tratamentos à base de biomassa e farinha de banana verde apresentaram teor de umidade mais elevado (40,31 e 32,21 g.100g⁻¹, no dia da produção e 41,64 e 32,32 g.100g⁻¹ após 30 dias de armazenamento) quando comparados aos produtos comerciais (6,11 e 16,48 g.100g⁻¹, no dia da produção e 8,10 e 16,67 g.100g⁻¹ após 30 dias de armazenamento). Essa elevada umidade pode ser justificada por dois fatores: pela presença da biomassa de banana verde da variedade BRS SCS Belluna nas formulações, visto que, análises realizadas na mesma permitiram constatar que em média o seu teor de umidade é de 71,95%; e também pela natureza das fibras presentes na farinha de banana verde, predominantemente, fibras solúveis, que retêm água nos produtos alimentares onde são adicionadas (AGAMA-ACEVEDO et al., 2012).

Igualmente para as cinzas, em média os maiores teores estão nos tratamentos à base de biomassa e farinha de banana verde (1,81 e 1,99 g.100g⁻¹ no dia da produção e 1,80 e 1,55 g.100g⁻¹ após 30 dias). Tal fato pode ser justificado pela presença da biomassa e da farinha de banana verde na composição, que elevam o conteúdo de minerais do produto. Desta forma, pode-se inferir que os tratamentos CBBN e CBBC apresentaram maior aporte de minerais do que as coberturas para bolo comerciais.

Segundo Mergedus et al., (2015), os minerais desempenham papéis importantes em processos corporais metabólicos e físico-químicos, como a manutenção do pH e da pressão osmótica, a contração muscular e o transporte de gases. Atuam, ainda, como componentes importantes de enzimas e hormônios, imprescindíveis para formação de ossos e síntese de vitaminas.

As proteínas são cruciais para diversas funções no organismo, pois fornecem materiais tanto para a construção como para a manutenção de todos os órgãos e tecidos e participam da formação de hormônios, enzimas e anticorpos (FARFAN, 1990).

No presente estudo, os maiores teores médios de proteína bruta foram identificados nos tratamentos com sabor chocolate CBBC e CBCC, respectivamente, (7,37 e 8,35

g.100g⁻¹, no dia da produção e 7,64 e 8,33 g.100g⁻¹, após 30 dias de armazenamento). Tal achado justifica-se pela presença do chocolate amargo nos produtos, uma vez que estudos demonstraram que em média o chocolate amargo apresenta 9,96% de proteína bruta (SOUZA, 2010).

Nesse contexto, sabendo-se que a Legislação Brasileira considera um alimento como fonte de proteína quando este apresenta pelo menos 6% de proteína (BRASIL, 2012), os produtos com sabor chocolate deste estudo (tratamentos CBBC e CBCC) podem ser consideradas alimentos fonte de proteína.

Os maiores conteúdos de lipídios também foram encontrados nas coberturas que contém chocolate, nos dois momentos das análises (53,00 e 49,24 g.100g⁻¹ na CBCC dia de produção e 28,69 e 27,09 g.100g⁻¹ na CBBC, após 30 dias). Segundo Arruda (2014), o chocolate amargo apresenta em média 42,62% de lipídios em sua composição, e utilizou-se a mesma proporção de chocolate amargo da cobertura comercial. A maior fração lipídica na cobertura comercial sabor chocolate justifica-se pela presença de outro componente, o leite condensado, que por ser produzido com leite integral apresenta em média 8% de lipídios em sua composição (ALMADA, 2013).

A fibra alimentar, tida como qualquer material comestível que não seja hidrolisado pelas enzimas endógenas do trato digestivo humano, foi determinada nas coberturas para bolo do presente estudo, por se uma exigência da ANVISA para compor a rotulagem nutricional dos alimentos (MACHADO, 2015). O maior teor de fibra alimentar foi encontrado no tratamento CBBN (3,98 no dia da produção e 4,13 g.100g⁻¹ após 30 dias), que pode ser considerado como um alimento fonte de fibras, uma vez que segundo a Legislação Brasileira, considera um produto como fonte de fibra alimentar quando este apresenta, no mínimo, 3% em fibras (BRASIL, 2012).

A fibra alimentar é essencial para regularizar o funcionamento do intestino, além de atuar na redução do risco da ocorrência de doenças cardiovasculares, diabetes, hipertensão, obesidade, e algumas patologias gastrointestinais, sendo a quantidade de ingestão recomendada pela American Diabetes Association (ADA), de 20 a 35g/dia (FIGUEIREDO et al., 2009).

A fração glicídica de um alimento corresponde aos carboidratos presentes na sua composição. No presente trabalho, o tratamento CBCT apresentou a maior média de fração glicídica (89,35 g.100g⁻¹ no dia da análise e 87,83 g.100g⁻¹ após 30 dias), dentre os tratamentos estudados, representando mais do que o dobro da média da fração glicídica apresentada pelo tratamento CBBN (42,39 no dia da produção e 41,39 g.100g⁻¹ após 30 dias). Os carboidratos são essenciais para o fornecimento de energia necessária aos processos metabólicos, entretanto, a qualidade deste nutriente é determinante para o bom funcionamento do organismo (SAPATA et al., 2006). A fração glicídica proveniente do tratamento comercial CBCT provém, basicamente, do açúcar branco, considerado um carboidrato simples e com alto índice glicêmico, devido a sua rápida digestão, absorção e pobreza em nutrientes.

Uma vez que estudos demonstram que o consumo constante e elevado de carboidratos com alto índice glicêmico pode estar associado ao desencadeamento de doenças como diabetes tipo 2, obesidade e síndrome metabólica (MAKI e PHILLIPS, 2015; DUARTE et al., 2018), os resultados deste estudo podem indicar que o consumo excessivo de coberturas para bolo comerciais pode ser prejudiciais à saúde e devem ser evitadas, ao passo que as coberturas para bolo à base de biomassa e farinha de banana verde podem ser utilizada como um substituto mais saudável e nutritivo.

O amido resistente está presente tanto na biomassa quanto na farinha de banana verde utilizadas na elaboração das amostras dos tratamentos CBBN e CBBC. Segundo a literatura, existem quatro tipos de amido resistente, sendo que na banana verde encontra-se o tipo 2 que tem efeitos fisiológicos semelhantes aos dos prebióticos e fibras alimentares a exemplo do estímulo do crescimento de bactérias benéficas no intestino, as quais promovem aumento da produção de ácidos graxos de cadeia curta que, por sua vez, melhoram a função imunológica e a modulação da microbiota intestinal (WANG et al., 2014).

No presente trabalho, em média, os maiores teores de amido resistente foram encontrados nos tratamentos CBBN e CBBC (6,53 e 6,20 g.100g⁻¹, respectivamente), resultados que comprovam, a afirmação da literatura de que a banana verde é rica em amido resistente e, assim, fortalece o apelo de produto com componentes funcionais, aplicado às coberturas para bolo desenvolvidas à base de biomassa e farinha de banana verde.

O valor calórico de um produto compreende a quantidade de energia que o organismo recebe durante a absorção completa deste produto no processo de digestão, sendo que tal valor está diretamente relacionado à composição do alimento, sobretudo dos teores de carboidrato, proteína e lipídio (NEPA, 2011).

No presente trabalho, observou-se que o tratamento CBBN pode ser considerado como menos calórico (257,13 no dia da produção e 247,75 g.100g⁻¹após 30 dias), dentre os demais tratamentos, enquanto que o tratamento CBCC (582,69 no dia da produção e 564,23 g.100g⁻¹após 30 dias) apresentou-se como o mais calórico, resultados que podem ser justificados pela composição dos produtos, com destaque para o teor de lipídios e glicídios adicionais no tratamento CBCC, que contribui com 9 e 4 Kcal, respectivamente. Este resultado se assemelha ao encontrado por Santos (2014), que ao desenvolver um pão de forma com biomassa de banana verde também obteve uma formulação com menor valor calórico do que o pão de forma integral comercial.

Não houve diferença significativa para a acidez titulável dos tratamentos à base de biomassa e farinha de banana verde, CBBN e CBBC (respectivamente 8,57 e 8,70 g.100g⁻¹ no dia da produção e 9,03 e 9,40 g.100g⁻¹após 30 dias), e foram valores superiores se comparados com os tratamentos comerciais. Tal achado pode ser justificado pela presença da banana verde nas formulações, visto que segundo a literatura a banana quando verde apresenta em sua composição ácidos orgânicos que vão sendo reduzidos à medida que a fruta amadurece (BOTREL et al., 2002).

Quanto ao valor médio do pH, não houve diferença significativa entre os tratamentos CBCT e CBBN. Entre os tratamentos CBCC e CBBC (com sabor chocolate), assimilaridade do pH pode ser justificada, basicamente, pela presença do chocolate amargo na composição destas amostras, visto que, segundo Sampaio, (2011), os chocolates amargos apresentam, em média um pH entre 5,0 e 6,0.

Verificou-se que os valores médios de atividade de água dos tratamentos CBCC e CBBC (com sabor chocolate) foram semelhantes. Constatou-se, também, que apenas a CBCT apresenta baixa atividade de água ($< 0,60$), sendo considerada, portanto, um produto com baixo risco de desenvolvimento microbiológico (REOLON et al., 2012).

3.4. Análise de Textura e de Cor Instrumentais

As médias dos perfis de textura e de cor dos quatro tratamentos encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3 – Médias e desvios-padrão dos perfis de textura e de cor das quatro coberturas para bolo, no dia da produção e 30 dias após armazenamento.

Parâmetros	Coberturas para bolo – Análises no dia da produção			
	CBCT	CBBN	CBCC	CBBC
Textura				
Dureza (g)	297,77 ± 1,10 ^c	234,10 ± 1,87 ^d	593,8 ± 1,14 ^b	746,8 ± 1,18 ^a
Adesividade (g s)	1,73 ± 1,27 ^d	18,8 ± 1,27 ^b	3,98 ± 1,20 ^c	29,63 ± 1,13 ^a
Elasticidade (mm)	0,95 ± 0,06 ^a	0,91 ± 0,03 ^a	0,94 ± 0,02 ^a	0,91 ± 0,04 ^a
Cor				
L*	87,23 ± 0,09 ^a	68,02 ± 0,04 ^b	21,22 ± 0,04 ^d	23,14 ± 0,05 ^c
a*	-3,28 ± 0,04 ^c	2,52 ± 0,04 ^d	9,30 ± 0,02 ^b	10,16 ± 0,21 ^a
b*	5,34 ± 0,03 ^d	12,68 ± 0,03 ^a	8,12 ± 0,03 ^c	9,94 ± 0,04 ^b
C	6,32 ± 0,02 ^d	12,93 ± 0,02 ^b	12,31 ± 0,04 ^c	14,08 ± 0,02 ^a
Parâmetros	Coberturas para bolo – Análises após 30 dias de armazenamento sob refrigeração			
	CBCT	CBBN	CBCC	CBBC
Textura				
Dureza (g)	299,2 ± 1,05 ^c	236,25 ± 1,14 ^d	596,5 ± 1,02 ^b	752,4 ± 1,10 ^a
Adesividade (g s)	1,82 ± 1,21 ^d	20,3 ± 1,40 ^b	3,89 ± 1,05 ^c	31,6 ± 1,04 ^a
Elasticidade (mm)	0,96 ± 0,04 ^a	0,91 ± 0,03 ^a	0,95 ± 0,01 ^a	0,92 ± 0,08 ^a
Cor				
L*	88,79 ± 0,71 ^a	66,34 ± 1,84 ^b	24,39 ± 1,28 ^c	20,50 ± 1,20 ^d
a*	-2,84 ± 0,32 ^d	3,18 ± 0,88 ^c	8,72 ± 1,13 ^b	10,93 ± 0,60 ^a
b*	5,93 ± 0,31 ^d	13,01 ± 1,17 ^a	10,04 ± 0,92 ^c	11,08 ± 1,78 ^b
C	6,58 ± 0,27 ^c	14,38 ± 1,34 ^b	13,58 ± 1,38 ^b	17,83 ± 1,75 ^a

CBCT = Cobertura para Bolo Comercial Tradicional; CBBN = Cobertura para Bolo com Biomassa Sabor Neutro; CBCC = Cobertura para Bolo Comercial Sabor Chocolate; CBBC = Cobertura para Bolo com Biomassa Sabor Chocolate.

Os valores correspondem a média ± desvio padrão de três repetições. Letras minúsculas diferentes, na mesma linha, indicam que há diferença estatística pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Letras minúsculas iguais, na mesma linha, indica que não há diferença estatística entre as amostras.

L* – luminosidade (varia de 0 a 100 - preto puro ao branco puro); a* – intensidade de verde (-) e vermelho (+); b* – intensidade de azul (-) e amarelo (+); C* – cromaticidade/saturação; h – ângulo de tonalidade.

A textura instrumental compreende a resposta do produto com a aplicação de uma força, isto é, representa a avaliação objetiva da deformação e pode ser apresentada por meio de diferentes parâmetros, a exemplo, da dureza, da adesividade e da elasticidade (SARAIVA, 2014).

Foi possível constatar que houve diferença significativa entre os parâmetros de dureza e adesividade dos quatro tratamentos. Porém, sabendo-se que a dureza compreende a força requerida para comprimir um material e a adesividade o trabalho requerido para retirar o material de uma superfície (SZCZESNIAK, 2002), as amostras do tratamento CBBN demonstraram que necessitam menor força para serem comprimidas e de menor esforço para serem retiradas de uma superfície, podendo ser, sensorialmente, definidas como mais macias e menos grudentas, dentre os quatro tratamentos estudados.

Constatou-se, também, que o armazenamento sob refrigeração, das quatro amostras, por 30 dias não promoveu mudanças expressivas nos perfis de textura e de cor das mesmas.

Com relação à média de elasticidade, observou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos, indicando que todas as coberturas possuem a mesma capacidade de retornar a sua forma original após serem submetidas a uma força de deformação (SZCZESNIAK, 2002).

Os valores médios do perfil de cor dos quatro tratamentos permitiram constatar que houve diferença significativa entre os produtos, para todos os parâmetros de cor estudados.

As amostras do tratamento CBCT apresentaram, em média, a maior luminosidade (87,23 no dia da produção e 88,79 após 30 dias), caracterizando uma cor mais clara por estar próximo ao branco puro. A menor luminosidade observada no tratamento CBBN pode ser justificada pela coloração da biomassa e da farinha de banana verde que compõem sua formulação, assim como, a presença do chocolate nas formulações CBBC e CBCC pode explicar suas baixas luminosidades. Andrade et al., (2018), ao desenvolver pão com farinha de banana verde, também identificou redução da luminosidade no produto final.

O valor negativo da média de a^* verificado na amostra CBCT indica o distanciamento da sua cor da tonalidade vermelha, enquanto que os maiores valores deste mesmo parâmetro apresentados pelos tratamentos sabor chocolate indicam uma tonalidade mais próxima do vermelho.

Dentre os tratamentos estudados, os maiores valores médios do parâmetro b^* foram verificado nas amostras CBBN, o que indica que a tonalidade da sua coloração tende para o amarelo, influenciado pela cor da biomassa e da farinha de banana verde na sua composição.

A saturação ou cromaticidade (C) da cor é a proporção de quantidade de cor em relação à cor cinza média. Representa a vivacidade ou palidez da mesma. Quanto menos cinza na composição da cor, mais saturada ela é, e sendo assim, está associada a pureza

da cor. Desta forma, as amostras do tratamento CBBC apresentaram a maior saturação, ou seja, uma cor mais viva e conseqüentemente mais pura, seguida das amostras do tratamento CBBN.

As cores das amostras dos quatro tratamentos podem ser visualizadas na Figura 3.

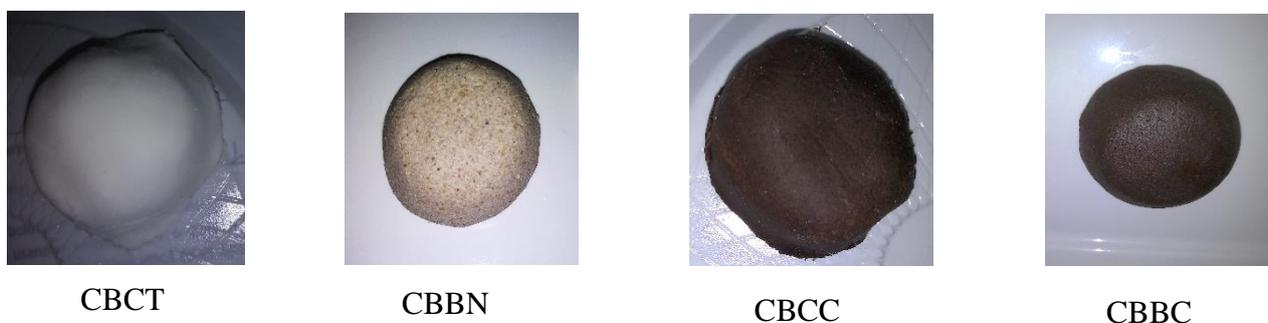


Figura 3: Aplicação das coberturas em mini bolos.

3.5. Análise microbiológica

Os resultados das análises microbiológicas dos produtos desenvolvidos e dos comerciais encontram-se na Tabela 4.

As análises microbiológicas dos quatro tratamentos foram realizadas em três tempos distintos, a saber: tempo 1 correspondendo ao dia de fabricação das coberturas, com exceção das amostras do tratamento CBCT que correspondeu ao dia em que a embalagem foi aberta; tempo 2 que equivale a 15 dias após a fabricação das coberturas; e tempo 3 que é 30 dias após a fabricação, sendo as coberturas armazenadas sob refrigeração.

Ao analisar os resultados microbiológicos obtidos, percebeu-se que as amostras dos quatro tratamentos analisadas no presente estudo estão de acordo com os padrões legais vigentes, na legislação da ANVISA – RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 - Ministério da Saúde, estabelecidos para CHOCOLATES, BALAS, PRODUTOS PARA CONFEITAR, GOMAS DE MASCAR E SIMILARES, mais especificamente, cremes, recheios e similares, refrigerados ou congelados.

Apesar de a legislação não incluir a análise das bactérias aeróbias mesófilas como obrigatória, o número desses micro-organismos encontrados em um alimento representa um dos indicadores microbiológicos de qualidade mais comumente utilizados, indicando se a limpeza, a desinfecção e o controle da temperatura durante os processos de fabricação e armazenamento foram realizados de forma adequada (SILVA, 2012).

Observando-se os resultados mostrados na Tabela 4, verificou-se que o número de unidades formadoras de colônia por grama (UFC/g) das bactérias aeróbias mesófilas sofreu redução com o passar do tempo, (com exceção da CBBN), enquanto que a

quantidade de bolores e leveduras se mantiveram constantes, em todos os tratamentos analisadas, com exceção da CBBN.

Os bolores e leveduras são frequentemente identificados como contaminantes de alimentos, visto que sua proliferação ocorre com facilidade por serem mais tolerantes a fatores extremos que limitam o desenvolvimento bacteriano, como baixos valores de a_w , pH e temperatura. Eles crescem mais lentamente do que as bactérias nos alimentos de baixa acidez e alta atividade de água, enquanto que em alimentos ácidos e de baixa atividade de água, o crescimento de fungos é maior, provocando deterioração e contaminação dos mesmos (OLIVEIRA; LYRA; ESTEVES, 2013).

Sendo assim, os resultados microbiológicos das amostras dos quatro tratamentos indicaram que foram seguidas as Boas Práticas de Fabricação durante a elaboração e manipulação destes produtos e que os métodos de conservação e armazenamento aplicados (acondicionamento em embalagens plásticas previamente sanitizadas e armazenamento sob refrigeração) foram adequados para evitar a contaminação das produtos desenvolvidos, por pelo menos 30 dias.

Tabela 4 – Valores médios de Bactérias aeróbias mesófilas, Bolores e leveduras, *Coliformes* a 45°C, *Estafilococos coagulase positiva* e *Salmonela* sp. das quatro coberturas para bolo.

Micro-organismos	Coberturas para bolo												Padrões* da ANVISA
	CBCT			CBBN			CBCC			CBBC			
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	
<i>Bactérias aeróbias mesófilas</i>	9,0x10 ² UFC/g	< 1,0x10 ¹ UFC/g	< 1,0x10 ¹ UFC/g	1,2x10 ³ UFC/g	8,0x10 ¹ UFC/g	>6,5x10 ⁴ UFC/g	4,0x10 ² UFC/g	2,5x10 ² UFC/g	1,1x10 ² UFC/g	4,0x10 ¹ UFC/g	1,5x10 ² UFC/g	1,2x10 ² UFC/g	---
<i>Bolores e leveduras</i>	<1,0x10 ² UFC/g	<1,0x10 ² UFC/g	<1,0x10 ² UFC/g	4,0x10 ¹ UFC/g	<1,0x10 ² UFC/g	<1,0x10 ² UFC/g	< 1,0x10 ¹ UFC/g	<1,0x10 ² UFC/g	<1,0x10 ² UFC/g	1,0x10 ¹ UFC/g	1,0x10 ¹ UFC/g	<1,0x10 ² UFC/g	---
<i>Coliformes a 45°C</i>	< 3,0 NMP/g	< 3,0 NMP/g	< 3,0 NMP/g	2,3x10 ¹ NMP/g	< 3,0 NMP/g	2,3x10 ¹ NMP/g	< 3,0 NMP/g	< 3,0 NMP/g	< 3,0 NMP/g	9,3x10 ¹ NMP/g	< 3,0 NMP/g	< 3,0 NMP/g	1,0 x 10 ² NMP/g
<i>Estafilococos coagulase positiva</i>	<1,0x10 ² UFC/g	<1,0x10 ² UFC/g	<1,0x10 ² UFC/g	<1,0x10 ² UFC/g	<1,0x10 ² UFC/g	<1,0x10 ² UFC/g	<1,0x10 ² UFC/g	<1,0x10 ² UFC/g	<1,0x10 ² UFC/g	<1,0x10 ² UFC/g	<1,0x10 ² UFC/g	<1,0x10 ² UFC/g	1,0 x 10 ³ UFC/g
<i>Salmonela sp.</i>	Ausência em 25g	Ausência em 25g	Ausência em 25g	Ausência em 25g	Ausência em 25g	Ausência em 25g	Ausência em 25g	Ausência em 25g	Ausência em 25g	Ausência em 25g	Ausência em 25g	Ausência em 25g	Ausência em 25g

CBCT = Cobertura para Bolo Comercial Tradicional; CBBN = Cobertura para Bolo com Biomassa Sabor Neutro; CBCC = Cobertura para Bolo Comercial Sabor Chocolate; CBBC = Cobertura para Bolo com Biomassa Sabor Chocolate.

T1 = Tempo 1 (dia de produção das coberturas); T2 = Tempo 2 (15 dias após fabricação armazenada sob refrigeração); T3 = Tempo 3 (30 dias após fabricação armazenada sob refrigeração).

UFC/g - Unidade Formadora de Colônia por grama; NMP/g - Número Mais Provável por grama

*RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 - Ministério da Saúde

3.6. Avaliação sensorial

Os resultados da avaliação sensorial e as porcentagens de aprovação (percentuais dos escores de 6 a 9) das quatro tratamentos estudados estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 – Médias dos atributos sensoriais e porcentagem de aceitação, das quatro coberturas para bolo.

Atributos	Coberturas para bolo			
	CBCT		CBBN	
	Média ¹	Aprovação ²	Média ¹	Aprovação ²
Aceitação global	6,9 ± 1,40 ^a	87,6	6,0 ± 1,66 ^b	70,1
Aparência	7,5 ± 1,09 ^a	93,9	5,4 ± 1,70 ^b	52,0
Aroma	6,5 ± 1,66 ^a	75,5	6,1 ± 1,62 ^a	62,2
Sabor	6,8 ± 1,71 ^a	85,7	6,0 ± 1,72 ^b	57,1
Textura	6,9 ± 1,63 ^a	87,6	5,7 ± 1,73 ^b	70,1

Atributos	Coberturas para bolo			
	CBCC		CBBC	
	Média ¹	Aprovação ²	Média ¹	Aprovação ²
Aceitação global	7,8 ± 0,95 ^a	99,0	6,6 ± 1,47 ^b	80,6
Aparência	7,4 ± 0,99 ^a	96,9	6,6 ± 1,53 ^b	83,7
Aroma	7,4 ± 1,31 ^a	90,8	6,9 ± 1,42 ^b	83,7
Sabor	7,8 ± 1,47 ^a	94,9	6,2 ± 1,92 ^b	72,4
Textura	7,5 ± 1,36 ^a	99,0	6,3 ± 1,81 ^b	80,6

CBCT = Cobertura para Bolo Comercial Tradicional; CBBN = Cobertura para Bolo com Biomassa Sabor Neutro; CBCC = Cobertura para Bolo Comercial Sabor Chocolate; CBBC = Cobertura para Bolo com Biomassa Sabor Chocolate.

¹Médias ± desvio padrão das notas dos atributos (n = 98), segundo escala de nove pontos, com os termos “desgostei muitíssimo” (1) e “gostei muitíssimo” (9) nos extremos da escala; ²resultados expressos em porcentagem de notas ≥ 6.

Letras minúsculas diferentes, na mesma linha, indicam que há diferença estatística pelo teste F (p<0,05). Letras minúsculas iguais, na mesma linha, indica que não há diferença estatística entre as amostras.

Como a avaliação sensorial foi realizada, aos pares, comparando-se a comercial tradicional (CBCT) com a de biomassa sabor neutro (CBBN) e a cobertura comercial sabor chocolate (CBCC) com a de biomassa sabor chocolate (CBBC), a interpretação dos resultados também seguiu esta estrutura.

Observou-se que para o atributo aroma não houve diferença significativa entre os tratamentos CBCT e CBBN, indicando que tal atributo não é responsável pela diferenciação entre as amostras.

As amostras do tratamento CBCT apresentaram elevada aceitação, com médias a partir de 6,5 e percentuais de aprovação superiores a 85 %, para todos os atributos (Tabela 5). Sobretudo, não houve rejeição das amostras do tratamento CBBN, visto que em média as menores notas recebidas foram superiores a 5 (pontuação indicativa de indiferença). Ainda sobre o tratamento CBBN, é importante destacar que o atributo aparência foi o que recebeu menor nota (5,4). Possivelmente a presença das sementes da banana na biomassa podem ter prejudicado a aceitação desse atributo, entretanto a utilização de corantes alimentícios no produto poderia minimizar esse problema.

Entre as formulações desenvolvidas, observou-se que as coberturas sabor chocolate, apresentaram maior percentual de aprovação, com percentual superior a 72%. Embora a formulação CBBN tenha apresentado menor aceitação, com percentual superior

a 50%, considera-se que é um alimento que pode atender a um nicho de mercado, que são pessoas que tem interesse em consumidor alimentos mais saudáveis e/ou aquelas que apresentam restrição ao consumo de açúcar. Infere-se que comparação de alimentos ricos em sacarose com alimentos saudáveis pode levar a resultados como esses, já que o público em geral está acostumado em consumir alimentos açucarados no dia a dia.

O tratamento CBCC recebeu, em média notas superiores (entre 7,4 e 7,8) àquelas destinadas ao tratamento CBBC (de 6,2 a 6,9) com relação a todos os atributos, porém, os escores verificados para as amostras do tratamento CBBC indicam que as mesmas não foram rejeitadas pelos consumidores (Tabela 5). Já com relação ao percentual de aprovação, concluiu-se que foi elevado para ambos tratamentos (CBBC e CBCC), sendo superior a 80% para a maioria dos atributos, com exceção do sabor.

Tal resultado referente ao sabor, pode ser justificado pelo fato do teor de xilitol utilizado como ingrediente adoçante na formulação CBBC não ter sido suficiente para mascarar o forte sabor amargo do chocolate empregado que continha alto teor de cacau. Mais uma vez ressalta-se o hábito dos brasileiros de consumir mais alimentos açucarados, apesar de, o consumo de chocolate amargo estar crescendo na atualidade. Wrobel e Teixeira (2017), entretanto, comparando sorvetes com e sem adição de biomassa, percebeu que o sorvete de chocolate adicionado de biomassa de banana verde apresentou resultado satisfatório quanto ao sabor, textura e aparência, em comparação ao sorvete de chocolate comercial.

Diferentemente do presente estudo, avaliações sensoriais de outros produtos desenvolvidos com biomassa de banana verde, como brigadeiro e iogurte, comprovaram boa aceitação dos mesmos, indicando que o investimento no aprimoramento dos produtos elaborados com biomassa e farinha de banana verde representa uma oportunidade para melhorar os hábitos alimentares da população (SILVA et al., 2014; SILVEIRA et al., 2017).

Quanto à intenção de compra dos consumidores, 37,11% sugeriram que “certamente comprariam” as amostras do tratamento CBCT, um percentual elevado em comparação ao “certamente compraria” para as amostras CBBN (8,51%). Destaca-se também que cerca de 34% dos avaliadores mantiveram-se indecisos, referindo que “talvez compraria ou não” o produto CBBN (Figura 4).

Com relação as coberturas saborizadas com chocolate, mais de 60% dos consumidores indicaram que “certamente compraria” as amostras do tratamento CBCC, enquanto que cerca de 33% demonstrou indecisão se “talvez compraria ou talvez não compraria” as amostras do tratamento CBBC. Em contrapartida, Almeida e Gherardi (2018), ao desenvolverem uma trufa de chocolate amargo com recheio de biomassa de banana verde e canela, obtiveram 76% dos provadores afirmando que gostaram extremamente da trufa, e na intenção de compra, somente 1% dos provadores afirmaram que não comprariam o produto e 6 % que talvez comprariam, sendo as principais justificativas destas notas segundo os consumidores, a presença da lactose na composição da trufa.

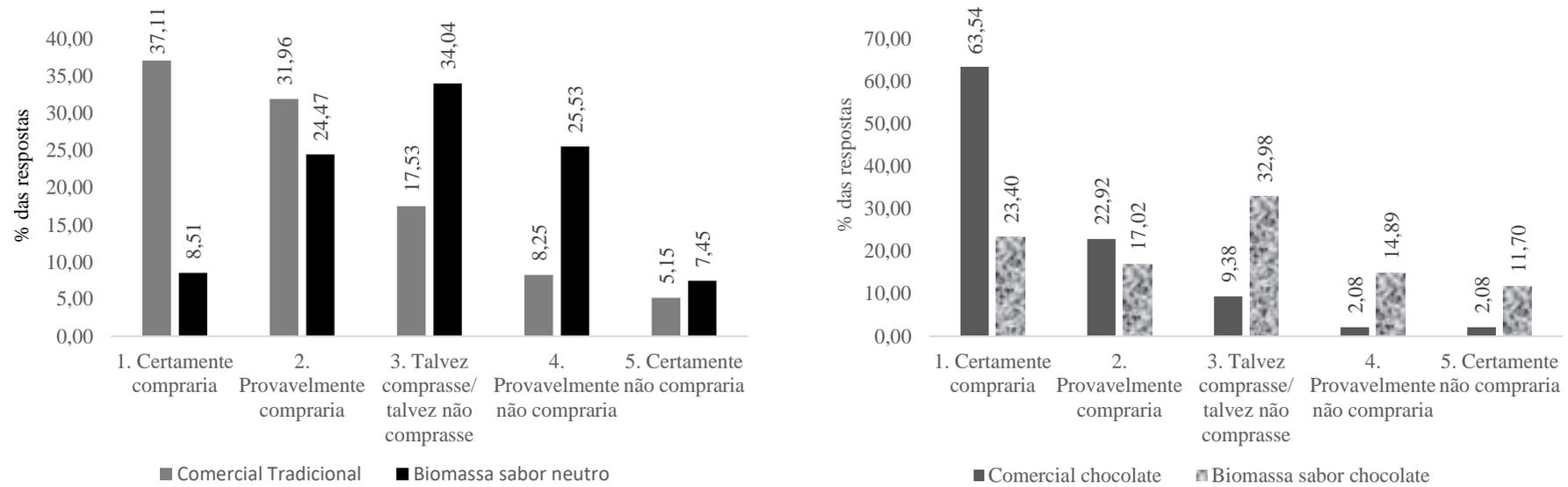


Figura 4 – Intenção de compra das coberturas para bolo: a – avaliação entre CBCT e CBBN; b – avaliação entre CBCC e CBBC.

CBCT = Cobertura para Bolo Comercial Tradicional; CBBN = Cobertura para Bolo com Biomassa Sabor Neutro; CBCC = Cobertura para Bolo Comercial Sabor Chocolate; CBBC = Cobertura para Bolo com Biomassa Sabor Chocolate.

Sendo assim, pode-se considerar que a comparação entre os produtos à base de biomassa e farinha de banana verde, com os produtos comerciais açucarados foi uma estratégia que pode ter prejudicado os resultados de aceitação e de intenção de compra no presente estudo, visto que o público que participou da avaliação sensorial não faz restrição de açúcar na sua dieta e sendo assim, provavelmente, possui um paladar já acostumado com preparações mais adocicadas.

4. CONCLUSÃO

Conclui-se com o presente estudo que, até o 8º dia após a colheita a banana da variedade BRS SCS Belluna mantém suas características de fruto verde, podendo assim ser utilizada para a produção da cobertura para bolo à base de biomassa de banana verde.

As coberturas para bolo à base de biomassa e farinha de banana verde desenvolvidas neste trabalho apresentam em sua composição ingredientes com apelo funcional, como a biomassa e a farinha de banana verde. Além disso, as coberturas para bolo à base de biomassa e farinha de banana verde apresentaram outros benefícios, em comparação à cobertura comercial tradicional, como: composição nutricional mais saudável (menor índice glicêmico, já que não há açúcar em sua composição), caracterizada por maiores teores de minerais, fibras, amido resistente e proteínas, maior maciez e coloração mais pura (mais definida).

De maneira geral, o armazenamento sob refrigeração dos produtos, por 30 dias, promoveu a manutenção das características nutricionais, de cor e de textura, havendo pequenas alterações no teor de lipídios e na acidez titulável.

As análises microbiológicas indicaram que todas as coberturas estudadas estavam de acordo com os padrões legais vigentes, e que o armazenamento das coberturas para bolo desenvolvidas, sob refrigeração, mantém os produtos microbiologicamente seguros por pelo menos 30 dias.

Entre as duas coberturas desenvolvidas, aquela contendo biomassa sabor chocolate (CBBC) apresentou maior aceitação sensorial para todos os atributos avaliados, com percentual de aceitação superior a 72% enquanto a cobertura contendo biomassa sabor neutro, apresentou aceitação superior a 52%.

Embora a aceitação dos tratamentos controle (CBCC e CBCT) tenha sido superior do que as formulações desenvolvidas considera-se que vale a pena investir neste tipo de produto, visto que existe público específico para consumi-lo representados pelas pessoas que buscam uma alimentação mais saudável e/ou aquelas que necessitam de uma restrição de açúcar na dieta, como os diabéticos.

REFERÊNCIAS

- AGAMA-ACEVEDO, E.; ISLAS-HERNÁNDEZ, J. J.; PACHECO-VARGAS, G.; OSORIO-DÍAZ, P.; BELLO-PÉREZ, L. A. Starch digestibility and glycemic index of cookies partially substituted with unripe banana flour. **Food Science and Technology**, v. 46, p. 77-182, 2012.
- AIDOO, R. P.; DEPYPERE, F.; AFOAKWA, E. O.; DEWETTINCK, K. Industrial manufacture of sugar free chocolates e Applicability of alternative sweeteners and carbohydrate polymers as raw materials in product development. **Trends in Food Science and Technology**, v. 32, p. 84-96, 2013.
- ALMADA, E. R. **Substitutos de leite condensado a partir de extratos vegetais**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição), Universidade de Brasília, Brasília, 2013.
- ALMEIDA, J. C.; GHERARDI, S. R. M. Trufa de chocolate meio amargo com biomassa de banana verde. **Multi-Science Journal**. v. 1, n. 13, p. 45-47, 2018.
- ALVARES, V. S. **Amadurecimento e qualidade da banana ‘Prata’ (*Musa* AABB subgrupo Prata) submetida a diferentes concentrações de etileno**. Tese (Pós-Graduação – “Magister Scientiae” em Fitotecnia), Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2003.
- ANDRADE, B. A.; PERIUS, D. B.; MATTOS, N. V.; MELLO, L. M.; MELLADO, M. S. Produção de farinha de banana verde (*Musa* spp.) para aplicação em pão de trigo integral. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 21, p. 1-10, 2018.
- APLEVICZ, K. S.; MOREIRA, J. P. Avaliação de goma xantana e carboximetilcelulose em pães para celiacos. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 13, n. 1, p. 608-615, 2015.
- ARRUDA, C. G. **Caracterização de chocolate amargo e meio amargo de diferentes marcas comerciais**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2014.
- BELŠČAK-CVITANOVIĆ, A.; KOMES, D.; DUJMOVIĆ, M.; KARLOVIĆ, S.; BIŠKIĆ, M.; BRNČIĆ, M.; JEŽEK, D. Physical, bioactive and sensory quality parameters of reduced sugar chocolates formulated with natural sweeteners as sucrose alternatives. **Food chemistry**, v. 167, p. 61-70, 2015.
- BISSACOTTI, A. P.; ANGST, C. A.; SACCOL, A. L. F. Implicações dos aditivos químicos na saúde do consumidor. **Disciplinarum Scientia. Série: Ciências da Saúde**, v. 16, n. 1, p. 43-59, 2015.
- BORGES, M. T. M. R. **Potencial vitamínico da banana verde e produtos derivados**. Tese (Doutorado), Universidade de Campinas – Faculdade de Tecnologia dos Alimentos, Campinas, 2003.
- BOTREL, N.; JUNIOR, M. F.; VASCONCELOS, R. M.; BARBOSA, H. T. G. Inibição do amadurecimento da banana ‘prata-anã’ com a aplicação do 1-metilciclopropeno. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 1, p. 053-056, 2002.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001. **Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 10 jan. 2001. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. **Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 14 dez. 2006. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº. 54, de 12 de Novembro de 2012. **Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar**. Diário Oficial da União, Brasília.

CARDENETTE, G. H. L. **Produtos derivados de banana verde (*Musa spp.*) e sua influência na tolerância à glicose e na fermentação colônica**. Dissertação (Doutorado em Ciências Farmacêuticas), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

COLOMBO, A. M. J.; FILHO, J. M. V.; MOREIRA, D. M. Efeitos do Chocolate na Função Endotelial de Pacientes com Síndrome Coronariana Aguda. **Internacional Journal of Cardiovascular Sciences**, v. 28, n. 2, p. 89-94, 2015.

D'EL-REI, J.; MEDEIROS, F. Chocolate e os benefícios cardiovasculares. **Revista do Hospital Universitário Pedro Ernesto**, v. 10, 2011.

EMBRAPA (2018). – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/17549685/embrapa-e-epagri-lancam-variedade-de-banana-para-processamento>. Acesso em: 23.06.18.

FALLER, A. L. K.; FIALHO, E. Polyphenol content and antioxidant capacity in organic and conventional plant foods. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 23, p. 561–8, 2010.

FARFAN, J. A. **Química de proteínas: aplicada a ciência e tecnologia dos alimentos**. Front Cover. Editora da Unicamp, 134 p, 1990.

FIGUEIREDO, S. M.; RESENDE, V. A.; DIAS, C.; RIBEIRO, L. D. Fibras alimentares: combinações de alimentos para atingir meta de consumo de fibra solúvel/dia. **e-scientia**, v. 2, n. 1, 2009.

GOMES, V. T. S.; GOMES, R. N. S.; GOMES, M. S.; VIANA, L. V. M.; CONCEIÇÃO, F. R.; SOARES, E. L.; GENARO, P. Benefícios da biomassa de banana verde à saúde humana. **Revista UniVap**, v. 22, n. 40, 2017.

GOÑI, I.; GARCIA-DIZ, L.; MAÑAS, E.; SAURA-CALIXTO, F. Analysis of resistant starch: a method for foods and food products. **Food Chemistry**, v. 56, n. 4, p. 445-449, 1996.

HALAGARDA, M.; SUWAŁA, G. Sensory optimisation in new food product development: a case study of polish apple juice. **Italian Journal of Food Science**, v. 30, p. 317-335, 2018.

Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 6. ed. São Paulo, 1020p, 2008.

LUVIELMO, M. M.; SCAMPARINI, A. R. PGoma xantana: produção, recuperação, propriedades e aplicação. **Revista Estudos Tecnológicos**, v. 5, n. 1, p. 50-67, 2009.

MACHADO, R. L. P. **Manual de rotulagem de alimentos**. Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, 2015.

- MAIA, M. C. A.; GALVÃO, A. P. G. L. K.; MODESTA, R. C. D.; JÚNIOR, N. P. Avaliação sensorial de sorvetes à base de xilitol. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 1, p. 146-151, 2008.
- MAKI, K. C.; PHILLIPS, A. K. Dietary substitutions for refined carbohydrate that show promise for reducing risk of type 2 diabetes in men and women. **The Journal of nutrition**, v. 145, n. 1, p. 159-163, 2015.
- MEILGAARD, M.; CIVILLE, V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. Boca Raton: CRC, 279p, 1988.
- MERGEDUS, A.; KRISTL, J.; IVANCIC, A.; SOBER, A.; SUSTAR, V.; KRIZAN, T.; LEBOT, V. Variation of mineral composition in different parts of taro (*Colocasia esculenta*) corms. **Food Chemistry**, v. 170, p. 37-46, 2015.
- MORAES, F. P.; COLLA, L. M. Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. **Revista eletrônica de farmácia**, v. 3, n. 2, p. 109-122, 2006.
- MUSSATTO, S. I.; ROBERTO, I. C. Xilitol: Edulcorante com efeitos benéficos para a saúde humana. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 38, n. 4, 2002.
- NABORS, L. O. Sweet choices: sugar replacements for foods and beverages. **Food Technology**, v. 56, n. 7, p. 28-34, 2003.
- Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação (NEPA). **Tabela brasileira de composição de alimentos (TACO)**. 4ª Edição revisada e ampliada. Campinas, Brasil, 2011.
- OLIVEIRA, F. M.; LYRA, I. N.; ESTEVES, G. S. G. Avaliação microbiológica e físico-química de iogurtes de morango industrializados e comercializados no município de linhares – ES. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 15, n. 2, p. 147-155, 2013.
- ORTOLAN, F.; HECKTHEUER, L. H.; ZAVARIZ, M. Efeito do armazenamento à baixa temperatura (-4 C) na cor e no teor de acidez da farinha de trigo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 1, 2010.
- OSBORNE, D. R.; VOOGT, P. **The analysis of nutrients in foods**. London: Academic Press, 251 p, 1978.
- OVANDO-MARTINEZ, M.; SÁYAGO-AYERDI, S.; AGAMA-ACEVEDO, E.; GOÑI, I.; BELLO-PÉREZ, L. A. Unripe banana flour as an ingredient to increase the undigestible carbohydrates of pasta. **Food Chemistry**, v. 113, n. 1, p. 121-126, 2009.
- RAMÍREZ-SÁNCHEZ, M.; HUBER, D. J.; VALLEJOS, C. E. (2018). Comparison of tissue deterioration of ripening banana fruit (*Musa spp.*, AAA group, Cavendish subgroup) under chilling and non-chilling temperatures. **Journal of the science of food and agriculture**, 2018.
- RANIERI, L. M.; DELANI, T. C. O. Banana verde (*musa spp*): obtenção da biomassa e ações fisiológicas do amido resistente. **Revista UNINGÁ**, v. 20, p. 43-49, 2014.
- REOLON, E. M.; SANTOS, A. R. B.; MOREIRA, V. E.; NASCIMENTO, M. S. Pesquisa de enterobactérias em chocolates. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 71, n. 1, p. 40-43, 2012.
- SAMPAIO, S. C. S. **Chocolate meio amargo produzido de amêndoas de cacau fermentadas com polpa de cajá, cupuaçu e graviola: características físico-químicas, reológicas e**

sensoriais. Dissertação (Pós graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2011.

SANCHES, J. **Qualidade pós-colheita de banana ‘nanição’ (*Musa cavendishii*), através da classificação de defeitos físicos, embalagens e tecnologia do frio.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola na área de concentração em Tecnologia de Pós-colheita), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

SANTOS, S. M. M. D. **Aceitabilidade sensorial e composição centesimal de pão de forma isento de glúten elaborado com biomassa da banana verde.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição), Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2014.

SAPATA, K. B.; FAYH, A. P. T.; OLIVEIRA, A. R. Efeitos do consumo prévio de carboidratos sobre a resposta glicêmica e desempenho. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 12, n. 4, 2006.

SARAIVA, L. E. F. **Desenvolvimento de coberturas comestíveis de fécula de batata aditivadas sinteticamente: caracterização e aplicação para conservação de mini panetones.** Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos), Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

SARAVANAN, K.; ARADHYA, S. M. Polyphenols of pseudostem of different banana cultivars and their antioxidant activities **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 59, n. 8, p. 3613-3623, 2011.

SEGUNDO, C.; ROMÁN, L. GÓMEZ, M.; MARTÍNEZ, M. M. Mechanically fractionated flour isolated from green bananas (*M. cavendishii* var. *nánica*) as a tool to increase the dietary fiber and phytochemical bioactivity of layer and sponge cakes. **Food Chemistry**, v. 219, p. 240–248, 2017.

SILVA, A. A.; BARBOSA, J. L. J.; BARBOSA, M. I. M. J. Farinha de banana verde como ingrediente funcional em produtos alimentícios. **Revista Ciência Rural**, v. 45, n. 12, p. 2252-2257, 2015.

SILVA, G. M. S.; COSTA, J. S.; ARAÚJO, J. S. F.; CAVALCANTI, M. T. Avaliação sensorial de doce de chocolate “brigadeiro” com potencial funcional. **Caderno Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 4, n. 1, 2014.

SILVA, M. C. **Avaliação da qualidade microbiológica de alimentos com a utilização de metodologias convencionais e do sistema SimPlate.** Dissertação (Mestrado em Agricultura), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

SILVA, R. R. ASSUMPCÃO, M.; FERNANDES, P. M.; FELICIANO, T. A.; VIEIRA, C. R.; LOMEU, F. L. R. O. Efeito da utilização de gomas na viscosidade e nas características sensoriais de shake à base de farinha de banana verde. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 21, 2018.

SILVEIRA, A. C. R.; SILVA, M. A. P.; MOURA, L. C.; SOUZA, D. G.; PLÁCIDO, G. R.; CALIARI, M. Parâmetros físico-químicos e sensoriais de iogurtes com biomassa da banana verde. **Global science and technology**, v. 10, n. 1, 2017.

SIQUEIRA, C. L.; RODRIGUES, M. L. M.; MIZOBUTSI, G. P.; SANTOS, P. G.; MOTA, W. F.; MIZOBUTSI, E. H.; OLIVEIRA, G. B. Características físico-químicas, análise sensorial e conservação de frutos de cultivares de bananeira resistentes à sigatoca-negra. **Revista Ceres**, v. 57, n. 5, p. 673-678, 2010.

SOUZA, A. S. L. **Avaliação da estabilidade térmica e oxidativa de chocolates amargos**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2010.

SZCZESNIAK, A. S. Texture is a sensory property. **Food Quality and Preference**, v. 13, n. 4, p. 215-225, 2002.

VELOSO, C. C.; OLIVEIRA, M. C.; RODRIGUES, V. G.; OLIVEIRA, C. C.; DUARTE, L. P.; TEIXEIRA, M. M.; FERREIRA, A. V. M.; PEREZ, A. C. Evaluation of the effects of extracts of *Maytenus imbricata* (Celastraceae) on the treatment of inflammatory and metabolic dysfunction induced by high-refined carbohydrate diet. **Inflammopharmacology**, v. 31, n. 10, 2018.

VON LOESECKE, H. W. **Bananas**. 2 ed. Interscience Publisher. New York, p. 52-66, 1950.

WROBEL, A. M.; TEIXEIRA, E. C. O. **Elaboração e avaliação sensorial de um sorvete de chocolate com adição de biomassa de banana verde (*Musa spp.*)** Trabalho de conclusão de curso (Tecnólogo em alimentos), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

WUANG, J.; TANG, X. J.; CHEN, P. S.; HUANG, H. H. Changes in resistant starch from two banana cultivars during postharvest storage. **Food Chemistry**, v. 156, p. 319–325, 2014.

YUAN, Y.; ZHAO, Y.; YANG, J.; JIANG, Y.; LU, F.; JIA, Y.; YANG, B. Metabolomic analyses of banana during postharvest senescence by 1H-high resolution-NMR. **Food Chemistry**, v. 218, p. 406–412, 2017.

YUYAMA, L. K. O.; PANTOJA, L.; MAEDA, R. N.; AGUIAR, J. P. L.; SILVA, S. B. Desenvolvimento e aceitabilidade de geléia dietética de cubiu (*Solanum sessiliiflorum* Dunal). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 4, p. 929-934, 2008.

ZUMBE, A.; LEE, A.; STOREY, D. Polyols in confectionery: the route to sugar-free, reduced sugar and reduced calorie confectionery. **British Journal of nutrition**, v. 85, n. 1, p. 31-45, 2001.

CAPÍTULO III

**ESTUDO PROSPECTIVO SOBRE UTILIZAÇÃO DE BIOMASSA DE FRUTAS NO
DESENVOLVIMENTO DE “PASTA AMERICANA” E SOLICITAÇÃO DE PEDIDO
DE PATENTE**

ESTUDO PROSPECTIVO SOBRE UTILIZAÇÃO DE BIOMASSA DE FRUTAS NO DESENVOLVIMENTO DE “PASTA AMERICANA”

Itala Suzana Oliveira Silva

Faculdade de Farmácia, Pós Graduação em Ciência de Alimentos, Universidade Federal da Bahia – UFBA, Salvador, Bahia - Brasil (italanut@gmail.com)

RESUMO

A biomassa de banana verde por apresentar em sua composição o amido resistente, substância que confere propriedades benéficas para a saúde e interessantes para o setor industrial, caracteriza-se por ser destituída de sabor, porém rica em nutrientes. Sendo assim, a utilização da mesma para o desenvolvimento de novos produtos, têm representado uma forte tendência. Diante do exposto, o presente trabalho objetivou desenhar o cenário tecnológico registrado nos bancos de patentes do European Patent Office (EPO), analisando o progresso da tecnologia envolvida no desenvolvimento de “pasta americana (fondant)” à base de biomassa de banana verde. A metodologia de pesquisa empregada consistiu na associação de códigos IPC com palavras-chave, truncadas, relacionadas ao tema pesquisado, sendo selecionados para análise os documentos de patentes obtidos através da utilização dos termos fondant* com o código A23 (662 documentos de patentes) e fondant* and banana* (2 documentos de patentes). Dos resultados obtidos através das análises, destaca-se que o primeiro depósito de documento de patente, relacionado a tecnologia estudada, foi registrado em 1920 e à partir de então seguiu de forma discreta, com número significativo de depósito em 2004 (6%), 2006 e 2013 (8 e 9%, respectivamente) e 2015 (6%). Rússia, Ucrânia e Estados Unidos sobressaem-se nesta área com os maiores números de documentos de patentes depositados (24, 20 e 18%, respectivamente). Dentre os setores da sociedade que mais realizou depósito de documentos de patente destacou-se o acadêmico (50%), enquanto que dentre os inventores o que mais se destacou foi Lohvinov Oleh Mykolaiovych, com 5,3% de autoria. Já com relação à matéria-prima utilizada para o desenvolvimento do fondant a maioria (40,8%) provém da formulação tradicional, ou seja, à base de açúcar. Conclui-se então, por meio da presente prospecção, que não há registros de patentes de desenvolvimento de “pasta americana (fondant)” à base de biomassa de banana verde constituindo esta uma oportunidade para pesquisa e desenvolvimento (P&D) com alto potencial para gerar inovação.

Palavras chave: Prospecção Tecnológica, pasta americana, Biomassa, *Musa spp.*

ABSTRACT

Green banana biomass is characterized by being tasteless and rich in nutrients because it contains resistant starch, a substance that gives health benefits and is interesting for the industrial sector, is characterized by being devoid of flavor but rich in nutrients. Therefore, the use of the same for the development of new products, have represented a strong trend. In the light of the above, the present work aimed to design the technological scenario registered in the European Patent Office (EPO) patent banks, analyzing the progress of the technology involved in the development of "green fondant" based on green banana biomass. The research methodology used consisted of the association of IPC codes with truncated keywords related to the researched topic, being selected for analysis the patent documents obtained through the use of the terms fondant * with code A23 (662 patent documents) and Fondant * and banana * (2 patent documents). From the results obtained through the analysis, the first filing of a patent document related to the technology studied was recorded in 1920 and thereafter followed

discretely, with a significant deposit in 2004 (6%), 2006 and 2013 (8 and 9% respectively) and 2015 (6%). Russia, Ukraine and the United States stand out in this area with the highest number of patent documents deposited (24, 20 and 18%, respectively). Among the sectors of society that most made the filing of patent documents the academic (50%) stood out, while among the inventors the most outstanding was Lohvinov Oleh Mykolaiovych, with 5.3% of authorship. Regarding the raw material used for the development of the fondant, the majority (40.8%) comes from the traditional formulation, that is, based on sugar. It is concluded from the present prospection that there are no patent registrations for development of "fondant" based on green banana biomass, which constitutes an opportunity for research and development (R & D) and has a high potential to generate innovation.

Key words: Technological Prospecting, rolling fondant, Biomass, *Musa spp.*

1. INTRODUÇÃO

O cultivo da bananeira é uma das primeiras atividades agrícola registrada na história da agricultura, sendo a banana uma das principais frutas produzidas e consumidas mundialmente. Os maiores produtores mundiais dessa cultura são Índia, China, Indonésia, Brasil e Equador (EMBRAPA, 2018). No Brasil, os cultivares mais difundidos são os do grupo Prata (Prata, Pacovan, e Prata-Anã), Nanica (Nanica ou Caturra, Nanicão ou Grande Naine) e Maçã. Entretanto, a fruta madura apresenta uma vida útil muito curta e precisa ser consumida rapidamente, o que leva a um significativo desperdício (PADAM et al., 2014).

Uma alternativa para reduzir as perdas é empregar a tecnologia adequada na fruta não madura à fim de produzir um ingrediente com menor custo para a indústria de alimentos (HASLINDA et al., 2009), e a banana, nesse sentido, se encaixa adequadamente, uma vez que permite usos diferentes a depender da maturação do fruto, o qual pode ser utilizado ainda verde ou amadurecido (MOHAPATRA et al., 2011).

A banana, além de ser considerada fonte energética, devido à presença de carboidratos em sua composição, apresenta aspectos sensoriais e nutricionais que favorecem a boa aceitação. É rica em açúcares solúveis, fenóis e minerais (SINGH, et al., 2016). Já a banana verde é muito rica em carboidratos indigeríveis (60-80%), celulose, hemicelulose, lignina, fibra dietética e amido resistente, sendo a maior parte amido resistente do tipo 2, o qual devido aos seus efeitos positivos para a saúde humana, tem despertado crescente interesse industrial (CHAGURI et al., 2016).

Concomitante a essa tendência, no atual cenário da sociedade brasileira tem se percebido crescente interesse com alimentação saudável, sendo bastante comum encontrar bolos e doces produzidos a partir de ingredientes *diet*, porém, carentes de decorações, sobretudo comestíveis, que venham despertar o desejo de consumo. Nesse cenário, a “pasta americana (fondant)” se destaca entre os produtos de confeitaria, uma vez que é bastante utilizada para decorações comestíveis, tornando assim, o produto mais atrativo. Entretanto, sua composição à base de açúcar destoa do conceito de alimentação saudável, surgindo então, a necessidade de se produzir uma “pasta americana” que tenha como base ingredientes com baixo teor de açúcares, mas que permita alcançar maleabilidade e sabor agradável para o consumo.

Nesse sentido, a produção de “pasta americana (fondant)” à base de biomassa de banana verde representa uma alternativa para obter produtos de confeitaria com características funcionais e com baixo índice glicêmico, uma vez que a composição da biomassa de banana verde apresenta

características industrialmente desejáveis, provenientes, sobretudo, do amido resistente, como cor branca, sabor neutro e tamanho pequeno de partículas (SARAWONG et al., 2014).

É importante ressaltar que as inovações tecnológicas alcançadas por meio das pesquisas precisam ser protegidas, sendo que a partir dessa necessidade surgem os direitos à propriedade intelectual, os quais, configuram instrumentos que permitem uma posição jurídica de titularidade e uma exclusividade econômica, buscando garantir aos autores e inventores o retorno dos investimentos financeiros, intelectuais e humanos na pesquisa e desenvolvimento tecnológico (TAVARES et. al., 2011).

Diante da importância da biomassa da banana verde para a indústria de alimentos e para a saúde, o intuito deste trabalho foi realizar um estudo de prospecção tecnológica com a finalidade de avaliar o panorama mundial da utilização de biomassa de banana verde como matéria-prima para o desenvolvimento de “pasta americana (fondant)”.

2. METODOLOGIA

Para a pesquisa da tecnologia protegida ou descrita em documentos de patentes envolvido no desenvolvimento de “pasta americana (fondant)” à base de biomassa de banana verde, realizou-se uma pesquisa de informações, por meio de busca de palavras-chave cruzadas com códigos da Classificação Internacional de Patentes (IPC), nas quais os documentos relativos a esta tecnologia estão classificados. A coleta de dados foi realizada entre janeiro e fevereiro de 2017 e não houve limitação de período para a busca para que um número máximo de documentos de patentes pudesse ser identificado.

O critério de escolha de referência dos documentos de patentes foi a descrição da invenção, a qual foi analisada por meio da leitura do documento inteiro (quando disponível), ou do resumo (quando documento na íntegra estava indisponível). A partir deste método, foi realizada a pesquisa nas bases de dados online do escritório europeu Espacenet (EPO), visto que abrange patentes depositadas e publicadas em mais de 90 países, bem como no banco de dados dos pedidos de patentes depositadas no Brasil (Instituto Nacional de Propriedade Industrial - INPI). A prospecção tecnológica foi realizada por meio de coleta de dados contidos nos documentos de patentes como ano de publicação, países de depósito, inventor, aplicante/depositante (que revela se é uma instituição pública ou privada), códigos de classificação (IPC e CPC – Classificação Cooperativa de Patentes) e principais aplicações envolvidas com a tecnologia estudada.

Os códigos e as palavras-chave utilizados para a busca foram respectivamente: A23, A23G3, A23G3/00, A23G3/48, biomass, banana, green, fondant e fruit.

Em seguida, todos os documentos de patentes que descreviam os tipos de matérias-primas utilizadas para elaboração de fondant, encontradas utilizando o termo fondant* e A23 foram selecionados e listados. Além disso, dois outros documentos de patentes encontradas utilizando os termos fondant* and banana* foram adicionados, visto que estas não apareceram na outra lista e são importantes para a prospecção já que abrangem palavras importantes utilizadas para a realização da busca.

Enfim, os documentos de patentes foram exportados para tratamento utilizando-se o programa CSVed 2.4 e as informações extraídas desses documentos foram representados por meio de gráficos, gerados pelo Microsoft Excel.

Na Tabela 1 é demonstrado o número de documentos de patentes depositados na base de dados europeia, Espacenet (EPO), que compila o acervo de documentos depositados e publicados em mais de 90 países, a partir da pesquisa com diferentes palavras-chave e códigos de classificação internacional de patentes (IPC).

Tabela 1 - Busca de patentes por palavras-chave, agrupamento das palavras e códigos da classificação internacional de patentes na base de dados europeia (Espacenet – EPO).

Códigos e/ou palavras-chave	Número de documentos de patentes depositados
Biomass*	10.000
Banana*	6.074
Fondant*	759
Fondant* and A23	662
Fondant* and A23G3	616
Banana* and Green*	479
Fondant* and A23G3/00	433
Fondant* and A23G3/48	40
Fondant* and Fruit*	30
Fondant* and Banana*	2
Fondant* and Banana* and Green*	1

Fonte: Autoria Própria, 2017.

Como resultado dessa pesquisa foi possível verificar que o número de documentos de patentes encontrados referente aos termos “biomass” e “banana” foi bastante elevado. Porém, com o intuito de refinar a pesquisa, investigou-se a relação das palavras-chave e códigos de classificação, resultando em uma redução significativa na quantidade de documentos encontrados (Tabela 1). Entretanto, é importante ressaltar que o número encontrado não representa o total de invenções protegidas nesta área, isso porque uma mesma patente pode ser depositada em diferentes países, ressaltando o princípio da territorialidade de cada patente. Das buscas analisadas a que apresentou resultado mais adequado ao estudo foi utilizando o termo **fondant* and A23**. Do total de 662 documentos de patentes obtidos, 500 foram exportados (pois essa é a quantidade máxima de documentos que o site disponibiliza), e após análise dessas, apenas 130 foram efetivamente utilizados para obtenção de informações e elaboração de gráficos, por apresentarem a tecnologia buscada na prospecção.

Já na busca realizada no INPI, utilizando os mesmo descritores (em português) utilizados no EPO, foi possível verificar que não há documento de patente depositado envolvendo o desenvolvimento de “pasta americana (fondant)” à base de biomassa de banana verde.

Para o levantamento das tecnologias protegidas ou descritas em documentos de patentes referentes aos produtos de interesse, foram utilizados quatro campos da Classificação Internacional de Patentes (IPC) (Tabela 2), obedecendo a Classificação Internacional de Patentes – IPC (International Patent Classification), adotada por mais de 100 países, entre eles o Brasil, e coordenada pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI).

Tabela 2 - Especificação dos códigos da Classificação Internacional de Patentes (IPC) referente às palavras-chave utilizadas.

Código	Especificação
A23	Alimentos ou produtos alimentícios; seu beneficiamento, não abrangido por outras classes.
A23G3	Cacau; produtos de cacau, p. ex. chocolate; substitutos de cacau ou produtos de cacau; confeitos; goma de mascar; sorvetes; preparações dos mesmos.
A23G3/00	Doces; Confeitos; Marzipan; Produtos revestidos ou recheados.
A23G3/48	••• contendo plantas ou partes desta, p. ex. frutos, sementes, extratos.

Fonte: Autoria Própria, 2017.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No que concerne à evolução anual, analisando a Figura 1, é possível perceber que o depósito dos documentos de patentes a cerca da produção de fondant iniciou-se há quase cem anos, já que os três primeiros depósitos foram registrados em 1920. As três patentes citadas referiam-se à fabricação de fondant de consistência suave, à base de chocolate de alta qualidade e similares. Todas foram depositadas nos Estados Unidos, sendo de autoria de George Fryer Frederick e Gordon Mclellan Brasil (FREDERICK; BASIL, 1920a, 1920b, 1920c).

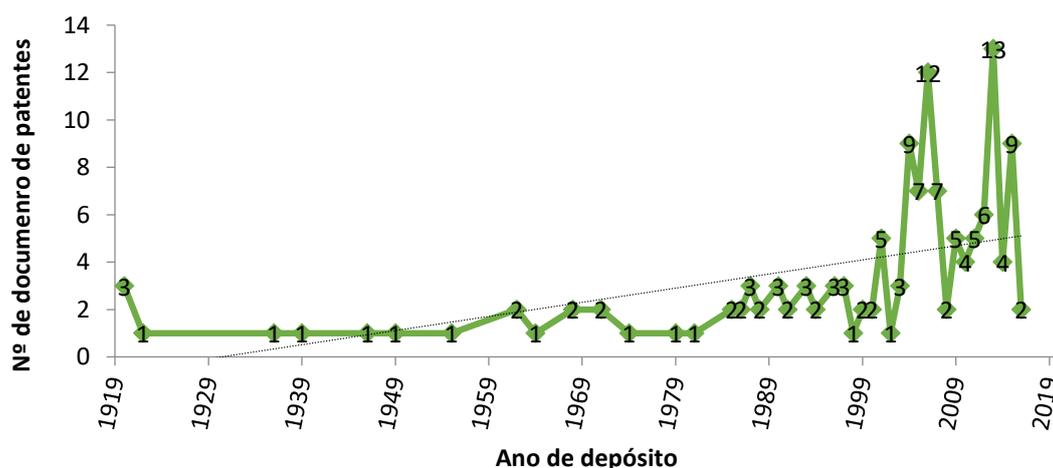


Figura 1 – Evolução anual do depósito de patentes conforme escopo deste trabalho.

Fonte: Autoria Própria, 2017

A partir de então, percebe-se que o depósito de patentes voltadas para a tecnologia estudada seguiu de forma bastante discreta, apresentando um aumento significativo no número de patentes depositadas somente nos anos de 2004 (6% dos documentos de patentes), 2006 (8% dos documentos de patentes), 2013 (9% dos documentos de patentes) e 2015 (6% dos documentos de patentes), voltando a partir de então a declinar o número de publicações. Tal descrição também pode ser percebida pela linha de tendência que se apresenta discretamente ascendente ao longo dos anos, indicando que esta tecnologia não se encontra obsoleta, ou seja, desperta interesse para a realização de novos estudos (Figura 1).

Das patentes depositadas em 2006, destacam-se três depositadas na Ucrânia, por apresentarem o mesmo autor e depositante (LOHVINOV OLEH MYKOLAIOVYCH). Além disso, todas tratavam de fondants com adição de aromatizantes sofisticados, como “Tiramisu” (MYKOLAIOVYCH, 2006b), “Toffee-nut” (MYKOLAIOVYCH, 2006c) e “Rum”

(MYKOLAIOVYCH, 2006a). Já com relação às patentes depositadas no ano de 2013, sobressaem-se quatro depositadas na Ucrânia (VITALIIVNA; ILLIVNA; HENNADIIVNA, 2013a, 2013b, 2013c, 2013d), visto que todas foram depositadas pela National University of Food Technologies da Ucrânia, e tratam de fondant à base de açúcar adicionada de pó de bagaço de uva para promover estrutura ao doce.

É importante destacar que em 2004, dos nove documentos de patente depositados, sete foram na Rússia e dois nos Estados Unidos. Já em 2006 e em 2013, a maioria dos depósitos de documentos de patente foi realizado na Ucrânia (9 e 6, respectivamente). E em 2015, quatro dos nove documentos de patente verificados foram depositados na China.

Entretanto, o país que mais se destacou no domínio tecnológico relacionado ao desenvolvimento de fondant foi a Rússia com 24% dos documentos de patentes, seguido pela Ucrânia (20%) e Estados Unidos (18%) (Figura 2). A Rússia foi a 16ª maior economia de exportação do mundo, em 2016, e apesar das principais exportações estarem relacionadas ao petróleo, a indústria de alimentos russa tem crescido, sendo assim, os inventores relacionados a produção da tecnologia descrita tem buscado proteger esse conhecimento para assim fortalecer o desenvolvimento industrial, fato que justifica a maioria das patentes terem sido depositadas neste país. Por outro lado, tanto a Ucrânia quanto os Estados Unidos estão, assim como a Rússia, entre os 10 países que apresentam alto mercado no setor de doces, sendo o depósito de patentes voltadas para a proteção dessas tecnologias algo esperado e recomendado.

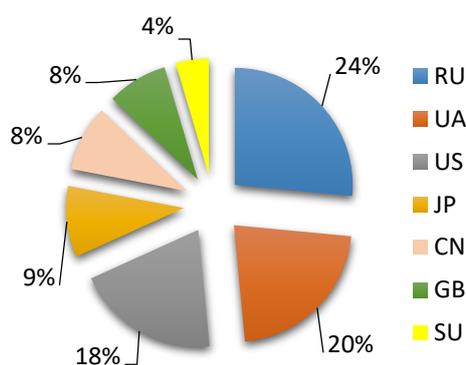


Figura 2 – Países que mais detém patentes na área em estudo.

Legenda: RU: Rússia; UA: Ucrânia; US: Estados Unidos; JP: Japão; CN: China; GB: Reino Unido e SU: União Soviética.
Fonte: Autoria Própria, 2017.

O Brasil que atualmente ocupa o terceiro lugar como maior indústria de confeitaria do mundo e fica atrás apenas dos Estados Unidos e da Alemanha, em termos de produção e vendas do ramo, não apresentou nenhum documento de patente depositado, referente à tecnologia estudada. Nesse sentido, a falta de estímulo para a cultura de inovação vem contribuindo com o quadro apresentado, demonstrando que há necessidade de mais envolvimento por parte do governo, empresas e universidades, de forma conjunta a fim de acelerar o sistema de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), com o objetivo de avançar a inovação.

É importante salientar que já é perceptível um esforço do Brasil para que haja mudanças nesse cenário, com a Lei de Inovação - nº 10.973/2004, bem como com o decreto 5.563/2005, que criam os Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) nas Instituições de Ciência e Tecnologia

(ICT) e ainda no apoio à parceria entre universidade e empresa, estimulando a participação das universidades e dos centros de pesquisa nesse processo de inovação, promovendo a transferência do conhecimento da universidade para o setor produtivo (BRASIL, 2004; BRASIL 2005).

A maioria dos documentos de patentes encontrados estava inserida no código IPC A23G3/00 (35%), resultado já esperado, uma vez que tal código foi utilizado para a realização da busca. Entretanto também é importante destacar que o código A23G3/34 (Doces, confeitos ou marzipan; Processos para sua preparação) também apareceu em um número significativo dos documentos analisados (14%) indicando que nestes documentos de patentes havia referência aos processos para a preparação dos fondants (Figura 3).

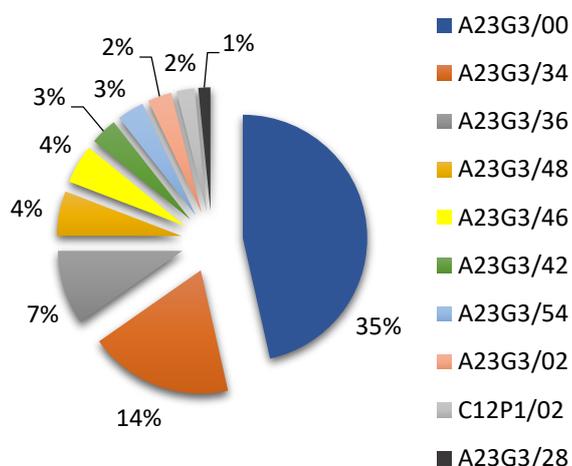


Figura 3 – Principais Códigos de Classificação Internacional de Patentes (IPC) identificados nos documentos de patentes analisados.

Legenda: A23G3/00: Doces; Confeitos; Marzipan; Produtos revestidos ou recheados; A23G3/34: Doces, confeitos ou marzipan; Processos para sua preparação; A23G3/36: caracterizado pela composição; A23G3/48: contendo plantas ou partes desta, p. ex. frutos, sementes, extratos; A23G3/46: contendo produtos lácteos; A23G3/42: caracterizado pelos carboidratos usados, p. ex. polissacarídeos; A23G3/54: Produtos compostos, p. ex. em camadas, revestido ou recheado; A23G3/02: Aparelhos especialmente adaptados para fabricação ou tratamento de bombons ou confeitos; Acessórios para os mesmos; C12P1/02: pelo uso de fungos; A23G3/28: Aparelhos para decorar doces ou confeitos (aplicação de líquidos a superfícies em geral).

Fonte: Autoria Própria, 2017.

A CPC sistema de classificação criado pelo EPO/USPTO, baseado na IPC, é mais detalhado e enquanto a IPC possui em torno de 70 mil grupos, a CPC possui em torno de 200 mil grupos.

Observando-se a Figura 4, é possível identificar que a maioria dos documentos de patentes estavam concentrados no código CPC A23G2200/06 (9%) (Contendo açúcar de beterraba ou de cana, se especificamente mencionado ou contendo outros hidratos de carbono. Amidos, gomas, açúcares de álcool, polissacarídeos, dextrina ou contendo quantidades altas ou baixas de carboidratos) e A23G3/343 (9%) (Produtos para revestimento, revestimento, acabamento, decoração), sendo esses códigos CPC mais detalhados do que IPC, uma vez identificado o grupo ao qual o pedido de patente se refere, é fácil identificar outros pedidos de patentes relacionados à mesma tecnologia.

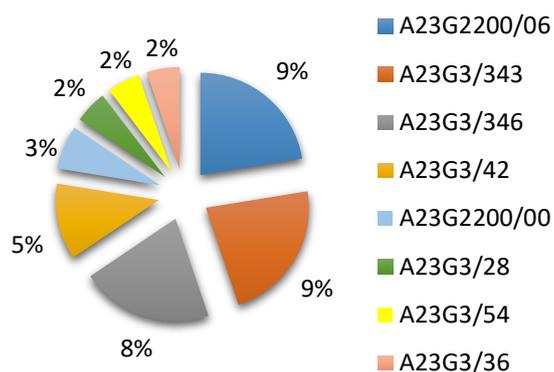


Figura 4 – Principais Códigos de Classificação Cooperativa de Patentes (CPC) identificados nos documentos de patentes analisados.

Legenda: A23G2200/06: Contendo açúcar de beterraba ou de cana, se especificamente mencionado ou contendo outros hidratos de carbono. Amidos, gomas, açúcares de álcool, polissacarídeos, dextrina ou contendo quantidades altas ou baixas de carboidratos; A23G3/343: Produtos para revestimento, revestimento, acabamento, decoração; A23G3/346: Produtos acabados ou semiacabados, sob a forma de pós, pasta ou líquidos; A23G3/42: Caracterizado pela utilização de hidratos de carbono, p.ex. polissacarídeos; A23G2200/00: Contendo compostos orgânicos, p. ex. aromatizantes sintéticos; A23G3/28: Aparelhos para decorar doces ou confeitaria (aplicação de líquidos em superfícies em geral); A23G3/54: Os produtos compostos, p. ex. em camadas, revestidas, cheias; A23G3/36: Caracterizada pela composição que contém compostos orgânicos ou inorgânicos.

Fonte: Autoria Própria, 2017

Já com relação ao setor da sociedade que mais realizou depósito de documentos de patente destacou-se o acadêmico (50%) (Figura 5b). Desta forma evidencia-se que o domínio tecnológico da produção e caracterização do fondant não está concentrado no setor empresarial, apesar de este ser um produto com alto apelo comercial.

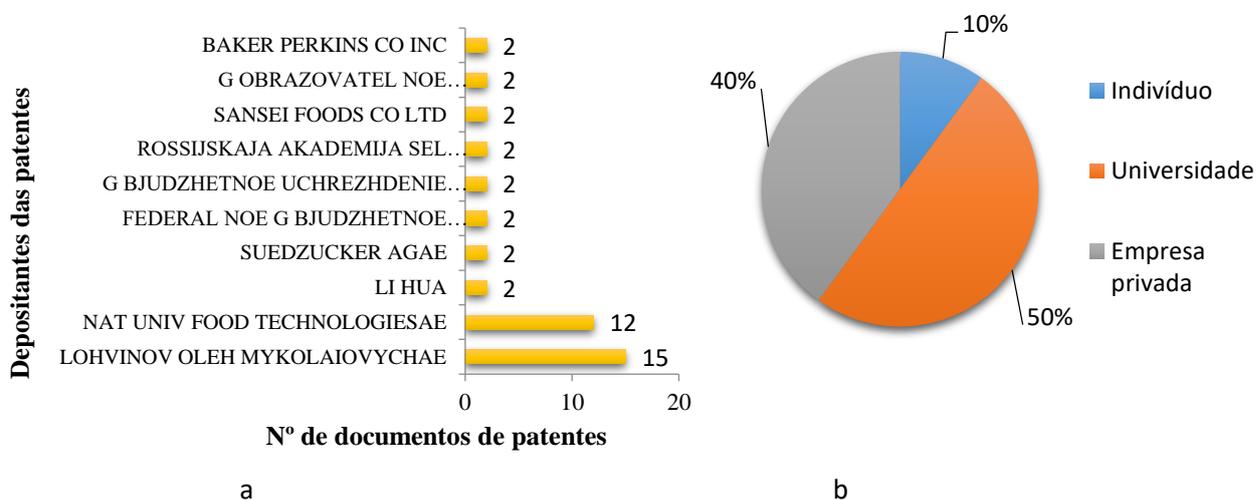


Figura 5 – Setores da sociedade responsáveis pelo depósito dos documentos de patentes.

Fonte: Autoria Própria, 2017.

Ao analisar a Figura 6 é possível identificar que a maioria dos documentos de patentes analisados (5,3%) são de autoria de Lohvinov Oleh Mykolaiovych, um cidadão ucraniano, sobre o qual não foram encontradas informações que justifiquem seu interesse na tecnologia estudada.



Figura 6 – Principais autores da tecnologia presentes nos documentos de patentes.

Fonte: Autoria Própria, 2017.

É importante destacar que a participação da empresa chinesa Li Hua é perceptível tanto como depositante (Figura 5a) quanto como autor (Figura 6) da tecnologia em estudo. Desta forma, esta empresa que atua no desenvolvimento de produtos à base de polímeros, como os moldes de silicone para uso em confeitaria, ao desenvolver e depositar documentos de patentes, demonstra interesse por inovações tecnológicas, sendo que os documentos de patentes depositadas pela referida empresa estão relacionadas ao desenvolvimento de uma massa de fondant à base de açúcar adicionada de cálcio (HUA, 2016a, 2016b).

À partir documentos de patente analisados foi possível identificar o açúcar como sendo a principal matéria-prima utilizada para a elaboração do fondant, à nível mundial (40,8%), além de açúcar, gordura, água e essências. Porém, também foi possível identificar que variações na composição deste produto têm sido desenvolvidas, como a utilização de chocolate (5,4%) e de leite (3,1%) (Figura 7).

A presença de frutas, utilizada como matriz, na elaboração do fondant foi verificada em apenas um dos documentos de patentes estudados, sendo o mamão papaia o fruto utilizado (Figura 7). Este documento foi depositado pela empresa Hu Benkui, na China, e descreve o processo de fabricação do fondant de papaia, indicando como vantagens a obtenção de um produto agradável em doçura, perfumado, crocante e com sabor delicioso de mamão. Sendo nutricionalmente rico, apresenta substâncias benéficas para a digestão, a lactação e prevenção do câncer, sendo adequado para o consumo por pessoas de todas as idades (HU, 2015).

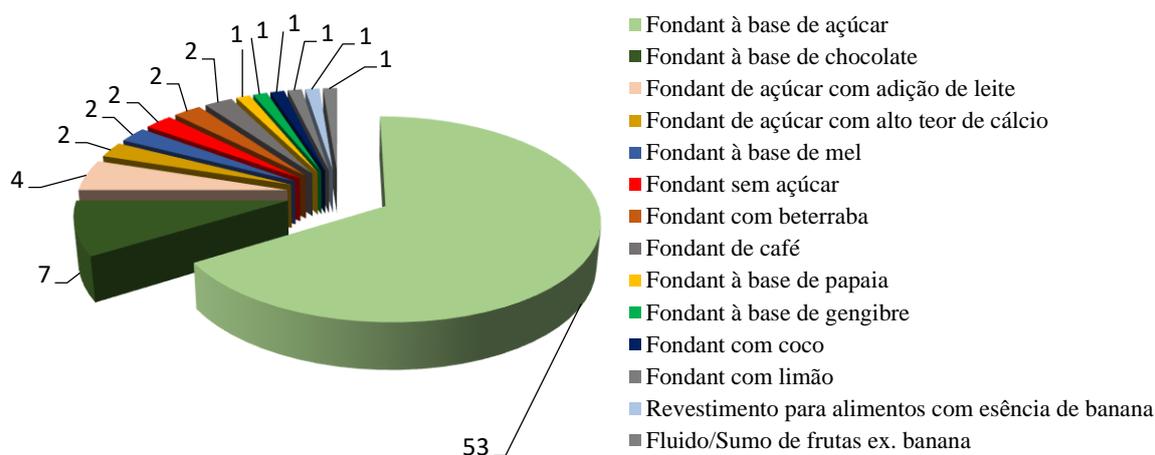


Figura 7 – Matéria-prima utilizada para elaboração de fondant nos documentos de patentes analisados.

Fonte: Autoria Própria, 2017.

Desta forma, percebe-se que não há registros da utilização de banana, sobretudo, da biomassa de banana verde, como matriz, para a elaboração de “pasta americana (fondant)”. Desta forma justifica-se o investimento no desenvolvimento de “pasta americana (fondant)” à base de biomassa de banana verde, uma vez que proporcionará um produto com reduzido teor de açúcares refinados e com alto valor nutricional destinado a um público que busca o consumo de produtos de confeitaria não apenas com sabor agradável, mas também com aparência atrativa.

Destaca-se que ao realizar a busca por patentes utilizando os descritores banana*and fondant* foram encontrados dois documentos, porém, nenhum relaciona-se com a tecnologia estudada. Uma dessas patentes intitulada “Improvements in or relating to coatings for food products”, depositada por Harold a Hoffman no Reino Unido, refere-se a revestimento para alimentos com adição de essência de banana, utilizando fondant (HOFFMAN, 1949). Já a outra com o título “Free-flowing agglomerated products and method of making same”, desenvolvida pelo inventor Gidlow Rolf Gunnar e colaboradores, e depositada pela empresa Pillsbury Co, também no Reino Unido, diz respeito à elaboração de um fluido/sumo de frutas e utiliza a banana como exemplo e uma espécie de fondant derretido na mistura (GUNNAR et al., 1962).

4. CONCLUSÃO

A partir do estudo dos documentos de patentes depositados no mundo entre o período de 1920 até fevereiro de 2017 referentes à “pasta americana (fondant)”, pode-se concluir que existe uma inconstância de depósitos, no que concerne a quantidade de documentos por período. Dos países de depósito, destacam-se Rússia, Ucrânia e Estados Unidos. A maioria dos depósitos foi feito por universidades e está associada ao desenvolvimento de fondant tradicional (à base de açúcar). Desta forma, fica evidenciada a ausência de pesquisas para o desenvolvimento de novas formulações deste produto, sobretudo a partir da biomassa de banana verde. Ou seja, a “pasta americana (fondant)” à base de biomassa de banana verde pode ser patenteada, agregando valor à cadeia produtiva do setor de confeitaria e proporcionando para a população um produto com característica funcional e voltada para uma alimentação saudável.

5. SOLICITAÇÃO DE DEPÓSITO DE PATENTE

A redação do documento de patente para solicitação de depósito precisa ser feita de forma clara, precisa e num formato particular, seguindo regras descritas em dois documentos principais: Instruções Normativas Nº 030 e 031/2013 do INPI – Instituto Nacional de Propriedade Intelectual. Além destes, ainda precisam ser observadas as orientações contidas na Resolução Nº 001/2017.

Sendo assim, o documento de patente deve conter os seguintes itens: relatório descritivo (título; campo de aplicação; fundamentos da técnica; literatura técnica especializada; vantagens da invenção; descrição dos desenhos – se houver; sumário da invenção; e descrição detalhada da invenção), resumo, reivindicações e desenhos (se necessário). Além destes documentos, também se faz necessário apresentar: formulário de busca de anterioridade; formulário de comunicado de invenção; e nota técnica de titularidade.

Uma vez que são muitos os documentos apresentados para solicitar o depósito de uma patente, à fim de ilustrar o pedido de patente do presente trabalho, segue apenas o documento com as reivindicações que representam, exatamente, o que se pretende patentear.

PROCESSO DE OBTENÇÃO DE COBERTURA PARA BOLO TIPO “PASTA AMERICANA” À BASE DE BIOMASSA DE BANANA VERDE E PRODUTO OBTIDO

6. REIVINDICAÇÕES

[001] PROCESSO DE OBTENÇÃO DE COBERTURA PARA BOLO À BASE DE BIOMASSA DE BANANA VERDE E PRODUTO OBTIDO, caracterizado por utilizar a banana verde para elaboração da biomassa de banana verde.

[002] PROCESSO DE OBTENÇÃO DE COBERTURA PARA BOLO À BASE DE BIOMASSA DE BANANA VERDE E PRODUTO OBTIDO, caracterizado por utilizar a banana verde para elaboração da farinha de banana verde.

[003] PROCESSO DE OBTENÇÃO DE COBERTURA PARA BOLO À BASE DE BIOMASSA DE BANANA VERDE E PRODUTO OBTIDO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por utilizar a biomassa de banana verde, como componente majoritário, para

elaboração do produto propriamente dito, a referida cobertura para bolo à base de biomassa de banana verde.

[004] PROCESSO DE OBTENÇÃO DE COBERTURA PARA BOLO À BASE DE BIOMASSA DE BANANA VERDE E PRODUTO OBTIDO, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por ser compreendido na formulação a presença de um edulcorante natural derivado de vegetais, com reduzido teor calórico e baixo índice glicêmico, em comparação com o açúcar comum.

[005] PROCESSO DE OBTENÇÃO DE COBERTURA PARA BOLO À BASE DE BIOMASSA DE BANANA VERDE E PRODUTO OBTIDO, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por ser compreendido na formulação a presença de um polissacarídeo produzido naturalmente pela fermentação da bactéria *Xanthomonas campestris* para conferir viscosidade ao produto obtido.

[006] PROCESSO DE OBTENÇÃO DE COBERTURA PARA BOLO À BASE DE BIOMASSA DE BANANA VERDE E PRODUTO OBTIDO, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por ser compreendido na formulação a presença de pequenas quantidades de fonte de lipídeos saturados.

[007] PROCESSO DE OBTENÇÃO DE COBERTURA PARA BOLO À BASE DE BIOMASSA DE BANANA VERDE E PRODUTO OBTIDO, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por ser compreendido na formulação a presença de gelatina e carboximetilcelulose para conferir elasticidade ao produto obtido.

[008] PROCESSO DE OBTENÇÃO DE COBERTURA PARA BOLO À BASE DE BIOMASSA DE BANANA VERDE E PRODUTO OBTIDO, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por ser compreendido na formulação a presença de um conservante natural ácido.

[009] PROCESSO DE OBTENÇÃO DE COBERTURA PARA BOLO À BASE DE BIOMASSA DE BANANA VERDE E PRODUTO OBTIDO, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por ser compreendido na formulação a presença de corante e essência alimentícia.

[010] PROCESSO DE OBTENÇÃO DE COBERTURA PARA BOLO À BASE DE BIOMASSA DE BANANA VERDE E PRODUTO OBTIDO, de acordo com a reivindicação

3, caracterizado por ser compreendido na formulação a possibilidade de realizar a adição de saborizantes, como o chocolate amargo.

7. AGRADECIMENTOS

À Embrapa Mandioca e Fruticultura pela disponibilização dos frutos.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pelo suporte financeiro em algumas análises da pesquisa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela bolsa de estudos concedida.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Casa Civil. Subchefia para assuntos jurídicos. Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 03 dez. 2004.

BRASIL. Casa Civil. Subchefia para assuntos jurídicos. Decreto nº 5.563, de 11 de outubro de 2005. Regulamenta a Lei no 10.973, de 2 de dezembro de 2004, que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 out. 2005.

CHAGURI, L.; SANCHEZ, M. S.; FLAMMIA, V. P.; TADINI, C. C. Green Banana (*Musa cavendishii*) Osmotic Dehydration by Non-Caloric Solutions: Modeling, Physical-Chemical Properties, Color, and Texture. **Food and Bioprocess Technology**, v. 9, n. 12, p. 1 – 15, 2016.

DIAS, A. R.; VIEIRA, A. R.; CUNHA, A. G. F.; HARGREAVES, S. M.; SANTOS, S. G. S.; BOTELHO, R. B. A.; ZANDONADI, R. P. Massa de empada sem glúten e sem leite, enriquecida com biomassa de banana verde. **Revista Nutrição Brasil**, v. 10, n. 3, 2011.

EMBRAPA (2018) – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: http://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/mundo/banana/w1_banana.pdf. Acesso em: 23.03.18.

FREDERICK, G. F.; BASIL, G. M. **Manufacture of high-class" fondant" chocolate and similar chocolates**. n. US 1387377. 9 ago. 1921. 27 jul. 1920a.

FREDERICK, G. F.; BASIL, G. M. **Manufacture of high-class" fondant" chocolate and similar chocolates**. n. US 1387378. 9 ago. 1921. 27 jul. 1920b.

FREDERICK, G. F.; BASIL, G. M. **Manufacture of high-class" fondant" chocolate and similar chocolates**. n. US 1387379. 9 ago. 1921. 27 jul. 1920c.

GUNNAR, G. R.; ADAM, S. J.; MONTANUS, Z. A.; LEIGHTON, G. W. **Free-flowing agglomerated products and method of making same**. n. GB1003156. 02. Set. 1965. 29 mar. 1962.

HASLINDA, W. H.; CHENG, L. H.; CHONG, L. C.; NOOR AZIAH, A. A. Chemical composition and physicochemical properties of green banana (*Musa acuminata* x *balbisiana* Colla cv. Awak) flour. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v. 60, n. 4, p. 232-9, 2009.

HOFFMAN, H. A. **Improvements in or relating to coatings for food products**. n. GB669363. 02 abr. 1952. 25. Mai. 1949.

HUA, L. **Longan-sweetened high-calcium fondant and preparation method for samen**. n. CN105994871. 24 mai. 2016. 12 out. 2016a.

HUA, L. **Nutritional high-calcium bitter gourd fondant and preparation method for same**. n. CN105994887. 24 mai. 2016. 12 out. 2016b.

HU, B. **Making method for papaya fondant**. n. CN105192224. 23. Ago. 2015. 30 dez. 2015.

LEON, T. M. **Elaboração e aceitabilidade de receitas com biomassa de banana verde**. Trabalho de conclusão de curso (Bacarelado em Nutrição), Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC. Criciúma, 2010.

MYKOLAIOVYCH, L. O. **Fondant sweet "belissimo" rum cherry"**. n. UA14025. 17 abr. 2006. 09 fev. 2006a.

MYKOLAIOVYCH, L. O. **Fondant sweet "belissimo" chocolate cream"**. n. UA14028. 17 abr. 2006. 09 fev. 2006b.

MYKOLAIOVYCH, L. O. **Mixture for production of fondant sweets "belissimo" coffee with liqueur**. n. UA14029. 17 abr. 2006. 09 fev. 2006c.

MOHAPATRA, D.; MISHRA, S.; SINGH, C. B.; JAYAS, D. S. Post-harvest Processing of Banana: Opportunities and Challenges. **Food and Bioprocess Technology**, v. 4, n. 3, p. 327–339, 2011.

PADAM, B. S.; TIN, H. S.; CHYE, F. Y.; ABDULLAH, M. I. Banana by-products: an under-utilized renewable food biomass with great potential. **Journal of Food Science and Technology**, v. 51, n. 12, p. 3527–3545, 2014.

SARAWONG, C.; SCHOENLECHNER, R.; SEKIGUCHI, K.; BERGHOFER, E.; NG, P. K. W. Effect of extrusion cooking on the physicochemical properties, resistant starch, phenolic content and antioxidant capacities of green banana flour. **Food Chemistry**, v.143, p.33-7, 2014.

SINGH, B.; SINGH, J. P.; KAUR, A.; SINGH, N. Bioactive compounds in banana and their associated health benefits – A review. **Food Chemistry**, v. 206, p. 1–11, 2016.

TAVARES, L. E. S.; MATOS, L. B. S.; AMARAL, V. G. O. M.; MAIA, V. M. Prospecção, Proteção & Transferência de Tecnologia: um Manual de Propriedade Intelectual-FORTALEZA: **REDENIT-CE**, 2011.

VITALIIVNA, K. T.; ILLIVNA, O. V.; HENNADIIVNA, K. S. **FONDANT-CREAMY SWEETS "VYNOHRADYNKA" (GRAPELET)**. National University of Food Technologies. n. UA104394. 27 jan. 2014. 05 abr. 2013a.

VITALIIVNA, K. T.; ILLIVNA, O. V.; HENNADIIVNA, K. S. **FONDANT-CREAMY SWEETS "SONIACHNA YAHODA" (SUNNY BERRY)**. National University of Food Technologies. n. UA104393. 27 jan. 2014. 05 abr. 2013b.

VITALIIVNA, K. T.; ILLIVNA, O. V.; HENNADIIVNA, K. S. **FONDANT-CREAMY SWEETS "VYNOHRADYNKA" (GRAPELET)**. National University of Food Technologies. n. UA85456. 27 jan. 2014. 05 abr. 2013c.

VITALIIVNA, K. T.; ILLIVNA, O. V.; HENNADIIVNA, K. S. **FONDANT-CREAMY SWEETS "SONIACHNA YAHODA" (SUNNY BERRY)**. National University of Food Technologies. n. UA85455. 27 jan. 2014. 05 abr. 2013d.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) a participar como voluntário (a) em uma atividade do projeto de pesquisa intitulado “**Aplicações da análise sensorial no desenvolvimento de produtos e processos na Embrapa Mandioca e Fruticultura**”, de responsabilidade da pesquisadora Ronielli Cardoso Reis. O objetivo dessa pesquisa é avaliar a aceitação sensorial de cobertura para bolo.

Para obtenção dos dados, lhe será solicitado comparecer ao Laboratório de Análise Sensorial da Embrapa Mandioca e Fruticultura, onde em cerca de 20 minutos realizará o teste sensorial. Caso seja necessário, você receberá auxílio transporte e alimentação nos dias de realização do teste sensorial.

A sua participação na pesquisa será como voluntário, não recebendo nenhum privilégio, seja de caráter financeiro ou de qualquer natureza. Entretanto, você contribuirá para o desenvolvimento de novas variedades de frutas e mandioca pelo melhoramento genético da Embrapa. Você poderá se recusar a participar da pesquisa ou poderá abandonar o procedimento em qualquer momento, sem nenhuma penalização ou prejuízo.

Todas as informações obtidas poderão ser divulgadas em eventos científicos, artigos e boletins técnicos, ma sem vincular informações do participante, mantendo o sigilo e a integridade do mesmo.

Esta pesquisa não envolve riscos a você, entretanto, todo e qualquer efeito adverso advindo da realização da pesquisa será prontamente sanado por meio da prestação de assistência necessária sem nenhum custo ao participante da pesquisa, assim como a garantia da indenização ao mesmo diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa.

Após ter sido esclarecido (a) sobre as informações acima, no caso de concordar em fazer parte do estudo, por favor assinar ao final do documento. Você receberá uma via deste termo onde consta o telefone e endereço do pesquisador principal podendo tirar dúvidas do projeto e de sua participação.

Cruz das Almas-BA, _____ de _____ de _____

Participante

Dr^a Ronielli Cardoso Reis
(Pesquisadora e Responsável pelo teste)

Endereço: Embrapa Mandioca e Fruticultura, Rua Embrapa s/n, CP007, Chapadinha.
CEP:44380-000, Cruz das Almas-BA. Telefone: (75) 3312-8137 e 3312-8073 e-mail:
ronielli.reis@embrapa.br

Endereço Comitê de Ética:Rio de Contas, 58 Qd.17, Lote 58
Bairro: Candeias, Vitória da Conquista, BA. Telefone: (67) 0161-6161

APÊNDICE B – Ficha de Avaliação Sensorial e Intenção de Compra

Análise Sensorial de Cobertura para bolo

Nome: _____ Sexo: _____ Idade: _____ Cabine: _____

Você irá receber duas amostras codificadas de bolo com cobertura. Por favor, prove as amostras, da esquerda para a direita e indique usando a escala abaixo, o quanto você gostou ou desgostou de cada atributo. **IMPORTANTE LEMBRAR QUE VOCÊ DEVE AVALIAR SOMENTE A COBERTURA PARA BOLO. Entre uma amostra e outra beba um pouco de água e aguarde 30 segundos.**

- 9 - Gostei muitíssimo
8 - Gostei muito
7 - Gostei
6 - Gostei pouco
5 - Nem gostei/Nem Desgostei
4 - Desgostei pouco
3 - Desgostei
2 - Desgostei muito
1 - Desgostei muitíssimo

ATRIBUTOS	AMOSTRAS	
	397	532
Aceitação Global	_____	_____
Aparência	_____	_____
Aroma	_____	_____
Sabor	_____	_____
Textura	_____	_____

TESTE DE PREFERÊNCIA

Agora faça um círculo ao redor do número da amostra de sua preferência.

397

532

INTENÇÃO DE COMPRA

Você compraria esses produtos se encontrasse à venda no mercado?

Amostra 397	Amostra 532
<input type="checkbox"/> Certamente compraria	<input type="checkbox"/> Certamente compraria
<input type="checkbox"/> Provavelmente compraria	<input type="checkbox"/> Provavelmente compraria
<input type="checkbox"/> Talvez	<input type="checkbox"/> Talvez
<input type="checkbox"/> Provavelmente não compraria	<input type="checkbox"/> Provavelmente não compraria
<input type="checkbox"/> Certamente não compraria	<input type="checkbox"/> Certamente não compraria

Comentários:

Análise Sensorial de Cobertura para bolo

Nome: _____ Sexo: _____ Idade: _____ Cabine: _____

Você irá receber duas amostras codificadas de bolo com cobertura. Por favor, prove as amostras, da esquerda para a direita e indique usando a escala abaixo, o quanto você gostou ou desgostou de cada atributo. **IMPORTANTE LEMBRAR QUE VOCÊ DEVE AVALIAR SOMENTE A COBERTURA PARA BOLO. Entre uma amostra e outra beba um pouco de água e aguarde 30 segundos.**

- 9 - Gostei muitíssimo
8 - Gostei muito
7 - Gostei
6 - Gostei pouco
5 - Nem gostei/Nem Desgostei
4 - Desgostei pouco
3 - Desgostei
2 - Desgostei muito
1 - Desgostei muitíssimo

ATRIBUTOS	AMOSTRAS	
	129	684
Aceitação Global	_____	_____
Aparência	_____	_____
Aroma	_____	_____
Sabor	_____	_____
Textura	_____	_____

TESTE DE PREFERÊNCIA

Agora faça um círculo ao redor do número da amostra de sua preferência.

129

684

INTENÇÃO DE COMPRA

Você compraria esses produtos se encontrasse à venda no mercado?

Amostra 129	Amostra 684
<input type="checkbox"/> Certamente compraria	<input type="checkbox"/> Certamente compraria
<input type="checkbox"/> Provavelmente compraria	<input type="checkbox"/> Provavelmente compraria
<input type="checkbox"/> Talvez	<input type="checkbox"/> Talvez
<input type="checkbox"/> Provavelmente não compraria	<input type="checkbox"/> Provavelmente não compraria
<input type="checkbox"/> Certamente não compraria	<input type="checkbox"/> Certamente não compraria

Comentários:
