

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE ALIMENTOS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

ALINE MICHELE LUSTOSA
JÉSSICA CASAGRANDE

**BISCOITO TIPO “COOKIE” COM BIOMASSA DE BANANA VERDE,
DESTINADO AOS PORTADORES DE DOENÇA CELÍACA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PONTA GROSSA

2012

ALINE MICHELE LUSTOSA
JÉSSICA CASAGRANDE

**BISCOITO TIPO “COOKIE” COM BIOMASSA DE BANANA VERDE,
DESTINADO AOS PORTADORES DE DOENÇA CELÍACA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos, da Coordenação de Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Ms. Eliana Queiroz Bortolozo.



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Ponta Grossa

Nome da Diretoria
Coordenação de Alimentos
Tecnologia em Alimentos



TERMO DE APROVAÇÃO

**BISCOITO TIPO “COOKIE” COM BIOMASSA DE BANANA VERDE, DESTINADO
AOS PORTADORES DE DOENÇA CELÍACA**

por

ALINE MICHELE LUSTOSA E JÉSSICA CASAGRANDE

Este Trabalho de conclusão de curso foi apresentado em 12 de junho de 2012, como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos. As candidatas foram arguidas pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Ms. Eliana Queiroz Bortolozo
Prof^o Ms Orientadora

Ms.Simone Bowles
Membro titular

Luis Alberto Chavez Ayala
Ms.Membro titular

Prof^o Dr^a Denise Milléo
Responsável pelos trabalhos de
Conclusão de Curso

Prof^o Dr^a Sabrina Ávila Rodrigues
Coordenadora do Curso
UTFPR – Campus Ponta Grossa

AGRADECIMENTOS

Eu, Aline Michele Lustosa, agradeço primeiramente a meus pais, pela criação, ajuda e por todo o incentivo à educação.

A meus irmãos, em especial a Jessica Caroline Lustosa, pelo suporte, carinho e ajuda em todos os momentos que dividimos juntas.

À orientadora, Professora Eliana Bortolozo, pelo ensinamento, auxílio, acompanhamento e revisão desse trabalho.

A minha colega de trabalho, Jéssica Casagrande, pelo companheirismo, amizade e toda a dedicação oferecida, de vez que trilhamos juntas uma das etapas mais importantes de nossas vidas, a qual ficará marcada para sempre.

Ao meu esposo, Gilson Alexandre, pela paciência, compreensão e por tornar cada etapa difícil deste trajeto em consolo, carinho e força.

A Deus, que me permitiu passar por todas as etapas de minha vida, e então chegar até aqui.

Eu, Jéssica Casagrande, agradeço primeiramente a Deus, pelo dom da vida e por sempre estar ao meu lado.

Agradeço a minha mãe Rosilene e minha tia Rosilda, pelo incentivo, carinho, amor e por sempre me colocarem em suas orações.

Agradeço aos meus tios Carlos e Roseli, pelo grande apoio que sempre me deram e por todo carinho que têm por mim.

Agradeço a minha irmã e amiga Jayne, pelo seu carinho e incentivo.

Agradeço ao meu namorado e amigo, Mauro Cezar, por estar ao meu lado em todos os momentos, por seu amor, carinho e compreensão.

Agradeço a minha amiga e companheira de trabalho, Aline Michele, pela sua amizade, cumplicidade, confiança, tolerância e carinho, ao longo dessa caminhada.

Agradeço a Universidade Tecnológica Federal do Paraná e a todos os queridos professores desta instituição, por todo o conhecimento adquirido nesses 3 anos, em especial a orientadora, a Professora Eliana Bortolozo, por todo auxílio, dedicação e todos os ensinamentos repassados.

RESUMO

LUSTOSA, Aline Michele; CASAGRANDE, Jéssica. **Biscoito tipo “cookie” com biomassa de banana verde, destinado aos portadores de doença celíaca.** 2012. 77. Trabalho de Conclusão de Curso Tecnologia em Alimentos - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2012.

O presente estudo teve como objetivo o desenvolvimento de biscoito enriquecido tipo “cookie”, isento de glúten, especialmente destinado a portadores da doença celíaca. A doença celíaca (DC) é causada pela intolerância permanente ao glúten, que gera atrofia na mucosa do intestino delgado, causando sintomas variados, como distensão abdominal, diarreia crônica, vômito e irritabilidade. Em função das atrofias causadas ao intestino, ocorre uma má absorção de vitaminas e minerais pelo organismo. Estima-se que 3% da população mundial sofre desta doença, para a qual ainda não existe cura, sendo seu único tratamento uma dieta livre de glúten. A farinha de banana verde fez-se bastante importante para elaboração de alimentos livres de glúten, além de possuir ricos componentes nutricionais, como o amido resistente, que contribui para a saúde do intestino e cólon. No decorrer deste trabalho, foram produzidos biscoitos com farinha de banana verde e farinha de araruta, enriquecidos com vitaminas e minerais. O produto foi avaliado quanto à composição química, física, microbiológica, grau de aceitação e intenção de compra. Quanto a esses quesitos, os resultados corresponderam ao esperado e se mostraram satisfatórios, confirmando, portanto, a eficácia da utilização da farinha de banana verde para produção de alimentos sem glúten.

Palavras-chave: Doença celíaca. Farinha de banana verde. Amido resistente. Farinha de araruta. Cookies sem glúten.

ABSTRACT

LUSTOSA, Michele Aline; CASAGRANDE, Jessica. **Cookie “Cookiee” with green banan biomass, designed for people with celiac disease.** 2012. 77. Completion of course work in Food Technology – University Federal of Technology Paraná. Ponta Grossa, 2012.

The present study aimed at developing enriched biscuit "Cookie" gluten-free, especially meant for celiac disease. Celiac disease (CD) is caused by permanent intolerance to gluten, which causes atrophy in the mucosa of the small intestine, causing various symptoms such as bloating, chronic diarrhea, vomiting and irritability. Depending on the atrophy caused to the gut is poor absorption of vitamins and minerals in the body. It is estimated that 3% of the world population suffering from this disease for which there is no cure, and its single treatment a gluten free diet. The green banana flour became very important for preparing a gluten-free foods, and have high nutritional components, such as resistant starch, which contributes to the health of the intestine and colon. In this work, were produced cookies with green banana flour and arrowroot flour, fortified with vitamins and minerals. The product was evaluated for chemical composition, physical, microbiological, degree of acceptance and purchase intent. As for those items, corresponded to the results expected and showed satisfactory, thereby confirming the effectiveness of the use of green banana flour for the production of food without gluten.

Keywords: Celiac disease. Green banana flour. Resistant starch. Arrowroot flour. Gluten-free cookies.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 – Escala de maturação de Van Loesecke | 19 |
| Figura 2 – Observação da mucosa normal e mucosa de paciente celíaco | 27 |
| Figura 3 - Estrutura do glúten (com aumento de 200x)..... | 28 |
| Figura 4 – Estrutura do glúten: Gliadina e Glutenina..... | 29 |
| Figura 5 – Fluxograma de elaboração do biscoito tipo “cookie” | 38 |
| Figura 6 – Ficha de avaliação sensorial no desenvolvimento de biscoito tipo “cookie” | 43 |
| Figura 7 – Ficha de intenção de compra do biscoito tipo “cookie”..... | 44 |
| Figura 8 – Amostra de biscoito utilizada em análise sensorial | 44 |
| Figura 9 – Fotografia do resultado de colorimetria contado na amostra 2 | 53 |
| Figura 10 – Resultado da análise de coliformes em meio VRBA | 55 |
| Figura 11 – Resultado da análise de <i>Staphylococcus aureus</i> em meio ABP | 56 |
| Figura 12 – Resultado da análise de <i>Salmonella sp</i> em meio SS e BGA | 56 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 1 – Produção de ácidos graxos de cadeia curta por diferentes fibras | 25 |
| Gráfico 2 – Resultado da análise de sabor | 57 |
| Gráfico 3 – Resultado da análise de cor | 57 |
| Gráfico 4 – Resultado da análise de textura..... | 58 |
| Gráfico 5 – Resultado da intenção de compra | 59 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 – Valor nutritivo de 100g de porção comestível de banana madura do tipo nanica - “caturreta” | 17 |
| Tabela 2 – Composição de bananas em diferentes estágios de maturação | 18 |
| Tabela 3 – Composição nutricional da farinha de banana verde em uma porção de 20g (2 colheres de sopa)..... | 21 |
| Tabela 4 – Composição mineral da farinha de banana verde | 21 |
| Tabela 5 – Classificação do Amido Resistente quanto ao sistema digestivo | 24 |
| Tabela 6 – Informação Nutricional – Porção de 50 g (1 xícara) | 26 |
| Tabela 7 – Proteínas mais importantes em alguns cereais..... | 29 |
| Tabela 8 – Manifestação clínica da doença celíaca | 30 |
| Tabela 9 – Idade dos pacientes cadastrados na ACELBRA no momento do preenchimento do questionário | 31 |
| Tabela 10 – Formulação do biscoito tipo “cookie” | 45 |
| Tabela 11 – Nutrientes de enriquecimento do biscoito tipo “cookie” | 46 |
| Tabela 12 – Resultados de Análises físico-químicas | 47 |
| Tabela 13 – Parâmetros físico-químicos avaliados no biscoito | 47 |
| Tabela 14 – Valores encontrados de pH no biscoito tipo “cookie” desenvolvido..... | 51 |
| Tabela 15 – Parâmetros de cor do biscoito tipo “cookie” desenvolvido..... | 52 |
| Tabela 16 – Valor nutricional dos biscoitos tipo “cookies” desenvolvidos | 54 |
| Tabela 17 – Resultados microbiológicos apresentados no biscoito | 55 |
| Tabela 18 – Tabela de custo para elaboração de 200g do biscoito | 60 |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1.INTRODUÇÃO | 12 |
| 1.1 OBJETIVO GERAL | 13 |
| 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 13 |
| 2 REVISÃO DE LITERATURA | 15 |
| 2.1 BISCOITO..... | 15 |
| 2.2 BANANA | 15 |
| 2.3 BANANA VERDE | 17 |
| 2.3.1 A Farinha de Banana Verde | 20 |
| 2.4 ARARUTA/FARINHA DE ARARUTA | 26 |
| 2.5 DOENÇA CELÍACA | 27 |
| 2.6 ALIMENTOS FORTIFICADOS..... | 33 |
| 3 MATERIAL E MÉTODOS | 37 |
| 3.1 ELABORAÇÃO DA FARINHA DE BANANA VERDE..... | 37 |
| 3.2 ELABORAÇÃO DO BISCOITO TIPO “COOKIE” | 37 |
| 3.3 ANÁLISES FÍSICO - QUÍMICAS | 41 |
| 3.4 CÁLCULO DO VALOR NUTRICIONAL | 41 |
| 3.5 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS..... | 42 |
| 3.6 ANÁLISE SENSORIAL..... | 42 |
| 3.7 CÁLCULO DO CUSTO..... | 44 |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES | 46 |
| 4.1 RENDIMENTO DA FARINHA DE BANANA VERDE | 46 |
| 4.2 FORMULAÇÃO DO BISCOITO | 46 |
| 4.2.1 Enriquecimento | 47 |
| 4.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS..... | 48 |
| 4.3.1 Umidade | 48 |
| 4.3.2 Proteína total..... | 49 |
| 4.3.3 Cinzas..... | 49 |
| 4.3.4 Fibra alimentar total | 50 |
| 4.3.5 Gordura total..... | 51 |
| 4.3.6 pH | 51 |
| 4.3.7 Textura..... | 52 |
| 4.3.8 Cor | 53 |
| 4.3.9 Atividade de água | 54 |
| 4.4 TABELA DE VALOR NUTRICIONAL..... | 55 |
| 4.5 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA | 56 |
| 4.6 ANÁLISE SENSORIAL | 57 |
| 4.7 CUSTO DA FORMULAÇÃO | 60 |
| 5 CONCLUSÃO | 62 |

REFERÊNCIAS.....63

1. INTRODUÇÃO

A doença celíaca (DC) é categorizada como uma doença autoimune, dita como crônica, que se deve à intolerância permanente ao glúten (ROBBINS; COTRAN, 2005). Esta doença, que causa uma enteropatia na mucosa intestinal, atinge cerca de 1-3% da população geral, sendo mais evidenciada em crianças, mas podendo aparecer em qualquer fase da vida (ACELBRA, 2004; ANDERSON, 2008).

Farinhas de cereais têm sua estrutura formada por moléculas de proteínas que, quando misturadas com água, interagem entre si e formam o glúten. O glúten dá origem a fragmentos polipeptídicos denominados de prolamina. A prolamina difere em cada cereal: no trigo, é gliadina; no centeio, secalina; na cevada, hordeína; na aveia, avenina (ARAÚJO et al., 2009). Estes compostos desencadeiam um comportamento tóxico ao indivíduo portador da doença celíaca, e o único tratamento requer exclusão total de glúten (ROBBINS; COTRAN, 2005).

Os sintomas clássicos da DC são: distensão abdominal, diarreia, anemia, irritabilidade, vômito e edemas na pele, apresentando quadros de desnutrição e deficiência de ferro, vitaminas lipossolúveis e do complexo B, como B9 e B12 (ANDERSON, 2008; NOBRE; CABRAL, 2007).

Apesar da incidência de DC entre a população, há grande dificuldade de se encontrarem produtos de panificação específicos para esse grupo de pessoas, sobretudo enriquecidos. Busca-se hoje por produtos diversificados e que forneçam vitaminas e minerais, garantindo mais saúde e qualidade de vida (ARAÚJO et al., 2010).

Os biscoitos, mesmo sendo produtos apreciados por pessoas de todas as idades, graças a seu grande poder atrativo, e apesar de serem elaborados pelas indústrias com a intenção de torná-los fortificados, ricos em fibras, vitaminas e minerais, não existe oferta dirigida ao consumidor portador de DC (TORRES, 1995; FASOLIN et al., 2007; SILVA; CHANG, 1998).

A farinha de banana verde pode ser uma alternativa para substituir os outros tipos de farinha com glúten, utilizados normalmente na fabricação de produtos para panificação, como biscoitos (MEDEIROS et al., 2009) e na farinha de araruta (fécula de mandioca) um bom ingrediente a fim de proporcionar maior maciez e leveza ao produto.

Por conter amido resistente, a farinha de banana verde atua no organismo reduzindo o apetite alimentar, visto causar sensação de saciedade, auxiliando no emagrecimento (FREITAS, 2002). Também reduz os níveis de açúcar no sangue, e com isto auxilia o controle e a redução dos níveis de glicose no organismo (MARTINS et al., 1996). Age mantendo a integridade da mucosa do intestino, reduzindo o risco de câncer de intestino, complicação comum na DC (LOBO; SILVA, 2003). Várias farinhas de origem vegetal podem ser utilizadas como alternativa para substituir, total ou parcialmente, a farinha de trigo, na elaboração de produtos de panificação, e também podem atuar como fonte enriquecedora em diversos alimentos (MEDEIROS et al., 2009). A importância dos alimentos ricos em nutrientes deve sempre ter em vista o desperdício e assumir um fator de novas possibilidades no mercado alimentício (ZANATTA et al., 2010).

1.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um produto alimentício à base de farinha de banana verde e farinha de araruta, enriquecido com vitaminas e minerais, destinado especialmente aos portadores de doença celíaca.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar farinha de banana verde;
- caracterizar, do ponto de vista físico-químico, a farinha de banana verde elaborada;
- elaborar uma formulação que atenda às expectativas do público alvo, que substitua matérias primas que contêm glúten e que seja enriquecida com ferro, ácido fólico, vitamina B12 e vitamina A;
- caracterizar, do ponto de vista físico-químico, o produto elaborado;
- caracterizar, do ponto de vista microbiológico, o produto elaborado;

- avaliar a aceitabilidade do produto, por meio de de análise sensorial;
- avaliar o custo médio do produto elaborado.

1.3 JUSTIFICATIVA

A Associação de Celíacos do Brasil (ACELBRA) estima que há cerca de 300 mil celíacos no país, mas não existem números oficiais sobre isso. Um estudo realizado recentemente pela Universidade Federal de São Paulo (Unifesp) revelou que na cidade de São Paulo existe um celíaco em cada grupo de 214 moradores da capital (ISTOÉ, 2010).

No mercado brasileiro não se tem uma oferta variada de produtos de panificação sem glúten, sendo mais comuns as vendas diretamente de pequenos produtores ou pela internet. Numa busca em dois hipermercados da região, foram encontrados apenas 3 produtos sem glúten: cookie de maçã, cookie de soja e cookie de soja com chocolate.

A proposta do presente estudo, em se produzir um biscoito sem glúten, mas também com apelo nutricional, constituído de ingredientes que possam torná-lo fonte de fibras e de outros nutrientes essenciais, pode torná-lo atraente para o consumidor, evidenciando, assim, ser justificável este trabalho.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 BISCOITO

Define-se como biscoito ou bolacha o produto obtido pelo amassamento e cozimento conveniente da massa com farinhas, féculas fermentadas, ou não, e outras substâncias alimentícias (BRASIL, 1978).

Biscoitos são produtos apreciados por pessoas de todas as idades, pois possuem um grande poder atrativo, em função das suas características sensoriais e praticidade no seu uso (SILVA; CHANG, 1998). Entretanto, segundo Almeida (1998), em sua origem os biscoitos não eram tão apreciados, já que sua formulação se resumia a poucos ingredientes, que com o passar do tempo foram aprimorados, quando as indústrias começaram a inovar, tornando os biscoitos produtos diversificados e acessíveis a todas as pessoas.

Eles têm sido elaborados pelas indústrias com a intenção de torná-los fortificados, fornecendo fibras, vitaminas e minerais (FASOLIN et al., 2007). Podem ser dos tipos: recheados, cookies, crackers e água e sal, wafers, maria e maisena, doces secos e amanteigados, amanteigados, salgados, rosquinhas e outros (ANIB, 2012).

O Brasil é o segundo maior produtor de biscoitos do mundo, perdendo apenas para os Estados Unidos (ANIB, 2012). Em 2010, ocorreu no Brasil um faturamento de R\$ 6,470 bilhões; e em 2011, um faturamento de R\$ 6,8 bilhões, observando-se um aumento de 6% (INHESTA, 2012).

Os biscoitos do tipo “*cookies*” não são os mais consumidos no Brasil, perdendo para os recheados e salgados de água e sal, mas seu consumo teve um crescimento de mais de 40% em 2011 (INHESTA, 2012).

2.2 BANANA

A banana é uma fruta pertencente à classe *Monocotyledoneae*, cultivada há oito mil anos, e está entre as mais produzidas no Brasil e no mundo (MANICA, 1997). Teve sua origem no sudeste do continente asiático, mais propriamente na Índia. Esta fruta tropical forma-se em cachos na árvore chamada de bananeira, que

é pertencente à família botânica *Musacea*. Possui uma polpa macia, saborosa e doce (ÁLVAREZ, 1994).

De acordo com dados da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO), o Brasil ocupou no ano de 2002 o terceiro lugar no ranking mundial, colaborando com cerca de 9% do total desta produção (FAO, 2002).

Além de ser uma das frutas mais produzidas no mundo a banana também tem grande aceitação de consumo, presente na alimentação humana em mais de 100 países globais (FREITAS; CAMARGOS, 2002). Segundo Fioravanço (2003), a banana é uma das poucas frutas que conseguem abranger quase todo o território terrestre, possui grande facilidade de adaptação em vários tipos de solos, tem sabor agradável e está disponível em todas as estações do ano; seu manejo é fácil, o que garante um custo acessível a quase todos os níveis econômicos. A produção de suas variedades contribui com o consumo e como fonte de renda para diversos produtores que comercializam a fruta, para os arredores das regiões bananeiras (BRASIL, 2007).

A banana representa a quarta fonte de energia mais importante na maioria dos países, ficando atrás do milho, arroz e trigo (SOUSA et al., 2003). Isto devido aos seus componentes, como amido, proteínas, vitaminas e minerais. Estes componentes quando inseridos na alimentação, contribuem com uma importante parcela nutricional do dia-a-dia (GONSALVES, 2002). A Tabela 1 representa o valor nutricional da banana.

Tabela 1 – Valor nutritivo de 100 g de porção comestível da banana madura do tipo nanica “Caturra”

(continua)

| Nutriente | Unidade | Valor em 100g |
|-------------------|----------------|----------------------|
| Água | % | 73,8 |
| Energia | Kcal | 92 |
| Proteína | G | 1,4 |
| Lipídeos (totais) | G | 0,48 |
| Carboidratos | G | 23,43 |

Tabela 1 – Valor nutritivo de 100 g de porção comestível da banana madura do tipo nanica “Caturra”

(conclusão)

| Nutriente | Unidade | Valor em 100g |
|--------------------------------|----------------|----------------------|
| Fibras | G | 2,40 |
| Magnésio | Mg | 29,00 |
| Fósforo | Mg | 27,00 |
| Potássio | Mg | 376,00 |
| Vitamina C, Ácido Ascórbico | Mg | 5,90 |
| Tiamina (B1) | Mg | 0,04 |
| Riboflavina (B2) | Mg | 0,02 |

Fonte: FRANCO, 1992

2.3 BANANA VERDE

Trabalhos estão sendo realizados, com o objetivo de acrescentar a banana ainda verde à alimentação humana (FREITAS; CAMARGOS, 2002). A primeira ideia surgiu ao se tentar encontrar uma alternativa para minimizar o desperdício verificado na produção, pois esta fruta tão amplamente encontrada no Brasil não possui muitas alternativas de industrialização, o que vem colaborar ainda mais com as perdas (BORGES, 2003).

Além de evitar desperdícios de produção, é possível confirmar, diante de algumas avaliações, que o fruto quando ainda verde contribui de maneira equivalente para a nutrição humana; e pode apresentar concentrações mais elevadas de alguns nutrientes, do que quando apresentado em sua forma madura (LII; CHANG; YOUNG, 1982).

Para Fioravanço (2003), já que a banana verde apresenta baixo valor comercial e pouca opção no mercado industrial, verifica-se a possibilidade de uma nova opção, bastante interessante para os produtores e para indústrias alimentícias que estejam buscando novidades, ou seja, surge uma diversificação e ampliação

deste mercado, o que vem contribuir com o potencial nutricional, socioeconômico e ambiental.

Na banana verde, encontra-se como principal componente o amido resistente, um tipo de carboidrato que fornece energia e funciona como alimento probiótico, beneficiando a flora intestinal. Quando encontrado na banana madura, o amido é convertido em açúcares, dos quais 99,5% são fisiologicamente disponíveis, ou seja, são digeridos antes de chegar ao intestino grosso (LOBO; SILVA, 2003).

O amido é um carboidrato da classe dos polissacarídeos (ARAÚJO et al., 2009). Os carboidratos desempenham diversas funções em nosso organismo, dentre elas agem como sintetizantes dos vegetais, que os utilizam como fonte de reserva energética (ANDRIGUETTO, 2006). Um grama de carboidrato corresponde a quatro calorias (BONTEMPO, 2005). A energia obtida do carboidrato contribui para as necessidades internas e externas do nosso organismo, seja como fonte de calor para manter a temperatura de nosso corpo, como também atuando nas funções vitais, como respiração e circulação do sangue, e nos batimentos cardíacos (BURANI; RAO, 2001).

A Tabela 2 mostra a composição de amido e açúcares, no decorrer na maturação da banana, com base na coloração da casca, conforme figura 1.

Tabela 2 – Composição de bananas em diferentes estágios de maturação

(continua)

| Estágio | Cor da casca | Amido (%) | Aç. Redutores (%) | Sacarose (%) |
|----------------|---------------------------|------------------|--------------------------|---------------------|
| 1 | Totalmente Verde | 61,7 | 0,2 | 1,2 |
| 2 | Verde com traços amarelos | 42,4 | 1,3 | 18,4 |
| 3 | Mais verde que amarela | 39,8 | 10,8 | 21,4 |
| 4 | Mais amarela que verde | 37,6 | 11,5 | 27,9 |
| 5 | Amarela com a ponta verde | 9,7 | 15,0 | 53,1 |

Tabela 2 – Composição de bananas em diferentes estágios de maturação

| (conclusão) | | | | |
|-------------|---------------------------|-----------|-------------------|--------------|
| Estágio | Cor da casca | Amido (%) | Aç. Redutores (%) | Sacarose (%) |
| 6 | Toda Amarela | 6,3 | 31,2 | 61,9 |
| 7 | Amarela com áreas marrons | 3,3 | 33,8 | 62,0 |

Fonte: Adaptado, LII; CHANG; YOUNG, 1982

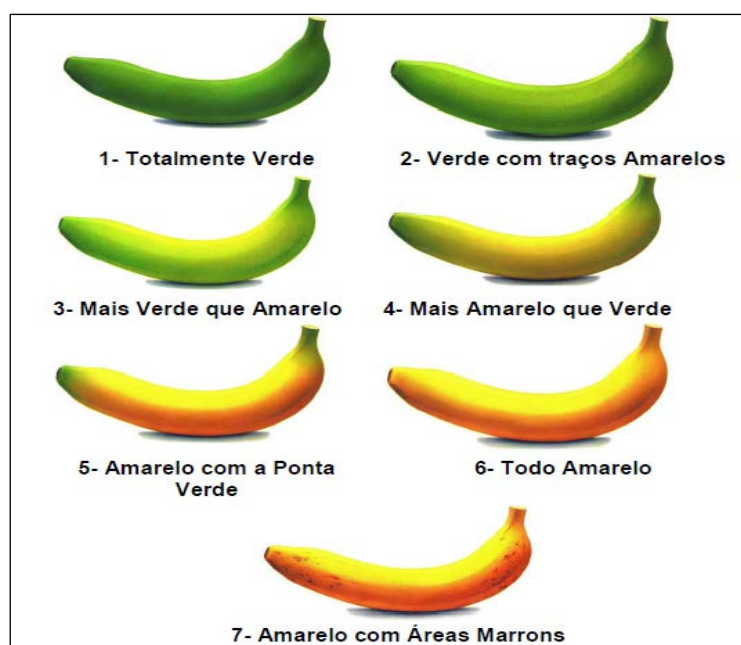


Figura 1. Escala de Maturação de Von Loesecke.

Fonte: Adaptado CEASAMINAS, 2012.

Com base nos resultados demonstrados na Tabela 2, é importante ressaltar a grande quantidade de amido presente na banana em fase de primeiro estágio de maturação, ou seja, ainda verde.

Durante o amadurecimento da banana, é possível verificar que a quantidade de sais minerais é maior quanto mais verde ela se encontra (BLEINROTH,1995). Hulme (1971) explica que este fator pode estar associado ao aumento da concentração de açúcares solúveis na polpa em relação à casca

durante o amadurecimento; isto leva à migração de água da casca para polpa, fazendo com que as vitaminas que estavam concentradas se diluam.

O ácido ascórbico (Vitamina C) atinge seu máximo teor (0,15 a 0,20 mg/100g de matéria seca) na primeira fase de maturação; e à medida que vai surgindo a cor amarela, seu teor vai decrescendo para 0,10 a 0,11 mg/100g de matéria seca (BORGES, 2003).

A banana verde contém, ainda, outras substâncias, como retinol (vitamina A), tiamina (vitamina B1) e riboflavina (vitamina B2) (FREITAS; CAMARGOS, 2002).

Quando verde, a banana não apresenta sabor ou odor, já que é no processo de amadurecimento que se obtêm estas características. Mas não se deve consumi – lá in natura. Aconselha-se que antes do consumo leve-se o fruto verde ao cozimento, para que ocorra a degradação do componente chamado tanino, que dá a sensação de amarro na boca, característico do fruto ainda verde (BARRETO, 2001).

A polpa de banana verde cozida e processada é chamada de biomassa de banana verde. Sob esta forma, pode ser incluída em diversos pratos, sem afetar a palatabilidade, pois estará atuando como um espessante natural e, além disso, será possível se beneficiar de suas ricas características nutricionais (FREITAS; CAMARGOS, 2002)

2.3.1 A Farinha de Banana Verde

Após a fabricação da biomassa de banana verde, pode-se obter a farinha de banana verde, pelo processo de retirada da parte aquosa, através de desidratação. Posteriormente, realiza-se a moagem da matéria seca (TAIPINA et al., 2005). A farinha apresenta de 70 a 80% de amido, quantidade comparável ao endosperma do grão de milho, o qual é considerado uma das fontes mais ricas em amido e proteínas (ZHANG, 2005).

Segundo Freitas; Camargos (2002), a farinha de banana verde enquadra-se em alimentos que visam a melhorar os hábitos alimentares e a trazer diversos benefícios para a população, podendo ser então uma fonte alimentar inserida na alimentação de todas as faixas etárias, sem restrições nutricionais, conforme se pode ver na Tabela 3.

**Tabela 3 – Composição nutricional da farinha de banana verde em uma porção de 20g
(2 colheres de sopa)**

| | Quantidade por porção | *V.D % |
|--------------------|------------------------------|---------------|
| Valor energetic | 62 Kcal | 3% |
| Carboidratos | 13g | 8% |
| Proteínas | 0,9g | 2% |
| Gorduras totais | 0,7g | 2% |
| Gorduras saturadas | 0,3g | 1% |
| Gorduras trans | - | - |
| Fibras alimentares | 2,2g | 8% |
| Sódio | 0 mg | Não contém |
| Magnésio | 22,0 mg | 6% |

*V.D% Valores Diários de Referência com base em uma dieta de 2000 kcal ou 8400kJ. Seus valores podem ser maiores ou menores, dependendo das necessidades energéticas.

Fonte: Adaptada de VASCONSELOS; PEREIRA, 2004.

Os autores Borges; Pereira (2009) realizaram em Campinas - SP um trabalho para determinar a caracterização dos componentes da farinha de banana verde. Verificaram que esta matéria-prima é uma rica fonte de amido, proteína, potássio, fósforo, magnésio, manganês e zinco, quando comparada a outras fontes de farinhas encontradas no mercado. A tabela 4 mostra os resultados encontrados, relacionando os minerais e a forma como estes suprem as necessidades diárias humanas:

Tabela 4 – Composição mineral da farinha de banana verde

| Componente | Quantidade (mg/100g) | % do valor de Ingestão Diária Recomendada (IDR (FAO/OMS, 2001)) |
|------------|----------------------|---|
| Potássio | 555,00 | 26,67 |
| Fósforo | 190,00 | 27,15 |
| Cálcio | 157,67 | 0,16 |
| Magnésio | 30,84 | 11,86 |
| Zinco | 0,54 | 0,08 |
| Manganês | 0,14 | 6,09 |

Fonte: Adaptada BORGES; PEREIRA, 2009

Outros benefícios, como os relacionados ao sistema nervoso, tornam recomendável a utilização da farinha de banana verde na alimentação, em virtude da presença de elevados níveis de triptofano, um aminoácido essencial, utilizado pelo cérebro e necessário para a produção da serotonina. Esta é um neurotransmissor que promove a transmissão de uma célula nervosa para outra (SIZER; WHITNEY, 2003).

Segundo Peiffer (2007), a farinha de banana verde conta também com outro aliado contra o stress: o potássio. Quando estamos estressados, nosso metabolismo reduz os níveis de potássio existentes no organismo. Logo, a ingestão do potássio que se encontra presente em grande quantidade na farinha de banana verde, permite a regularização das batidas cardíacas, levando oxigênio ao cérebro, impedindo assim o aparecimento do estresse.

Segundo Martins et al. (1996), a farinha de banana verde atua na redução dos níveis de açúcar no sangue, auxiliando o controle e a redução dos níveis de glicose no organismo. É, portanto, um alimento ideal para prevenção e para combate do diabetes tipo 2. O diabetes tipo 2 caracteriza-se como o mais comum entre todos os tipos de diabetes e, em 60 a 90% dos casos, está diretamente relacionado com a obesidade e o sedentarismo (MILLER et al., 2003).

O amido resistente, presente na farinha de banana verde, reduz o apetite alimentar, por causar uma sensação de saciedade. Assim sendo, considera-se que a

farinha de banana verde pode ser utilizada na alimentação para auxiliar no emagrecimento, que é fator fundamental para portadores de diabetes tipo 2, que necessitam perder peso corporal (FREITAS; CAMARGOS, 2002).

Os melhores resultados obtidos nos diversos estudos utilizando a farinha de biomassa verde apontam o amido resistente como sendo o seu principal componente, atuando de maneira benéfica no organismo humano (FREITAS; CAMARGOS, 2002). O amido resistente age mantendo a integridade da mucosa do intestino, responsável pela absorção adequada dos nutrientes e pela barreira de entrada de substâncias maléficas, reduzindo assim o risco de doenças como, por exemplo, o câncer de intestino (LOBO; SILVA, 2003).

A partir da farinha de banana verde, surgiram diversas possibilidades para o desenvolvimento de novos produtos em substituição a outros tipos de farinha. Os produtos elaborados à base de farinha de banana verde são isentos de glúten, razão pela qual favorecem principalmente os indivíduos portadores de doença celíaca, já que devem se submeter a essa dieta (ZANDONADI, 2009).

O amido resistente é um carboidrato que apresenta no organismo um comportamento resistente à digestão. Basicamente, pode-se dizer que ele passará por todo o sistema digestivo, a começar pela boca, passando pelo esôfago, estômago e intestino delgado, sem ainda ser digerido ou absorvido, e chegará até o intestino grosso, onde será fermentado por bactérias que compõem a microbiota intestinal humana (ARAÚJO et al., 2009).

O amido é formado por amilose e a amilopectina. Pode-se dizer que o amido só se torna resistente devido ao grânulo de amilose encontrar-se formado por estrutura helicoidal, dificultando então a entrada de água. Com menor infiltração de água no interior do grânulo, as enzimas digestivas são impedidas de acessar o componente, tornando-o então resistente á digestão (ENGLYST, 1996).

Pela fermentação no intestino, o amido deve, entre outras funções, produzir ácidos graxos de cadeia curta, reduzir o potencial calórico dos alimentos, reduzir o índice glicêmico e aumentar o teor de fibras dos alimentos (BRASIL, 1999).

Em termos fisiológicos, o amido resistente é definido como a soma do amido e dos produtos da sua degradação, que não são digeridos e nem absorvidos no intestino delgado de indivíduos saudáveis (ENGLYST; HUDSON, 1996). De acordo com a sua resistência ao sistema digestivo, o amido resistente é classificado em três

tipos: 1 - 2 - e 3. A Tabela 5 apresenta suas denominações e principais características.

Tabela 5 – Classificação do Amido resistente quanto ao sistema digestivo

| | Denominação | Característica |
|-------------------------------|-----------------------------|--|
| Amido resistente tipo 1 (AR1) | Fisicamente inacessível | Sua forma física impede o acesso e a ação das enzimas digestivas. |
| Amido resistente tipo 2 (AR2) | Grânulo de amido resistente | O interior da célula é formado por grânulos de amido, formando uma estrutura cristalina resistente à ação de enzimas digestivas. |
| Amido resistente tipo 3 (AR3) | Amido retrodegradado | Após tratamento de calor e umidade, o amido se rompe e se gelatiniza, formando uma estrutura inicialmente digerível. Pouco tempo depois, após o amido esfriar, será formada uma nova estrutura, que será insolúvel e resistente à ação enzimática. |

Fonte: Adaptada ENGLYST; KINGMAN; BOTHAM (1992; 1996)

Os três tipos de amido resistente podem coexistir em um mesmo alimento. Assim, na farinha de banana verde são encontrados os tipos AR1 e AR2 (ELIASSON, 1996; ENGLYST, 1982).

Conforme mencionado acima, o amido resistente é utilizado como substrato pelas bactérias da microbiota intestinal, tendo como metabólito, ácidos graxos de cadeia curta. O Gráfico 1 apresenta a produção destes ácidos graxos, em diferentes fibras, mostrando que no amido ocorre a maior quantidade de produção do butirato, que será produzido pela fermentação (PEREIRA, 2007). O butirato inibe o crescimento das células cancerígenas no intestino grosso, visto atuar na redução do pH local. Esta ação contribui diretamente para a saúde do cólon (PEREIRA, 2007).

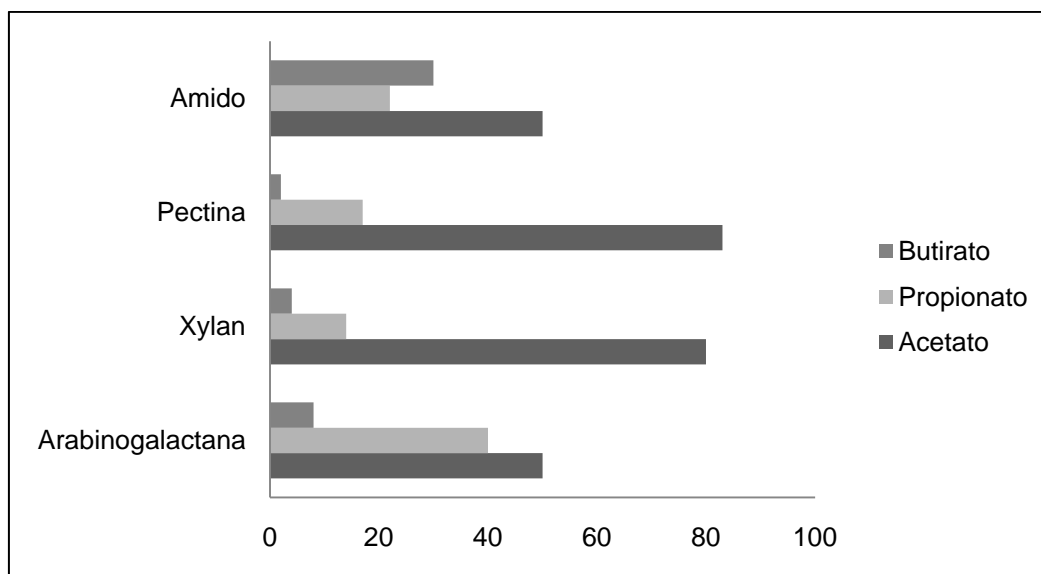


Gráfico 1 – Produção de ácidos graxos de cadeia curta por diferentes fibras

Fonte: Adaptado, PEREIRA, 2007

O amido resistente apresenta baixa caloria. Além disso, produz sensação de saciedade, auxiliando nas dietas para perda ou controle de peso corporal (FREITAS, CAMARGOS, 2002). A redução do índice glicêmico é verificada na utilização do amido resistente presente na farinha de banana verde, visto que o índice glicêmico é determinado pela velocidade de digestão do amido pelas enzimas pancreáticas. Alimentos com baixo índice glicêmico têm sido apontados para melhor controle do diabetes e também auxiliam na prevenção desta doença, quando consumidos em longo prazo (TAIPIAN et al., 2005).

Segundo a Portaria nº 398 de 1999 (ANVISA), o amido resistente se caracteriza principalmente por ocasionar no organismo humano efeitos fisiológicos semelhantes aos das fibras alimentares, sendo considerada fibra qualquer material comestível que não seja hidrolisado pelas enzimas endógenas do trato digestivo humano (BRASIL, 1999).

Partindo-se do pressuposto de que amido resistente é uma fibra alimentar, sua concentração nos alimentos incorpora o total de fibra. Segundo a RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003, da ANVISA, a ingestão diária recomendada de fibras alimentares para um indivíduo adulto é de 25g/dia (BRASIL, 2003).

O amido resistente pode ainda ser considerado um alimento funcional, por apresentar enormes benefícios à saúde, atuando no combate de doenças como o câncer e doenças intestinais, ocasionando bem-estar ao indivíduo (ARAÚJO et al.,

2009). Para a ANVISA, o alimento que contém propriedade funcional deve exercer papel metabólico ou fisiológico no crescimento, desenvolvimento, manutenção e outras funções normais do organismo humano (BRASIL, 1999).

A população moderna vem enfrentando um avanço das doenças crônicas degenerativas, por conta de um estilo de vida desfavorável (MARTINS et al., 1996), sendo que o consumo de alimentos funcionais pode ser uma alternativa para conter o avanço dessas doenças (MORAES; COLLA, 2006).

2.4 FARINHA DE ARARUTA

A araruta é um rizoma, isto é, espécie de caule diferenciado, quase sempre subterrâneo originária das regiões tropicais da América do Sul (NEVES et al., 2005; MARTINS, 2010).

Do rizoma da araruta é possível se fazer goma, polvilho (por ser rica em amido) e farinha. Possui um grande valor nutritivo, por isso é empregada na produção de produtos de panificação, como bolos e bolachas (MARTINS, 2010).

A sabedoria popular atribui à farinha de araruta vários usos medicinais, mas na culinária é que ela merece o maior destaque, sendo recomendada a pessoas intolerantes ao glúten (NEVES et al., 2005). Segundo Pereira et al. (1999), em estudo realizado com farinha de araruta na produção de biscoito, houve grande aceitação por parte dos consumidores, mostrando-se uma excelente alternativa na produção de alimentos. A tabela 6 apresenta a o valor nutricional da farinha de araruta.

Tabela 6 – Informação Nutricional – Porção de 50g (1 xícara)

(continua)

| | | % VD (*) |
|--------------------|-------------------|-----------------|
| Valor energético | 170 kcal = 710 KJ | 9% |
| Carboidratos | 42 g | 14% |
| Proteínas | 0,7 g | 1% |
| Gorduras Totais | 0 g | 0% |
| Gorduras Saturadas | 0 g | 0% |

Tabela 6 – Informação Nutricional – Porção de 50g (1 xícara)

| | | (conclusão) |
|-----------------------|------|-------------|
| | | % VD (*) |
| Gorduras <i>trans</i> | 0 g | ----- |
| Fibra Alimentar | 0 g | 0% |
| Sódio | 0 mg | 0% |

* % Valores Diários com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.

Fonte: BRASIL, 1999.

2.5 DOENÇA CELÍACA

A doença celíaca é uma enfermidade crônica, categorizada como autoimune, causada pela intolerância permanente ao glúten (ROBBINS; COTRAN, 2005). A doença autoimune ocorre devido a uma desordem imunológica que leva à intolerância de alguns componentes que chegam ao organismo. Neste caso, as células de defesa do sistema imunológico (células T) respondem inadequadamente ao organismo, frente à ingestão do glúten, causando uma reação adversa, que leva a uma agressão da mucosa do intestino delgado, desencadeando uma enteropatia: doença intestinal (LEVY; MONTE, 2008; ABBAS; LICHTMAN, 2006; ROBBINS; COTRAN, 2005).

A Figura 2 mostra uma imagem microscópica comparando a mucosa normal com a mucosa afetada.



Figura 2 – Observação da mucosa normal e mucosa de paciente celíaco

Fonte: GASTROALGARVE, 2010.

Os sintomas podem aparecer desde os primeiros meses de idade, quando é incluído glúten na alimentação, mas podendo surgir em qualquer época da vida (ANDERSON, 2008). Para que a doença venha a se manifestar, além do uso de glúten na alimentação, é necessária a presença de outros fatores, que podem ser: genéticos, ambientais e imunológicos (HELITO; KAUFFMAN, 2007).

A ingestão do glúten como parte da dieta está diretamente ligada ao fator ambiental da doença. O não reconhecimento dos peptídeos do glúten (gliadina e glutenina) pelo sistema imune, que resulta na intolerância alimentar, caracteriza-se como o fator imunológico para manifestação da doença (HELITO; KAUFFMAN, 2007; ANDERSON, 2008; ROBBINS; COTRAN; 2005).

Cereais como o trigo, aveia, cevada e centeio, quando triturados, formam farinhas. Estas farinhas são formadas por moléculas de proteínas que, misturadas com água, interagem entre si e formam o glúten. O glúten dá origem a uma estrutura elástica e flexível que, após a fermentação, tem a capacidade de reter gás e se expandir, resultando no crescimento da massa com aspecto leve e suave, assim representando papel importante principalmente para alimentos de panificação. Na Figura 3 é possível visualizar, com aumento microscópico, a estrutura do glúten (CANELLA-RAWLS, 2003).

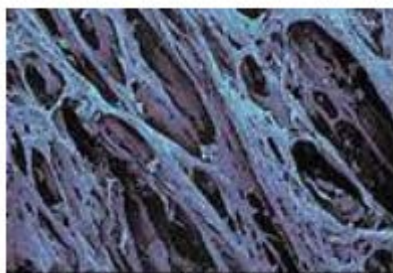


Figura 3 – Estrutura do glúten (com aumento de 200x)

Fonte: BAZA, Polskich Centrów Doskonałości, 2003.

As proteínas presentes nos cereais, e a sua quantidade, afetam diretamente a formação do glúten, e conseqüentemente a força da massa (CANELLA-RAWLS, 2003). A tabela 7 representa os cereais e a(s) proteína(s) formadora(s) de glúten que eles contêm.

Tabela 7 – Proteínas mais importantes em alguns cereais

| Cereal | Proteína |
|---------|----------------------|
| Trigo | gliadina e glutenina |
| Cevada | hordeína e glutenina |
| Aveia | globulina e avenina |
| Centeio | Secalina |
| Arroz | Glutelina |
| Milho | Zeína |

Fonte: ARAÚJO et al., 2009

Em face das proteínas presentes na farinha de trigo (gliadina e glutenina), a sua massa é a mais forte e mais viscoelástica, dentre os cereais constantes na tabela acima (CANELLA-RAWLS, 2003). Na farinha de trigo, as proteínas gliadina e glutenina se entrelaçam, por meio de pontes de hidrogênio, ligações de dissulfeto e forças de Van der Waals, formando uma rede protéica denominada glúten. Na Figura 4, é possível verificar a estrutura do glúten (ARAÚJO et al., 2009).

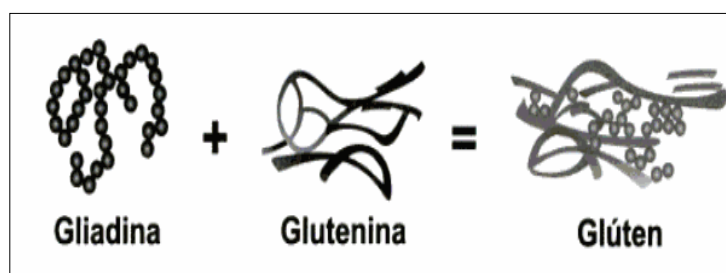


Figura 4 – Estrutura do glúten: Gliadina e Glutenina

Fonte: ARAÚJO; MONTEBELLO, 2009

No glúten resultante, 50% de sua composição referem-se a fragmentos polipeptídicos, denominados de prolaminas. Estas se diferem de acordo com cada cereal, avenina. A fração correspondente à prolamina desencadeará um comportamento tóxico no paciente portador de doença celíaca (ARAÚJO et al., 2009; ROBBINS; COTRAN, 2005).

Segundo a Portaria nº 307, de 17 de setembro de 2009 (MS), há três formas são consideradas relativas à apresentação clínicas da doença celíaca: clássica ou típica, não clássica ou atípica, e assintomática ou silenciosa (BRASIL, 2009).

- Forma clássica: apresenta sintomas gastrintestinais intensos, como diarreia crônica, acompanhada de distensão abdominal e perda de peso. O portador também

pode apresentar perda do tecido celular subcutâneo, atrofia muscular na região glútea, falta de apetite, alteração de humor (irritabilidade ou apatia), vômitos e anemia (BEHRMAN et al., 2005; LISSAUER; GRAHAM, 2009; SALGADO, 2008; BRASIL, 2009).

- Forma não clássica: apresenta-se de forma oligossintomática, ou seja, com pouco ou nenhum sintoma. Dentre estes, podem ser citados: baixa estatura, anemia ferropriva por falta de ferro, anemia perniciosa por falta de vitamina B12 e ácido fólico, hipoplasia do esmalte dentário, atraso puberal, irregularidade do ciclo menstrual, esterilidade, abortos consecutivos, epilepsia, autismo, úlcera aftosa, fraqueza e perda de peso. Nesta forma da doença, as manifestações digestivas permanecem ausentes ou, quando presentes, ocupam um segundo plano. (BEHRMAN et al., 2005; GOLDMAN; ALSIELLO, 2005).

- Forma silenciosa: este é o quadro clínico considerado de maior gravidade, pois ocorre na ausência de manifestações clínicas, mas com danificações na mucosa do intestino delgado (HELITO; KAUFFMAN, 2007). Esta situação é mais frequente quando há fatores genéticos, especialmente em parentes de primeiro grau (BEHRMAN et al., 2005). A Tabela 8 mostra as três manifestações clínicas mais frequentes da doença celíaca.

Tabela 8 – Manifestação clínica da doença celíaca

| | |
|--------------|---|
| Clássica | Predomínio dos sintomas gastrintestinais |
| Não clássica | Predomínio de sintomas não gastrintestinais |
| Silenciosa | Assintomática, com lesão intestinal característica. |

Fonte: GASTROENTEROLOGY, 2005

O método mais utilizado para diagnosticar a doença celíaca é a endoscopia digestiva com biópsia de intestino delgado (LOPES, 2006). A amostra normalmente é retirada da junção duodeno-jejunal de paciente sob dieta com glúten e classicamente. O resultado positivo para pacientes com doença celíaca evidencia mucosa com atrofia nas vilosidades intestinais (MAKRIS; GREAVES, 1998).

O teste sorológico para verificação da concentração do anticorpo antiendomísio também pode diagnosticar a doença celíaca (LISSAUER; GRAHAM, 2009). O exame clínico é realizado através de coleta de sangue venoso do paciente suspeito, para dosagem da concentração de anticorpos imunoglobulina A

antiendomísio. O resultado positivo indica de 50-60% de sensibilidade para o glúten (BEHRMAN et al., 2005). É possível o diagnóstico da doença pelo teste com marcadores genéticos, que consiste na avaliação da tipagem do HLA (antígeno de leucócitos humanos). Acredita-se que a presença de moléculas dos tipos DQ2 e DQ8 se fazem necessárias para o desenvolvimento da doença (GOLDMAN, ALSIELLO, 2005).

Basicamente, o diagnóstico da doença celíaca baseia-se em uma combinação de dados clínicos, histológicos (biópsia) e sorológicos (obtidos em exame de sangue) (BEHRMAN et al., 2005).

No ano de 2001, a Associação de Celíacos do Brasil (ACELBRA) entrevistou 289 indivíduos portadores de doença celíaca. Uma das finalidades do estudo foi estimar em qual faixa etária se encontravam estes portadores e quando havia sido diagnosticada a doença. A Tabela 9 mostra que no momento da entrevista 47% dos pacientes tinham idade entre 01 e 04 anos (SDEPANIAN, 2001).

Tabela 9 – Idade dos pacientes cadastrados na ACELBRA no momento do preenchimento do questionário

| Idade (anos) | Número de pacientes | (%) |
|---------------------|----------------------------|------------|
| 01 a 04 | 47 | 16,0% |
| 05 a 10 | 91 | 31,0% |
| 11 a 15 | 46 | 16,0% |
| 16 a 20 | 25 | 9,0% |
| 21 a 40 | 42 | 15,0% |
| 41 a 60 | 30 | 10,0% |
| >60 anos | 8 | 3,0% |
| Total | 289 | 100,0% |

Fonte: SDEPANIAN, 2001 (ACELBRA)

2.5.1 Tratamento

Logo que seja diagnosticada a doença, o tratamento deve ser imediatamente iniciado (BEHRMAN et al., 2005). A exclusão total de glúten da dieta é a única forma de tratamento, suspendendo-se a ingestão de todos os alimentos que contêm trigo, cevada, aveia ou centeio. Os cereais milho e arroz são aceitáveis (ROBBINS; COTRAN, 2005; FELIPPE, 2009).

Recentemente, a ANVISA promulgou lei determinando que deva ser notificado na embalagem de cada produto industrializado se este contém ou não contém de glúten (BRASIL, 2002).

Aconselha-se que o portador de doença celíaca tenha acompanhamento nutricional, para orientação sobre os alimentos a serem ingeridos e os que podem ser substituídos (LEITE, 1987). Alguns pacientes celíacos devem fazer reposição das vitaminas do complexo B, ferro, ácido fólico, zinco, magnésio e potássio (BEHRMAN et al., 2005).

2.5.2 Doenças Predominantemente Associadas à Doença Celíaca

Há muito vem se falando sobre um número significativo de outras doenças nutricionais relacionadas com a doença celíaca, como anemia ferropriva, anemia megaloblástica e osteoporose (LISSAUER; GRAHAM, 2009).

A anemia é uma doença do sangue, causada pela diminuição da quantidade de hemoglobina nos glóbulos vermelhos. A hemoglobina é uma proteína que contém ferro e oxigênio (VALERA, 2010; SALGADO, 2008). A falta de ferro é responsável pela anemia, posto que a deficiência deste mineral diminui o oxigênio no organismo, causando malefícios ao indivíduo (SALGADO, 2008).

A anemia megaloblástica é um distúrbio que pode estar relacionado a doenças gastrintestinais, como a doença celíaca, uma vez que o organismo do indivíduo celíaco tende a obter uma deficiência na absorção de vitamina B12 e ácido fólico (GOLDMAN; ALSIELLO, 2005). O quadro clínico mais comum é fadiga, diarreia, irritabilidade, falta de apetite e perda de peso, sintomas estes normalmente presentes em 70% dos indivíduos celíacos (HC-FMUSP, 2008).

A osteoporose é uma doença crônica, caracterizada pela redução da massa óssea, acarretando a fragilidade dos ossos. O osso é um tecido mineralizado, que com o passar do tempo sofre renovações juntamente com o nosso organismo, fazendo com que o tecido ósseo sempre se modifique e que os tecidos mais antigos sejam substituídos por novos (SACHS, 1995).

Alguns estudos consideram que a metade dos portadores de doença celíaca pode apresentar sintomas de osteoporose (NUTTI, 2001; WALTERS, 1994) e, segundo Hill et al. (2002), 2% das crianças com osteoporose são portadores da doença celíaca.

É muito reconhecida a relação entre a osteoporose secundária e a doença celíaca, porém ainda há muitas questões sem resposta, a respeito desta associação, fato que requer uma análise individual para cada caso (MACHADO et al., 2010).

2.5.3 Doença Celíaca no Brasil

O indicativo da doença celíaca é bastante variável de país para país, sendo que no Brasil são desconhecidos números oficiais que indiquem a incidência da doença (SALGADO, 2008). A base dos dados está na prevalência média de 1-3% na população em geral (ACELBRA, 2010).

No ano de 2009, a ACELBRA lançou uma pesquisa para determinar o número de indivíduos portadores da doença celíaca, por estado. O resultado demonstrou que o maior número de casos se concentra no estado de São Paulo, onde se encontram 35% dos pacientes de todo o Brasil (ACELBRA, 2009).

Em 2010, foi divulgada uma pesquisa que apresenta o custo da alimentação sem glúten no Brasil. A pesquisa foi elaborada em cinco capitais brasileiras: São Paulo, Rio de Janeiro, Porto Alegre, Brasília e Florianópolis, onde foram avaliados os produtos citados como os mais procurados: pão, macarrão, biscoito, farinha sem glúten, torrada, bolo e cereal matinal. O resultado da pesquisa mostrou que em todos os casos os produtos sem glúten apresentam um custo mais elevado de venda, em comparação com o produto que contém glúten. Em média, o consumidor paga 138% a mais na aquisição dos produtos sem glúten, variando em 57% para o bolo e chegando a 223% de acréscimo na compra do pão (PAIM; SCHUCK, 2010).

2.6 ALIMENTOS FORTIFICADOS

Levando-se em conta que a doença celíaca pode induzir a má absorção de alguns nutrientes, o consumo de alimentos fortificados pode ser uma alternativa para minimizar essas carências. Alimentos fortificados ou enriquecidos são aqueles elaborados a fim de atender às necessidades de um grupo específico de pessoas, ou a toda população, com o objetivo de fornecer os nutrientes necessários, garantindo sua ingestão adequada (TORRES et al., 1995).

Os alimentos fortificados não devem ultrapassar os valores de micronutrientes estabelecidos pela RDA (*Recommended Dietary Allowance*), evitando alterações das características do produto e possíveis efeitos colaterais. É importante verificar os tipos de compostos que serão adicionados aos alimentos, para que não ocorra a interferência na biodisponibilidade um do outro (ZANCUL, 2004).

No caso específico da doença celíaca, pode ser indicada a suplementação de vitamina A, vitamina B12, ferro e ácido fólico (ARAÚJO et al., 2012; NOBRE; CABRAL, 2007).

A vitamina A é uma vitamina lipossolúvel, também chamada de retinol, encontrada em alimentos de origem animal, e que nos vegetais está presente na forma de pró-vitaminas A ou carotenóides, como por exemplo, a substância precursora β -caroteno (PENTEADO, 2003).

A RDA (*Recommended Dietary Allowance*), para crianças de um a três anos e de quatro a oito anos de idade, é de 300 e 400 $\mu\text{g}/\text{dia}$, respectivamente, como equivalentes de atividade de retinol (RAE). Para homens e mulheres dos nove aos treze anos de idade, o RDA é de 600 $\mu\text{g}/\text{dia}$. Acima dessa idade é de 900 $\mu\text{g}/\text{dia}$ para homens e 700 $\mu\text{g}/\text{dia}$ para mulheres (PADOVANI et al., 2006).

Na maioria das vezes, aos alimentos fortificados são adicionados carotenóides, que apresentam menor toxicidade em relação à vitamina A (ZANCUL, 2004).

O ferro é um micromineral presente em pequenas quantidades no corpo humano (SANTOS et al., 1989). Está relacionado ao transporte de oxigênio, à produção de energia, conversão de ribose em desoxirribose; possui propriedades anticancerígenas, estimula a imunidade, melhora o desempenho físico e o aprendizado (HENDLER, 1994; RAMOS et al., 2010).

A RDA de ferro para crianças de um a três anos e de quatro a oito anos é de 7 e 10 mg/dia , respectivamente. Na faixa etária de nove a setenta anos, a RDA varia de 8 a 11 mg/dia em homens, e em mulheres varia de 8 a 18 mg/dia . (PADOVANI et al., 2006).

O ácido fólico é a vitamina B9 hidrossolúvel do complexo B, também chamada de pteroilmonoglutamato (KRISHNASWAMY; NAIR, 2001). Merece grande atenção, por ser considerado como um dos precursores de coenzimas do folato, participando em importantes processos metabólicos (BAILEY; GREGORY, 1999;

PENTEADO, 2003). O mais importante deles está relacionado com a síntese do DNA (HENDLER, 1994).

Pessoas portadoras de DC, no caso de doença extensa, por apresentarem quadros de desnutrição e diarreia, têm deficiência de ácido fólico (NOBRE; CABRAL, 2007).

A deficiência severa de ácido fólico na dieta humana leva a um tipo específico de anemia, chamada megaloblástica, além de alguns tipos de câncer, leucemia, enfermidades crônicas da pele, glossite, perda de apetite, diarreia, mal-estar geral, deterioração mental, malformações congênitas e doenças cardiovasculares (CATHARINO; GODOY, 2006; NASSER et al., 2005). A anemia megaloblástica é característica de síntese de DNA retardada (KRAUSE; MAHAN, 1998)

Nishihara et al. (2005) demonstraram um aumento da DC em crianças e adolescentes portadores de síndrome de Down.

A RDA para crianças de um a três anos, e de quatro a oito anos de idade, é de 150 e 200 µg/dia, de equivalentes de folato dietético (DFE). Para homens e mulheres de nove a treze anos, o RDA é de 300 µg/dia; acima de treze anos, para ambos os sexos, é de 400 µg/dia DFE (PADOVANI et al., 2006).

A vitamina B12 é uma vitamina hidrossolúvel do complexo B, conhecida como cobalamina (PENTEADO, 2003).

Essa vitamina é essencial para o metabolismo saudável do sistema nervoso e para a formação de glóbulos vermelhos e proteínas; combate a anemia perniciosa, possui ação energizante sobre o organismo, é antioxidante e antialérgica. Estudos ainda apontam que ela apresenta efeitos anticancerígenos, principalmente os relacionados ao fumo (HENDLER, 1994; PENTEADO, 2003).

A anemia perniciosa, que é uma anemia megaloblástica, é idêntica à que uma pessoa com deficiência de ácido fólico apresenta. Pode-se, pois, concluir, que um celíaco tendo deficiência de ácido fólico, também apresentará deficiência de vitamina B12 (RODRÍGUES, 1998; PENTEADO, 2003).

É encontrada em quase todos os produtos de origem animal, sendo as principais fontes: fígado, coração, gema de ovo, derivados do leite, mariscos, ostras, etc. (PENTEADO, 2003).

A RDA para crianças de um a três anos, e de quatro a oito anos de idade é de 0,9 e de 1,2 µg/dia, respectivamente. Para homens e mulheres de nove a treze

anos o RDA é de 1,8 µg/dia, e acima de treze anos para ambos os sexos é de 24 µg/dia (PADOVANI et al., 2006).

2.7 EMBALAGENS PARA BISCOITO

As embalagens utilizadas para alimentos devem atender a algumas finalidades específicas: proteger o alimento que ali está acondicionado, facilitar o transporte do produto, identificar o produto e atrair o consumidor através de seu design (GAVA, 1984).

Dentre as principais funções, a embalagem para armazenamento de biscoitos deve apresentar baixa permeabilidade ao vapor d'água e ao oxigênio e oferecer proteção mecânica ao produto (GAVA, 2008).

Mais comumente em produtos de panificação, são utilizadas embalagens flexíveis que, como o próprio nome já diz, são obtidas por materiais flexíveis (SARANTÓPULOS, 2004). As embalagens flexíveis de são papel, plástico, alumínio e laminados (GAVA, 1984).

Os principais materiais flexíveis utilizados para biscoitos são os polímeros: Polietileno de Baixa Densidade (PEBD), Polietileno de Alta Densidade (PEAD), Polietileno (PE), Polipropileno (PP) e Polipropileno Biorientado (BOPP).

O Polipropileno biorientado (BOPP) é o mais indicado para armazenagem dos biscoitos, por ser um material rígido, resistente e leve, possui ótimo aspecto visual, apresenta excelente barreira ao oxigênio, sua estrutura é impermeável à umidade, gases e odores, e ainda representa baixo custo comercial, avantajando o processo (GAVA, 2008).

De acordo com o regulamento técnico para rotulagem de alimentos embalados – Resolução nº 259, de 20 de setembro de 2002, a embalagem de venda deve conter as informações sobre ingredientes utilizados na elaboração do produto, o conteúdo líquido, a informação nutricional, a identificação da empresa, a data da fabricação e o número do lote para rastreabilidade do fabricante (BRASIL, 2002). Destaca-se que na lista de ingredientes deve constar a informação sobre a presença de glúten, como medida preventiva de controle para portadores da doença celíaca (BRASIL, 2003).

3 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi desenvolvido entre os meses de janeiro a maio de 2012, nos laboratórios da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Os ensaios abrangeram as fases de elaboração da farinha de banana verde; elaboração e caracterização do biscoito (físico-químico, nutricional e microbiológico) e análise sensorial.

3.1 ELABORAÇÃO DA FARINHA DE BANANA VERDE

A farinha de banana verde foi processada no Laboratório de Vegetais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Ponta Grossa, segundo metodologia proposta por Borges et al. (2009). A cultivar Nanica (caturra), em estágio 2 de maturação – verde com traços amarelos, foi adquirida em um supermercado da cidade de Ponta Grossa, PR.

As bananas foram pesadas, lavadas em água corrente, imersas por 15 minutos em água clorada a 150 ppm e a seguir descascadas manualmente com faca de aço inox. Foram cortadas em rodela, imersas durante 15 minutos em metabisulfito de sódio 2 ppm, desidratadas em estufa de circulação a 70°C, durante 12 horas, depois trituradas em liquidificador, até a obtenção de farinha de banana verde, que foi então acondicionada em recipiente de vidro.

3.2 ELABORAÇÃO DO BISCOITO TIPO “COOKIE”

O biscoito tipo “cookie” foi elaborado sem componentes que contêm glúten, a fim de ser indicado para portadores de doença celíaca. Foram utilizados os seguintes ingredientes: manteiga, leite condensado, farinha de araruta, farinha de banana verde, cacau, baunilha, sal e bicarbonato de sódio.

A elaboração do biscoito foi desenvolvida no laboratório de Panificação da UTFPR, campus Ponta Grossa, obedecendo-se as boas práticas de fabricação e respeitando-se o padrão de identidade e qualidade previsto para esta categoria de produto – Resolução CNNPA n° 12 de 1978 (BRASIL, 1978).

O produto foi elaborado segundo metodologia proposta por Fasolin et al., (2007), que em seu trabalho testou algumas formulações utilizando a farinha de banana verde como principal ingrediente.

O biscoito foi enriquecido com vitamina A, vitamina B12, ferro e ácido fólico, a fim de contribuir com as necessidades nutricionais dos indivíduos celíacos, uma vez que é frequente a carência destes nutrientes nesta população (ARAÚJO et al., 2010; SDEPANIAN, 2001). Para a quantificação de cada nutriente, foi levado em conta a Ingestão Diária Recomendada (IDR), segundo a Resolução nº 269, de 22 de setembro de 2005, que estabelece a ingestão diária recomendada (IDR) de proteínas, minerais e vitaminas para adultos (BRASIL, 2005).

A Figura 5 apresenta o fluxograma de elaboração do biscoito.

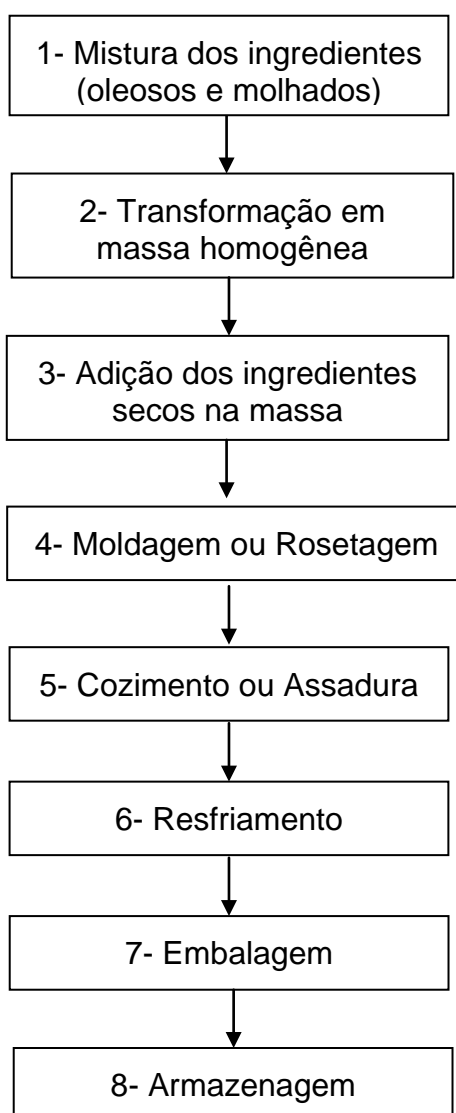


Figura 5 – Fluxograma de elaboração do biscoito tipo “cookie”

Fonte: Adaptado Sebrae, 1999.

3.2.1 Descrição do Processo

O processo de fabricação dos biscoitos consiste basicamente nas fases: mistura dos ingredientes molhados e oleosos, transformação em massa homogênea, adição dos ingredientes secos, moldagem ou rosetagem, cozimento ou assadura, resfriamento, embalagem e armazenagem.

Foi tomada a devida precaução para que não houvesse a contaminação cruzada do glúten, conforme orientação descrita por Hernández et al. (2010), por se tratar de alimento com destinação especial a um grupo específico (celíacos).

As fases do processo de elaboração dos biscoitos podem ser assim descritas:

1- Mistura dos ingredientes (oleosos e molhados):

A adição dos ingredientes teve início com a pesagem das matérias-primas utilizadas no processo. A mistura dos ingredientes oleosos e molhados (manteiga e leite condensado) foi realizada diretamente dentro de um recipiente previamente limpo e seco.

2- Transformação em massa homogênea:

O processo de mistura, ou de transformação em massa homogênea, foi realizado com o auxílio de batedeira elétrica. Teve a duração de três minutos, a fim de dispersar o sólido (manteiga) em um líquido (leite condensado), para formar uma massa lisa e uniforme (ALMEIDA, 1998).

3- Adição dos ingredientes secos à massa:

Os ingredientes secos foram previamente pesados e separados, e a cada um foi feita a adição dos nutrientes (vitaminas e minerais). Esta matéria seca foi então acrescentada à massa homogênea obtida no processo anterior, procedendo-se ao batimento durante cinco minutos, para mistura de todos os ingredientes.

4- Moldagem ou Rosetagem:

A massa pronta foi deixada em descanso por 20 minutos, no mesmo recipiente onde estava. A seguir, com o auxílio de uma colher, a massa foi moldada

de acordo com o tamanho desejado, colocada em assadeira, para ser levada ao forno.

Destaca-se que na elaboração dos biscoitos, foram utilizados materiais intactos (sem uso), para evitar a contaminação cruzada que poderia acontecer com algum produto que contém glúten.

5- Cozimento ou Assadura:

A operação de cozimento ou assadura do biscoito tem por objetivo remover a umidade da massa, obter a cor através do processo de caramelização dos açúcares e promover as reações químicas e físicas (SEBESS, 2008). Este processo ocorreu com a utilização de forno elétrico doméstico previamente aquecido por 05 minutos à temperatura média de 180°C. A assadura se desenvolveu por 15 minutos a 180°C, e mais 10 minutos a 230° C.

6- Resfriamento:

É uma das fases mais importantes do processamento, visto que o biscoito deve permanecer seco, sem murchar.

Assim que o tempo de assadura é concluído, desliga-se o forno e aguarda-se o tempo de 10 minutos para retirada dos biscoitos. Após retirados, não podem ser embalados imediatamente. É necessário esperar o processo de resfriamento lento, em temperatura ambiente, para a equalização da umidade (ALMEIDA, 1998).

7- Embalagem:

Os biscoitos foram embalados em filme de polipropileno biorientado (BOPP) e selados com equipamento selador manual, de plástico, disponibilizado pela panificadora "Ki Pão", localizada no bairro de Uvaranas, na cidade de Ponta Grossa. Cada embalagem, contendo aproximadamente 20 biscoitos, apresentou peso líquido de 200g.

A embalagem deve oferecer proteção ao produto, evitando principalmente o ganho de umidade, passagem de oxigênio e entrada de sujidades (GAVA, 1984).

8- Armazenagem:

O produto foi armazenado em local seco e fresco.

3.3 ANÁLISES FÍSICO - QUÍMICAS

As análises físico-químicas foram realizadas nos laboratórios de análise de alimentos da UTFPR. As análises de proteína e fibras foram feitas no laboratório de análise da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). As análises foram realizadas em triplicata, de acordo com as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008), pelas metodologias seguintes:

- Proteína bruta, pelo método Kjeldhall;
- gorduras totais, pelo método Soxhlet;
- cinzas totais – resíduo, pelo método de incineração dupla a 550°C;
- pH, pelo método potenciométrico, em pHmetro digital Tec – 2 mp.

Foram também realizadas análises segundo a AOAC (Association of Official Analytical Chemists (1995), a saber:

- Umidade, pelo método de desidratação em estufa a 105°C, até peso constante;
- determinação do teor de fibra alimentar total, pelo método gravimétrico-enzimático N° 985.29.

Foi avaliada a atividade de água do produto, pelo equipamento Water activity Meter – Pawkit, série P04158. A determinação de cor foi realizada por colorimetria (em triplicata), sendo usado Espectrofotômetro UltraScan PRO da marca HunterLab. A textura foi analisada com o texturômetro CT3 Brookfield, com Trigger: 10g (erro); deformação: 25 mm; Speed: 5 mm/s; sensor de placa: 3 mm.

3.4 CÁLCULO DO VALOR NUTRICIONAL

O cálculo do valor nutricional baseou-se na Resolução nº 360, de 23 de dezembro de 2003, utilizando-se o modelo vertical A para expor os seus resultados. Este cálculo proporciona ao consumidor facilidade de conhecer as propriedades nutricionais do alimento, contribuindo para seu consumo adequado (BRASIL, 2003).

3.5 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As análises microbiológicas foram efetuadas no Laboratório de Microbiologia da UTFPR, tomando-se por base a Resolução RDC 12 de 02 de Janeiro de 2001, para Coliformes a 45°C/g, *Staphylococcus* coagulase positiva/g e *Salmonella* sp/25g (BRASIL, 2001).

As análises foram realizadas em triplicata, de conformidade com os procedimentos da ITAL – Instituto de Tecnologia de Alimentos (1995).

Para Coliformes a 45°C, foi utilizado o método do Plaqueamento Direto Pour Plarte, e o meio de cultura foi o Ágar Vermelho Violeta Bile (VRBA). As placas foram incubadas em estufa pelo período de 48 horas.

Para *Staphylococcus* coagulase positiva foi usado o método de Contagem Direta em Placas com semeadura em superfície. O meio utilizado foi o Ágar Baird Parker (ABP) suplementado com emulsão de gema de ovo e telurito de potássio. As placas foram incubadas a 37°C por 48 horas.

Para *Salmonella* sp foi usado o método de Plaqueamento seletivo diferencial e os meios de cultura Ágar *Salmonella* - *Shigella* (SS) e Ágar Verde Brilhante (BGA), com incubação a 37°C por 48 horas. Foi realizado depois o teste de confirmação bioquímica, para confirmar se as colônias obtidas nas placas da etapa anterior eram realmente colônias de *Salmonella*. Para tanto, utilizaram-se os meios Ágar Tríplice Açúcar Ferro (LIA) e Ágar Lisina Ferro (TSI) (ITAL, 1995; PIETROWSKI; RANTUN, 2009).

3.6 ANÁLISE SENSORIAL

Foi realizada avaliação sensorial com portadores de doença celíaca, de ambos os sexos, no tocante à aceitabilidade do biscoito. Usando-se o teste de escala hedônica (ou afetivas, ou de consumidores), o provador indicou a sua reação subjetiva ao produto: se gostou ou não gostou, considerando cor, textura e sabor (NORONHA, 2003). Na sequência, foi realizado o teste de intenção de compra segundo metodologia utilizada por Callegari et al. (2010).

A amostragem compreendeu 44 pessoas portadoras de doença celíaca, convocados com base em listagem repassada para os pesquisadores, pela Associação de Celíacos de Ponta Grossa. O contato inicial foi feito por ligação telefônica. Aqueles que demonstraram interesse em participar da pesquisa sensorial receberam visita domiciliar, para degustação do produto.

No momento do teste, o provador foi previamente orientado no tocante à análise. Recebeu uma amostra do biscoito (Figura 8), embalado individualmente, assim como a ficha de aceitação e, posteriormente, a ficha de intenção de compra. A degustação foi feita pelo provador, sem a presença de outras pessoas, inclusive dos aplicadores do teste, que aguardavam fora do local.

As Figuras 6 e 7 apresentam os modelos das fichas utilizadas em análise sensorial. A Figura 8 é uma ilustração do biscoito entregue aos degustadores.

| Avaliação sensorial de biscoito tipo “cookie” de farinha de banana verde, destinado aos portadores de doença celíaca. | | |
|---|---|---|
| Nome: _____ | | |
| Idade: _____ | | |
| Data: _____ | | |
| Telefone: _____ | | |
| <p>Você está recebendo uma amostra de biscoito tipo “cookie”, de farinha de banana verde. Por favor, avalie a amostra, no que se refere aos atributos: SABOR, COR e TEXTURA, utilizando a escala hedônica abaixo.</p> | | |
| SABOR | COR | TEXTURA |
| <input type="checkbox"/> Gostei muitíssimo | <input type="checkbox"/> Gostei muitíssimo | <input type="checkbox"/> Gostei muitíssimo |
| <input type="checkbox"/> Gostei muito | <input type="checkbox"/> Gostei muito | <input type="checkbox"/> Gostei muito |
| <input type="checkbox"/> Gostei moderadamente | <input type="checkbox"/> Gostei moderadamente | <input type="checkbox"/> Gostei moderadamente |
| <input type="checkbox"/> Gostei ligeiramente | <input type="checkbox"/> Gostei ligeiramente | <input type="checkbox"/> Gostei ligeiramente |
| <input type="checkbox"/> Não gostei/nem desgostei | <input type="checkbox"/> Não gostei/nem desgostei | <input type="checkbox"/> Não gostei/nem desgostei |
| <input type="checkbox"/> Desgostei ligeiramente | <input type="checkbox"/> Desgostei ligeiramente | <input type="checkbox"/> Desgostei ligeiramente |
| <input type="checkbox"/> Desgostei moderadamente | <input type="checkbox"/> Desgostei moderadamente | <input type="checkbox"/> Desgostei moderadamente |
| <input type="checkbox"/> Desgostei muito | <input type="checkbox"/> Desgostei muito | <input type="checkbox"/> Desgostei muito |
| <input type="checkbox"/> Desgostei muitíssimo | <input type="checkbox"/> Desgostei muitíssimo | <input type="checkbox"/> Desgostei muitíssimo |

Figura 6 – Ficha de avaliação sensorial do biscoito tipo “cookie”

Após ter avaliado o biscoito, indique na escala abaixo o grau de certeza no qual você estaria disposto a comprar este produto, se o encontrasse à venda:

Nome: _____ Data: _____ Telefone: _____

() 1. Certamente não compraria
 () 2. Provavelmente não compraria
 () 3. Talvez compraria, talvez não compraria
 () 4. Provavelmente compraria
 () 5. Certamente compraria

Comentários: _____

Obrigada por sua participação!

Figura 7 – Ficha de intenção de compra do biscoito tipo “cookie”



Figura 8: Amostra do biscoito utilizada em análise sensorial

3.7 CÁLCULO DO CUSTO

Para o cálculo do custo, foi levado em conta o gasto direto com o produto, ou seja, a compra da matéria-prima, no valor em reais, adquirida em supermercados da cidade de Ponta Grossa. Não foram considerados custos com materiais indiretos, como: energia elétrica, fogão, utensílios, gás e mão de obra.

Pode-se chamar de custo com materiais diretos as matérias-primas, materiais secundários, embalagem e demais materiais utilizados na fabricação de um produto, até o estágio em que ele chega ao consumidor final (EMBRAPA, 2006).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 RENDIMENTO DA FARINHA DE BANANA VERDE

Foram utilizados 968g de banana verde sem a casca, obtendo-se 298g de farinha, o que corresponde a um rendimento de 30,8%. Este dado foi inferior ao encontrado por Borges et al. (2009), que obteve rendimento de 74,5%, porém utilizando em seu estudo a variedade de banana prata.

Pode-se observar que o valor encontrado por Borges foi muito superior ao do presente trabalho, isto pode ser devido a espécie da banana utilizada, ou como não foi citado, o autor pode ter utilizado a casca da banana para produção da farinha de banana verde.

4.2 FORMULAÇÃO DO BISCOITO

Na Tabela 10 é apresentada a formulação do biscoito tipo “cookie”:

Tabela 10 - Formulação do biscoito tipo “cookie”

| Ingrediente | (%) |
|-------------------------|------------|
| Leite condensado | 28,6 |
| Manteiga | 28,6 |
| Farinha de araruta | 25,6 |
| Farinha de banana verde | 10,6 |
| Cacau | 3,1 |
| Baunilha | 1,8 |
| Bicarbonato de sódio | 1,3 |
| Sal | 0,4 |

A formulação apresentou um conteúdo final de 454 gramas de biscoito, com um rendimento de 51 biscoitos com peso médio de 09 gramas cada um.

A farinha de banana verde foi utilizada em combinação com a farinha de araruta, uma vez que se sugere utilizar a farinha de banana verde como substituto parcial de até 10% da farinha de trigo em formulações de bolos, pães e biscoitos (GLOBO REPÓRTER, 2011).

A utilização da farinha de araruta se fez necessária, visto que este ingrediente teve papel fundamental para a crocância e uniformidade, bem como para melhoria de sabor e da durabilidade do produto (ABAM, 2003).

Em trabalho semelhante, a farinha de banana verde foi usada para enriquecimento do produto, juntamente com a farinha de trigo. Sendo uma formulação contendo glúten, não é apropriada para portadores de doença celíaca (FASOLIN et al., 2007).

4.2.1 Enriquecimento

A Resolução nº 269, de 22 de setembro de 2005, estabelece a ingestão diária recomendada (IDR) de proteínas, minerais e vitaminas para adultos. A IDR de ferro é 14mg; vitamina A: 600µg; vitamina B12: 2,4 µg; ácido fólico: 240 µg, sendo tais valores considerados para 100g de uma dada formulação.

Com base nesses dados, foi calculada, para o presente estudo, a quantidade de vitamina A, B12, ferro e ácido fólico a serem adicionados ao produto em pauta, para o qual foi considerado um enriquecimento de 40%.

A tabela 11 apresenta os dados desta fase de enriquecimento.

Tabelas 11 – Nutrientes de enriquecimento do biscoito tipo “cookie”

| Nutriente | Quantidade adicionada em 100g * |
|------------------|--|
| Ferro | 5,6 mg |
| Vitamina A | 0,24 mg |
| Vitamina B12 | 0,96 µg |
| Ácido fólico | 95,99 µg |

*Considerado enriquecimento de 40% IDR

O enriquecimento de biscoitos é visto de maneira importante, uma vez que o grupo de destinação do produto (celíacos) apresenta deficiência na absorção de nutrientes e, no caso de ingestão de alimento enriquecido, esses consumidores absorvem maior valor nutricional. As vitaminas e minerais acrescidos ao produto podem ser considerados de alto teor nutricional, visto que a Anvisa assim classifica o alimento que contribui, no mínimo, em 30% da IDR em cada 100g de produto.

Calculando a ingestão diária recomendada pela Anvisa para estes nutrientes, temos que o produto contribui com 7 a 12% das necessidades nutricionais diárias de cada indivíduo.

4.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Os resultados de umidade, proteína total, cinzas, fibra alimentar e gordura total estão apresentados na Tabela 12.

Tabela 12 - Resultados Análises físico-químicas (g%)

| Umidade | Proteína total | Cinzas | Fibra Alimentar total | Gordura total |
|---------|----------------|--------|-----------------------|---------------|
| 5,02 | 4,3 | 2,06 | 4,0 | 21,4 |

A tabela 13 apresenta os parâmetros avaliados no biscoito desenvolvido.

Tabela 13 – Parâmetros físico-químicos avaliados no biscoito

| Parâmetros | Resultados |
|-------------------|---------------------------------|
| pH | 8,93 |
| Textura | 4.513,33g |
| Cor | L*: 40,37/ -a*: 4,43/ +b*: 5,81 |
| Atividade de água | Aw = 0,55 |

4.3.1 Umidade

A determinação de umidade é uma das medidas mais importantes e utilizadas na análise de alimentos. A umidade de um alimento está relacionada com sua estabilidade, qualidade e composição, e pode afetar processos durante a vida de prateleira do produto (ANTONIO, 2006).

O produto elaborado apresentou umidade de 5,02%. Este resultado está de acordo com a Resolução CNNPA nº 12, de 1978, que determina teor de umidade máximo de 14%, para biscoitos.

É de se considerar importante o resultado obtido, uma vez que a umidade é o principal fator para os processos microbiológicos, como o desenvolvimento de fungos, leveduras e bactérias (GAVA, 1984).

Este resultado (5,02%) é inferior a alguns apontados em trabalhos semelhantes, realizados por Fasolin et al.; Silva et al. e Kruger et al. (2007; 2007; 2003), que apresentaram média de 8,0% de umidade. Esta comparação permite sugerir concluir que o produto elaborado no presente estudo tem condições para maior vida de prateleira.

4.3.2 Proteína total

As proteínas são extremamente importantes na nutrição, por fornecerem aminoácidos essenciais ao organismo. Os aminoácidos são chamados essenciais pelo fato de que o organismo não é capaz de sintetizá-los (GAVA, 2008).

O método de Kjeldahl determinou o nitrogênio que posteriormente foi convertido em proteína, obtendo de 4,3 g% de proteína bruta. Avaliando outros estudos, verificou-se maior diferença significativa no trabalho realizado por Ferreira et al. (2009), que obteve teor de proteína de 6,94% em formulação de biscoitos com farinha de sorgo.

O resultado mais próximo do obtido neste trabalho mostrou a quantidade de 4,9% de proteína bruta, em pesquisa de Assis et al. (2009), que utilizou com principal ingrediente a farinha de arroz parbolizado.

Os principais ingredientes utilizados (farinha de banana verde e farinha de araruta) representam baixa fonte de proteína, portanto o teor de proteína detectado na elaboração dos biscoitos não contribui de maneira significativa para sua ingestão diária recomendada (IDR), sendo necessário o consumo de outras fontes alimentares deste nutriente.

4.3.3 Cinzas

A cinza de uma amostra de alimento é o resíduo inorgânico que permanece após a queima de matéria orgânica. Denomina-se, portanto, que as cinzas são os resíduos minerais presentes na amostra (ANDRIGUETTO, 2002).

Os resultados apontaram a quantidade de 2,06% de resíduo de mineral fixo presente na amostra, sendo que a Resolução nº 12 de 1978 permite o máximo de 3,0% para o mesmo (BRASIL, 1978).

Outros biscoitos elaborados com farinha de trigo, farinha de trigo com aveia, farinha de arroz parbolizado e farinha de banana verde mostraram teor menor em minerais (ASSIS et al., 2009; FASOLIN et al. 2007).

Este resultado demonstra que a farinha de banana verde e a farinha de araruta são mais ricas em minerais do que as outras mencionadas, mas também o alto conteúdo de minerais do biscoito desenvolvido se deve ao próprio enriquecimento de ferro, que foi realizado no processamento.

Comparando-se com o biscoito desenvolvido por Fasolin et al. (2007), é de se admitir que a utilização da farinha de banana verde em maiores proporções pode ter contribuído para o aumento do teor total de minerais presentes no produto.

4.3.4 Fibra alimentar total

As fibras alimentares são elementos essenciais na dieta (GAVA, 2008). O biscoito elaborado apresentou teor de fibra alimentar total de 4,0 g%.

É um índice comparável ao do biscoito desenvolvido por Perez (2007) que na elaboração de biscoitos salgados, utilizou 10% de farinha de berinjela para enriquecimento do produto, tornando o produto com teor de fibra alimentar de 4,3 g%.

O trabalho de Silva et al. (2001), utilizando frutos do jatobá para elaboração de biscoitos ricos em fibras, resultou em um conteúdo de fibras na proporção de 6,77%.

Outros três trabalhos semelhantes publicados não apresentaram resultados determinando o conteúdo de fibra alimentar (FERREIRA et al. 2009; ASSIS et al. 2009; FASOLIN et al. 2007). No entanto, a quantidade de fibra alimentar total de 4,0% foi superior ao valor indicado para o biscoito elaborado com farinha de trigo integral e ao elaborado com farinha de sorgo (FERREIRA et al. 2009; GUILHERME; JOLK, 2005).

O biscoito elaborado pode, portanto, ser considerado como fonte de fibra alimentar, uma vez que a ANVISA indica que o produto deve apresentar ao menos 3g de fibras para cada 100g de produto (BRASIL, 1999).

Considerando que os métodos de análise de fibras recuperam de 60 a 80% de celulose e de 4 a 67% de lignina, em relação ao valor real existente na amostra, a quantidade de fibras na amostra pode ser ainda maior (ANDRIGUETTO, 2002).

4.3.5 Gordura total

A determinação de gordura total remete-se à avaliação do teor de lipídeos presentes no produto. Os lipídios são definidos como componentes alimentares insolúveis em água e solúveis em solventes orgânicos (SIZER; WHITNEY, 2003).

A análise apresentou o resultado de 21,4 g% de gordura total em 100 gramas de amostra. O teor de gordura para uma porção de 30g de biscoito representa 12% da ingestão diária recomendada (IDR).

No caso de biscoitos, a gordura é importante para o sabor, leveza e crocância do produto, sendo que a quantidade de gorduras no presente no biscoito elaborado mostrou-se inferior ao daquele elaborado com os frutos de jatobá (27,4 g%) e superior ao biscoito produzido com farinha de banana verde tipo I (19,11 g%) (SILVA et al., 2001; FASOLIN et al., 2007). Essa diferença pode ser explicada em virtude da formulação realizada por Fasolin et al. (2007) ter substituído o leite condensado por açúcar, e a manteiga por margarina.

4.3.6 pH

A análise de pH (Potencial Hidrogeniônico) mede a acidez ou alcalinidade de uma solução. O resultado indica a concentração de íons de hidrogênio presente na solução (OETTERER; SPOTO, 2006). A Tabela 14 apresenta os valores resultantes na pesquisa elaborada.

Tabela 14 – Valores encontrados de pH no biscoito tipo “cookie” desenvolvido

| Amostra | pH |
|----------------|-----------|
| Amostra 1 | 8,92 |
| Amostra 2 | 8,93 |
| Amostra 3 | 8,95 |

O pH é avaliado em uma escala de 0 a 14, sendo 7 o índice de neutralidade; abaixo de 7 o produto é considerado ácido; acima de 7, compete a classificação do biscoito desenvolvido, sendo este alcalino (ARAÚJO et al., 2009).

O padrão de identidade e qualidade previsto para esta categoria de produto – Resolução CNNPA nº 12 de 1978 - não especifica o valor do pH (BRASIL, 1978). Mas, de forma geral, os biscoitos são classificados como alimentos ácidos (ROSENBERG; EPSTEIN, 1997). A este desenvolvimento atribui-se a alcalinidade no biscoito, por conta da utilização da farinha de araruta, que se enquadra na categoria de produtos moderadamente alcalinos (CAMPOS, 1995).

4.3.7 Textura

A determinação de textura é bastante importante, pois em termos sensoriais esta é uma das propriedades mais importantes dos alimentos sólidos (ARAÚJO et al., 2009).

Conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1993), textura refere-se às propriedades reológicas e estruturais dos produtos. Pode ser medida por método instrumental, para determinar a dureza do produto por meio da simulação de mordidas.

A avaliação instrumental é importante para conhecer a sua correlação com a avaliação sensorial; pelo teste empírico por penetração simples é possível detectar a dureza da amostra, e este é um indicativo de seu frescor, em se tratando de alimentos higroscópicos, como o biscoito (GAVA, 2008).

Com base na análise realizada, foi obtido um valor médio de 4513,3g para força de quebra da amostra.

Não foram encontrados padrões de classificação para este resultado. Torna-se importante que haja comparação com outros estudos, para estimar a conclusão deste resultado.

Em trabalho semelhante, realizado por Silva et al. (2007), utilizando farinha de jatobá e açúcar mascavo para elaboração de biscoitos, o resultado para força de quebra foi 8.304,47 g, quando comparado ao biscoito do presente estudo. Os autores classificaram como duro o biscoito por eles desenvolvido.

O resultado de dureza do presente estudo foi semelhante ao de Felício et al. (2007) e Rodrigues et al. (2007), que desenvolveram biscoitos considerados de textura crocante. Possivelmente, a textura com característica de crocância se deve à utilização da farinha de araruta (ABAM, 2003).

4.3.8 Cor

A análise de cor é um fator fundamental para aceitação sensorial dos biscoitos, por ser uma das primeiras características observadas pelo consumidor (ZOULIAS et al., 2000).

O equipamento utilizado para análise (espectrofotômetro UltraScan) mede em questão de segundos a cor, em todo o intervalo de comprimento de onda, tanto da cor transmitida quanto da cor refletida na amostra (RODITI, 2005).

Na tabela 15 estão apresentados os parâmetros de cor para os biscoitos desenvolvidos.

Tabela 15 – Parâmetros de cor do biscoito tipo “cookie” desenvolvido

| | L* | -a* | +b* |
|-----------|-----------|------------|------------|
| Amostra 1 | 40,18 | 4,37 | 5,79 |
| Amostra 2 | 40,75 | 4,41 | 5,64 |
| Amostra 3 | 40,19 | 4,52 | 6,00 |

L*: Luminosidade; -a*: vermelho-verde; +b*: amarelo-azul.

O resultado de cor confirma que a amostra se enquadrou em tom de vermelho forte. A luminosidade mostrou-se mais para a cor escura forte. Estes resultados se devem ao fato de ter sido adicionado cacau ao biscoito, o que lhe conferiu uma coloração mais escura, em tom marrom avermelhado. A figura 9 mostra o resultado da amostra 2 avaliada.

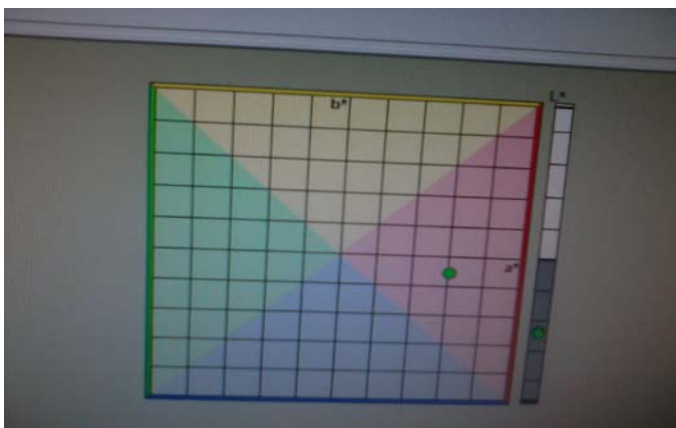


Figura 9 – Fotografia do resultado de colorimetria apontado na amostra 2

O biscoito elaborado obteve coloração mais clara quando comparada ao biscoito produzido com farinha de aveia e farinha de arroz parbolizado, desenvolvido por Assis et al. (2009), sendo também mais claro que o biscoito em que se utilizou farinha de jatobá (SILVA et al., 2007).

4.3.9 Atividade de água

A atividade de água é um dos parâmetros mais importantes para a indústria de alimentos, visto que contribui significativamente para que a qualidade microbiológica permaneça no alimento (DITCHFIELD, 2000).

A determinação da atividade de água relaciona a pressão de vapor da água da amostra com a pressão de vapor da água usada para calibração do equipamento (ARAÚJO et al., 2009).

O resultado para esta avaliação apontou atividade de água de 0,55. Quanto mais próximo de 1 for o valor resultante, maior é a quantidade de água livre. Em geral os biscoitos apresentam atividade de água abaixo de 0,60 (GAVA, 2009). Assim sendo, o valor encontrado no biscoito desenvolvido apresenta baixa atividade de água, por se tratar de um produto seco.

Este resultado é bastante significativo, uma vez que bactérias patogênicas não se desenvolvem nesta proporção de água livre, e outros microrganismos não se multiplicam (ARAÚJO et al., 2009).

4.4 TABELA DE VALOR NUTRICIONAL

Todo alimento comercializado dentro de embalagem, e que tenha sido produzido na ausência do cliente, deve, de forma legal, possuir a rotulagem nutricional. É uma medida importante, permite que os consumidores possam escolher entre os alimentos mais saudáveis (BRASIL, 2003). A tabela 16 mostra a determinação nutricional do biscoito elaborado.

Tabela 16 – Valor nutricional do biscoito tipo “cookies” desenvolvido

| INFORMAÇÃO NUTRICIONAL | | |
|--------------------------|-----------------------|----------|
| Porção 30g (3 biscoitos) | | |
| | Quantidade por porção | % VD (*) |
| Valor energético | 133 kcal = 557 kJ | 7 |
| Carboidratos | 14 g | 5 |
| Proteínas | 1,0 g | 1 |
| Gorduras totais | 6,4 g | 12 |
| Gorduras saturadas | 2,1 g | 10 |
| Gorduras <i>trans</i> | não contém | ** |
| Fibra alimentar | 1,2 g | 5 |
| Sódio | 100,00 mg | 4 |
| Vitamina A | 72,03 µg | 12 |
| Vitamina B12 | 0,29 µg | 12 |
| Ácido fólico | 28,80 µg | 7 |
| Ferro | 1,74 mg | 12 |

* % Valores Diários com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8400 kJ. Os valores diários podem ser maiores ou menores, dependendo das necessidades energéticas.

**VD não estabelecido.

Conforme visto anteriormente, o biscoito desenvolvido apresentou valores significativos de micronutrientes, atendendo, pois, às necessidades bioquímicas comuns em pacientes celíacos (BEHRMAN et al., 2005; ROBBINS; COTRAN, 2005; GOLDMAN; AUSIELLO, 2005). O valor energético total apresentou-se semelhante ao item biscoitos, conforme a Tabela de Composição da Unicamp (TACO, 2012).

4.5 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

A diretoria colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, considerando a necessidade do controle sanitário na produção de alimentos, determinou padrões microbiológicos que visam à segurança alimentar do consumidor. A tabela 17 expõe os resultados analisados, com base no padrão de identidade e qualidade previsto para esta categoria.

Tabela 17 – Resultados microbiológicos apresentados em biscoito

| Microrganismo avaliado | Padrão previsto * | Resultado |
|-------------------------------|--------------------------|------------------|
| Coliformes | 5x10/g | <10 UFC/g |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 2 x10 ² /g | <10 UFC/g |
| <i>Salmonella sp</i> | Ausência em 25g | Ausência em 25g |

Nota: *BRASIL, 2001

Os resultados obtidos nas análises microbiológicas do biscoito elaborado (tabela 17) revelam condições sanitárias satisfatórias do produto, para ser destinado ao consumo humano, contribuindo com a segurança alimentar. Abaixo, as figuras 10, 11 e 12 ilustram os resultados apresentados em seus respectivos meios de cultura.

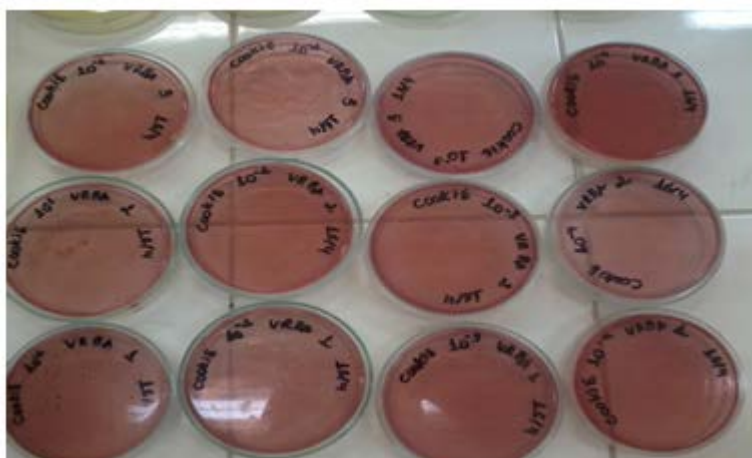


Figura 10: Resultado da análise de coliformes em meio VRBA

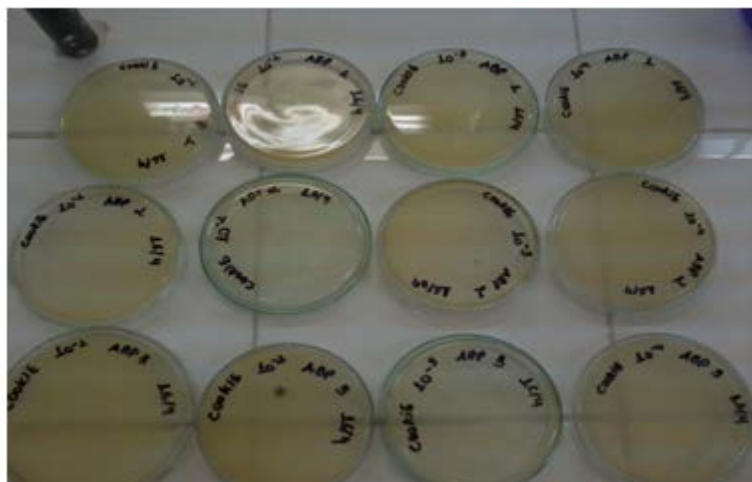


Figura 11: Resultado da análise de *Staphylococcus aureus* em meio ABP

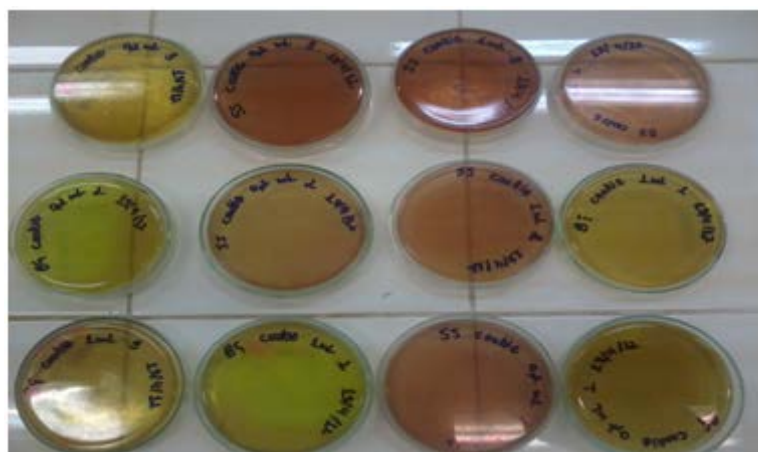


Figura 12: Resultado da análise de *Salmonella sp* em meio SS e BGA

4.6 ANÁLISE SENSORIAL

Participaram da análise sensorial 44 pessoas, sendo crianças de 06 a 13 anos de idade, adultos de 18 a 47 anos e idosos de 72 a 79 anos, todos portadores de doença celíaca. Os gráficos a seguir mostram os resultados obtidos para sabor, cor e textura:

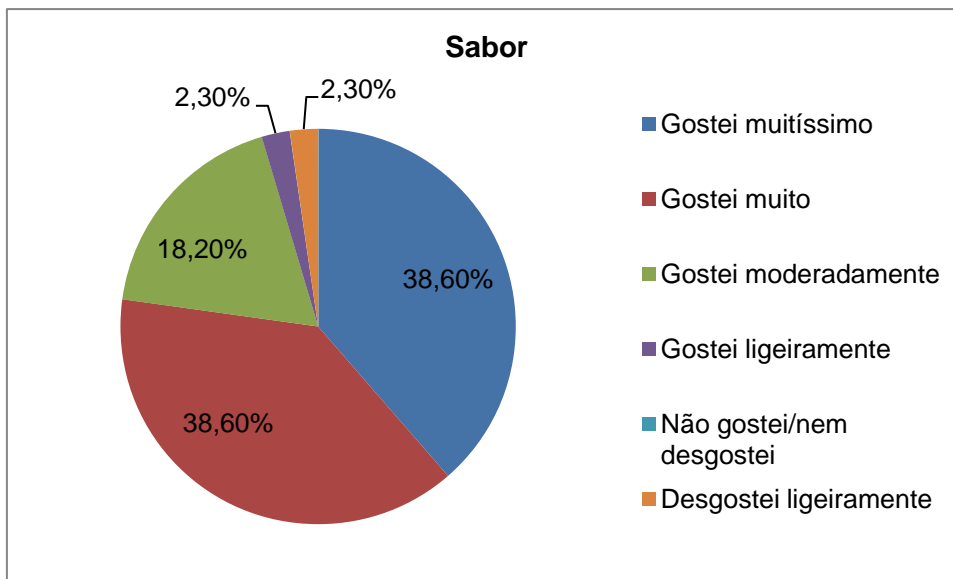


Gráfico 2: Resultado da análise de sabor

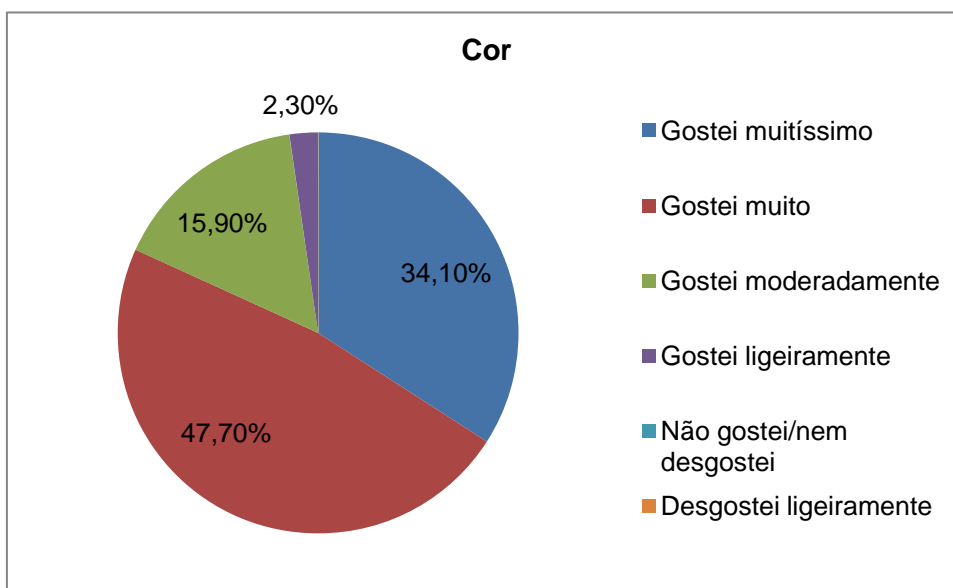


Gráfico 3: Resultado de análise da cor

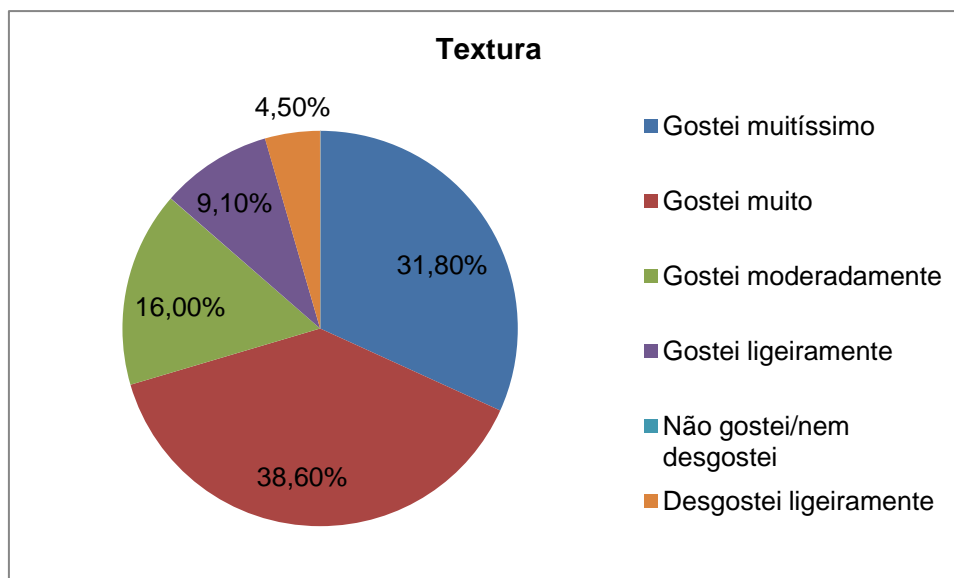


Gráfico 4: Resultado da análise de textura

Segundo Teixeira et al. (1987), para que um produto seja considerado como aceito, em termos de suas propriedades sensoriais, é necessário que se obtenha um Índice de aceitabilidade mínimo de 70%. Considerando a escala, desde a opção "gostei ligeiramente" até "gostei muitíssimo", o produto elaborado obteve 97,7% de aprovação quanto ao sabor, 100% de aprovação para a cor, 95,5% de aprovação quanto à textura.

Graças à adição de chocolate, a cor do produto chegou a um tom marrom-avermelhado, detalhe que despertou a atenção do provador, já que a cor sugere o próprio chocolate. Em relação à textura, o grau de 4513,3g para força de quebra da amostra (dureza) evidencia um produto com boa textura. Este item foi muito comentado, apreciado e aprovado pelos provadores, que são consumidores habituais de alimentos sem glúten.

Os resultados obtidos para o teste de intenção de compra são apresentados no Gráfico 5.

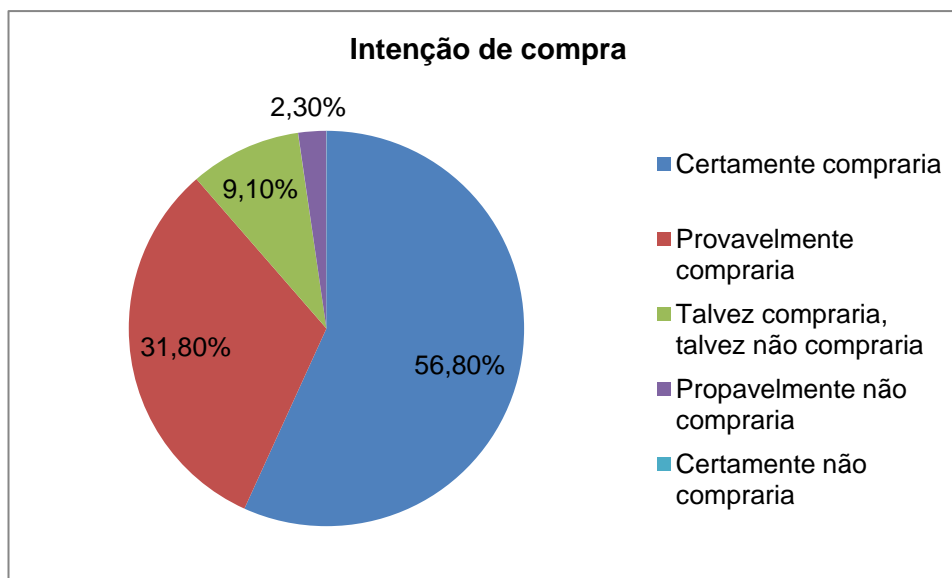


Gráfico 5: Resultado quanto à intenção de compra

A pesquisa revelou um bom índice de intenção de compra, evidenciando que 56,8% dos participantes certamente comprariam o produto, 31,8% provavelmente o comprariam. Somando-se os resultados de aceitabilidade aos de intenção de compra, comprova-se que o produto elaborado foi aprovado pela clientela participante (provedores).

Foram positivos os comentários emitidos pela maioria das pessoas, as quais consideravam haver grande dificuldade de se encontrarem produtos com agradável sabor e textura. Afirmaram que estes tipos de biscoitos são quase sempre muito duros, sendo, entretanto, que o produto elaborado apresentou agradáveis características sensoriais e que, se disponibilizado no mercado, certamente ou provavelmente o comprariam.

4.7 CUSTO DA FORMULAÇÃO

Com base na formulação utilizada, foram obtidos 51 biscoitos com peso médio de 09 gramas cada. Utilizando-se embalagens para comércio, com peso líquido de 200 gramas cada, totalizou um número de 22 biscoitos por pacote.

Considerando os ingredientes utilizados na formulação do produto, e com base na compra realizada em supermercados na cidade de Ponta Grossa, a Tabela 9 que demonstra o custo total da formulação para elaboração de 200g do produto.

Tabela 18 – Tabela de custo para elaboração de 200g de biscoitos

| Ingredientes | Embalagem de compra do ingrediente | | Quantidade utilizada | Custo para formulação (R\$) |
|--------------------------|------------------------------------|-------------|----------------------|-----------------------------|
| | Peso Líquido | Custo (R\$) | | |
| Farinha de banana verde* | 0,298 Kg | 3,63 | 0,021 Kg | 0,256 |
| Farinha de araruta** | 1,000 Kg | 8,00 | 0,051 Kg | 0,408 |
| Leite condensado | 0,395 Kg | 2,67 | 0,057 Kg | 0,386 |
| Manteiga | 0,200 Kg | 2,99 | 0,057 Kg | 0,852 |
| Essência de baunilha | 0,045 Kg | 6,55 | 0,004 Kg | 0,582 |
| Sal | 1,000 Kg | 1,05 | 0,001 Kg | 0,010 |
| Cacau em pó | 1,000 Kg | 15,00 | 0,006 Kg | 0,090 |
| Bicarbonato de sódio | 0,100 Kg | 2,55 | 0,003 Kg | 0,076 |
| Vitaminas e minerais | 27,930 mg | 6,30 | 12,170 mg | 2,745 |
| | | | TOTAL (R\$) | 4,818 |

*Valor baseado na fabricação da farinha de banana verde, na qual se utilizou 1,833 Kg de bananas, com custo de R\$1,98 para cada Kg. Esta quantidade teve custo de R\$3,63 para cada 0,298 Kg de farinha de banana verde.

**Farinha de araruta é o mesmo que farinha de fécula de mandioca/aipim/macaxeira.

O resultado apresentado na tabela 18 não contempla custos indiretos para a elaboração do produto. Portanto, para melhor se estimar os resultados, devem-se estudar os valores dos custos indiretos acrescidos ao custo total do produto.

Para o mesmo segmento de produto, não foram encontradas no mercado as mesmas matérias-primas utilizadas na elaboração deste produto, e poucos apresentam enriquecimento com nutrientes.

Com base em uma pesquisa realizada em dois pontos de venda na cidade de Ponta Grossa, verificou-se que o mercado dispõe basicamente de três marcas com produtos semelhantes. O preço médio destes produtos gira em torno de R\$10,57, para os mesmos 200 gramas oferecidos.

5 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que foi atingido o objetivo geral deste estudo, que se constituiu do desenvolvimento da farinha de banana verde, desenvolvimento de um produto alimentício à base de farinha de banana, análises físico-químicas, microbiológicas e análises sensorial.

A adição de vitaminas e minerais mostrou-se importante para o melhoramento nutritivo do produto, sem interferências nos aspectos sensoriais, podendo atender às necessidades nutricionais de portadores de doença celíaca, que apresentam má absorção de nutrientes.

O produto desenvolvido pode ser classificado como alimento para fins especiais, direcionado ao consumo de portadores de doença celíaca. É de extrema importância o desenvolvimento de novos produtos para este grupo de pessoas, pois há uma carência de diversidade dos mesmos. O que existe é, na maioria, biscoitos e estes, conforme comentário dos próprios celíacos (provadores), não possuem sabor e textura tão agradáveis quanto este ora apresentado. Cumpre, portanto, à Tecnologia de alimentos buscar desenvolver novos alimentos para este grupo, assim como para outros grupos de pessoas que possuem alguma restrição alimentar.

REFERÊNCIAS

ABAM – Associação Brasileira de Produtores de Amido e Mandioca. **Biscoitos com Qualidade e Crocância**. Disponível em:

<<http://www.abam.com.br/revista/revista3/bicoitos.php>> Acesso em 09 mai. 2012;

ABBAS, A.K; LICHTMAN, A.H. **Imunologia básica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006;

ACELBRA - Associação de Celíacos do Brasil. Doença celíaca. Disponível em:

<<http://www.acebra.org.br/2004/historico.php>> Acesso em: 06 mar. 2012;

ACELBRA – Associação de Celíacos do Brasil. Disponível em:

<<http://www.acebra.org.br/2004/index.php>> Acesso em: 06 mar. 2012;

ALMEIDA, Daniel Francisco Otero de. **Padeiro e Confeiteiro**. 2. ed. Rio Grande do Sul: ULBRA, 1998;

ÁLVAREZ, J. La comercialización futura del banano y otras frutas tropicales latinoamericanas en Europa. **Boletín ICE Económico**, Madri, n. 2420. 1994;

ANDERSON, R.P. Celiac disease: current approach an future prospects.

International Medicine Journal, v.38, n.10, p 790-799, out. 2008;

ANDRIGUETTO, José Milton. **As bases e os fundamentos da nutrição animal**. São Paulo: Nobel, 2006;

ANDRIGUETTO, José Milton. **Nutrição animal**. 2. ed. São Paulo: Nobel, 2002;

ANIB – Associação Nacional de Indústrias de Biscoitos. Disponível em:

<http://www.anib.com.br/dados_estatisticos.asp> Acesso em 28 fev. 2012;

ANTONIO, Graziella Colato. **Análises de Materiais Biológicos**. Campinas (SP): Unicamp, 2006. Disponível em <http://www.feagri.unicamp.br/ctea/manuais/analise_matbiologico.pdf> Acesso em: 04 mai. 2012;

ARAÚJO, Daline F. S; SANTOS, Marília C. G; MORAIS, Samara M; PADILHA, Maria R. F; SHINOHARA, Neide K. S; OLIVEIRA, Amanda M, SIQUEIRA, Leonardo P. **Doença celíaca e deficiência de ácido fólico**. X Jornada de ensino, pesquisa e extensão – JEPEX, Recife (PE), out. 2010;

ARAÚJO, W.M.C.; MONTEBELLO, N.P.; BOTELHO, R.B.A.; BORGIO, L.A. **Alquimia dos alimentos**. Série Alimentos e Bebidas. Distrito Federal: Senac, 2009;

ASSIS, Leticia Marques; ZAVAREZE, Elessandra da Rosa; RADUNZ, André Luiz; DIAS, Álvaro Renato Guerra; GUTKOSKI, Luiz Carlos; ELIAS, Moacir Cardoso. Propriedades nutricionais, tecnológicas e sensoriais de biscoitos com substituição de farinha de trigo por farinha de aveia ou farinha de arroz parboilizado. **Revista Alimentos e Nutrição**, Araraquara (SP), v. 20, n. 01, p. 15-24, mar.2009;

BAILEY LB, GREGORY J. Polymorphisms of methylenetetrahydrofolate reductase and other enzymes: metabolic significance, risks, and impact on folate requirement. **Journal Nutr**, v. 129, p. 919-922. 1999;

BARRETO, Ronaldo Lopes Pontes. **Passaporte para o sabor**. São Paulo: Senac, 2001;

BAZA, Polskich Centrów Doskonałości (2003). **Estrutura do glúten**. Disponível em: <http://www.kpk.gov.pl/centra_doskonalosci/coe/midi/data/505.html> Acesso em: 15 fev. 2012;

BEHRMAN, Richard E; KLIEGMAN, Robert M; JENSON, Hal B. **Tratado de pediatria**. 17. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005;

BLEINROTH, E.W. **Banana: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos**. 2. ed. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1995;

BONTEMPO, Alcides. **O que você precisa saber sobre nutrição**. São Paulo: Ground, 2005;

BORGES, Antonia de Maria; PEREIRA, Joelma; LUCENA, Eliseu Marlônio. Caracterização da farinha de banana verde. **Revista de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas (SP), v. 29, n. 2, p. 333-339, abr-jun. 2009;

BORGES, M.T.M.R. **Potencial vitamínico da banana verde e produtos derivados**. Unicamp, 2003. Disponível em: <<http://en.scientificcommons.org/9031896>> Acesso em: 06 fev. 2012;

BRASIL, 2009. Portaria MS/SAS nº 307, 17 de Setembro de 2009. **Protocolo clínico e Diretrizes Terapêuticas da Doença Celíaca . Ministério da Saúde - Secretaria de Atenção Saúde. Disponível em:** <<http://www.acebrams.org.br/v2/saude/leis-a-favor-dos-celiacos/3024.html>> Acesso em: 24 mai. 2012;

BRASIL, 2009. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Teores de gordura total e saturada em relação aos limites recomendados pela Organização Mundial da Saúde**. Disponível em: <<http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/doc/doc100/004teores4.html>> Acesso em: 27 mar. 2012;

BRASIL, 2007. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cadeia Produtiva de frutas**. Secretaria de Política Agrícola, Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura. Brasília: MAPA/SPA, 102 p. 2007;

BRASIL, 2005. Resolução – RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005. **Regulamento Técnico sobre a Ingestão Diária Recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais**. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/1884970047457811857dd53fbc4c6735/RDC_269_2005.pdf?MOD=AJPERES> Acesso em: 24 mai. 2012;

BRASIL, 2003. Resolução – RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. **Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados**.

Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2003/rdc/360_03rdc.htm>. Acesso em: 12 fev. 2012;

BRASIL, 2002. Resolução – RDC n ° 259, de 20 de setembro de 2002. **Regulamento Técnico para Rotulagem de Alimentos Embalados**. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2002/259_02rdc.htm> Acesso em 12 de fev. 2012;

BRASIL, 2001. Resolução – RCC n °12 de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos**. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm> Acesso em: 09 abr. 2012;

BRASIL, 1999. Resoluções n°. 18 e 19, de 30 de abril de 1999. **Conceito e legislação para alimentos funcionais**. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>> Acesso em: 10 fev. 2012;

BRASIL, 1999. Portaria n° 18, de 30 de abril de 1999. **Regulamento Técnico que Estabelece as Diretrizes Básicas para Análise e Comprovação de Propriedades Funcionais e/ou de Saúde Alegadas em Rotulagem de Alimentos**. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/18_99.htm> Acesso em 19 abr. 2012;

BRASIL, 1999. **Rotulagem Nutricional Obrigatória**. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/alimentos/rotulos/panifica/araruta.htm>> Acesso em: 24 mai. 2012;

BRASIL, 1978. Resolução CNNPA n° 12, de 24 de julho de 1978. **Biscoitos e Bolachas**. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_78_biscoitos.htm> Acesso em: 14 mar. 2012;

BURANI, J; RAO, L. **Bons carboidratos, maus carboidratos**. São Paulo: Sextante, 2002;

CALLEGARI, Flávia Luísa; SALOME, Cristiane Maria; ROCHA, Aletéia Vieira da; GONÇALVES, Calor Antônio; CIABOTTI, Suali; SILVA, Mariana Borges Lima da; PEREIRA, Lucas Arantes. Desenvolvimento, aceitabilidade e intenção de compra de *cookie* de frutas. **Revista Norte Científico**, v. 5, n.1, p.160-168, dez. 2010;

CAMPOS, Humberto. **Enciclopedia agrícola brasileira**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1995;

CANELLA-RAWLS, Sandra Cássia. **Pão: arte e ciência**. São Paulo: Senac, 2003;

CATHARINO, Rodrigo R; GODOY, Helena T. Metodologia analítica para determinação de folatos e ácido fólico em alimentos. **Revista Química Nova**, vol 29, n° 5, p. 972-976, jun. 2006;

CEASAMINAS. Disponível em:

<<http://www.ceasaminas.com.br/agroqualidade/banana.asp>>. Acesso em: 14 fev. 2012;

DITCHFIELD, Cynthia. **Estudo dos métodos para a medida da atividade de água**. São Paulo: USP, 2000;

ELIASSON, A.C. **Carbohydrates in food**. New York: Marcel Dekker, 1996;

EMBRAPA, 2006. **Sistema de Produção de Vinagre**. Disponível em:

<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Vinagre/SistemaProducaoVinagre/custo.htm>> Acesso em: 28 mai. 2012;

ENGLYST, H.N; HUDSON, G.J. The classification and measurement of dietary carbohydrates. **Food Chem**, v.57, n.1, p.15-21, 1996;

ENGLYST, H.N; KINGMAN, S.M; CUMMINGS, J.H. Classification and measurement of nutritionally important starch fractions. **Eur J Clin Nutr** **46(2 Suppl)**: S33-S50,1992;

ENGLYST, H.N. **Determination of the non-starch constituent sugars as alditol acetates polysaccharides in plant foods by gas-liquid chromatography**. *Analyst*, v. 107, 1982;

FAO. Food Agriculture Organization: crops & livestock primary & processed. Disponível em: <<http://fao.org>> Acesso em: 09 mar. 2002;

FASOLIN, Luiz H; ALMEIDA, Glalber C; CASTANHO, Paulo S; NETTO-OLIVEIRA, Edna R. Biscoitos produzidos com farinha de banana verde: avaliações químicas, físicas e sensoriais. **Revista Ciência e Tecnologia de alimentos**, Campinas (SP), p. 524-529, jul-set. 2007;

FELÍCIO, Claudia Maria; MELCHIOR, Melissa de Oliveira; SILVA, Marco Antônio Moreira Rodrigues; CELEGHINI, Renata Maria dos Santos. Desempenho mastigatório em adultos relacionado com a desordem temporomandibular e com a oclusão. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, Barueri (SP), v. 19, n. 02, p. 151-158, abr.-jun. 2007;

FELIPPE, Gil. **Plantas que matam também curam**. São Paulo: Senac, 2009;

FERREIRA, Sila Mary Rodrigues; LUPARELLI, Paola Cordeiro; SCHIEFERDECKER, Maria Eliana Madalozzo; VILELA, Maria Regina. Cookies sem glúten a partir da farinha de sorgo. **Arquivos latino americanos de nutrição**. Caracas, Agos. 2009;

FIORAVANÇO, João Caetano. **Mercado mundial da banana: produção, comércio e participação brasileira**. Informações Econômicas, São Paulo, v.33, n.10, out. 2003. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/publicacoes/pdf/tec2-1003.pdf>> Acesso em: 06 fev. 2012;

FRANCO, G. **Tabela de Composição Química dos Alimentos**. 8. ed. São Paulo: Atheneu, 1992;

FREITAS, Heloísa; CAMARGOS, Márcia. **Yes, nós temos bananas: Histórias e receitas com biomassa de banana verde**. São Paulo: Senac, 2002;

GASTROENTEROLOGY, 2005. Doença Celíaca. **World Gastroenterology Organisation Practice Guidelines**. Disponível em: <http://www.worldgastroenterology.org/assets/downloads/pt/pdf/guidelines/celiac_disease_pt.pdf> Acesso em: 17 fev. 2012;

Gastro intestinal Algarve, 2010. Observação da mucosa normal e mucosa de paciente celíaco. Disponível em: <<http://www.gastroalgarve.com/doencasdtd/intestinos/celiaca.htm>> Acesso em: 16 fev. 2012;

GAVA, Altanair Jaime. **Tecnologia em alimentos: princípios e aplicações**. 1. ed. São Paulo: Nobel, 2008;

GAVA, Altanair Jaime. **Princípios de tecnologia de alimentos**. 1. ed. São Paulo: Nobel, 1984;

GOLDMAN, Lee; AUSIELLO, Denis. **Cecil, tratado de medicina interna**. 23. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005;

GONSALVES, Paulo Eiró. **Livro dos alimentos**. São Paulo: MG Editores, 2002;

GUILHERME, Fátima F.P; JOLK, Lieselotte. Emprego do fubá de melhor qualidade proteica em farinhas mistas para elaboração de biscoitos. **Revista Ciência e tecnologia de alimentos**, Campinas (SP), v. 25, n. 01, p. 63-71, mar. 2005;

HC-FMUSP - Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 2008. **Gastroenterologia**. Disponível em: <<http://www.hcnet.usp.br/>> Acesso em: 20 fev. 2012;

HELITO, Alfredo Salim; KAUFFMAN, Paulo. **Saúde: Entendendo as doenças**. São Paulo: Nobel, 2007;

HENDLER, Sheldon Saul. **A Enciclopédia de Vitaminas e Minerais**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1994;

HERNÁNDEZ, Ángel Gil. **Composición y calidad nutritiva de los alimentos**. 2. ed. Madrid (MAD): Médica Panamericana, 2010;

HILL, I.D.; BHATNAGAR, S.; CAMERON, D.J.S; RUSSEL, G.J. Coeliac Disease: working group report. **Journal Pediatr Gastroenterol**, vol.2, p. 78-88, 2002;

HULME, A.C. The biochemistry of fruits and their products. London: Academic Press, v.1, 1970;

INHESTA, Suzana. Indústria de biscoitos quer crescer 7% em faturamento. **Jornal o Estado de São Paulo**. Disponível em <http://economia.estadao.com.br/noticias/economia+geral,industria-de-biscoitos-quer-crescer-7-em-faturamento,102246,0.htm> Acesso em: 28 fev. 2012;

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. 1. ed. eletrônica. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/32325444/Apostila-Instituto-Adolfo-Lutz> Acesso em: 17 abr. 2012;

INSTITUTO DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS. **Manual Técnico de Métodos de análise microbiológica de alimentos**. Campinas (SP): ITAL, 1995;

ISTOÉ, 2012. Celíacos fazem caminhada no parque do Ibirapuera (SP). **Revista Istoé**, São Paulo (SP), 23 mai. 2010. Disponível em: http://www.istoe.com.br/noticias/data/75353_CELIACOS+FAZEM+CAMINHADA+NO+PARQUE+DO+IBIRAPUERA+SP+?pathImagens=&path=&actualArea=internalPage Acesso em: 18 abr. 2012;

KRAUSE, Marie V.; MAHAN, L. Kathleen. **Alimentos, nutrição e dietoterapia**. 9. ed. São Paulo: Roca, 1998;

KRISHNASWAMY, Kamala; NAIR, Madhavan K. Importance of folate in human nutrition. **British Journal of Nutrition**, Índia, vol. 85, p. 115-124. 2001;

KRUGER, C.C.H.; COMASSETO, M.C.G.; CÂNDIDO, L.M.B. Biscoito tipo “cookie” e “snack” enriquecidos, respectivamente com caseína obtida por coagulação enzimática e caseinato de sódio. **Revista de Ciência e Tecnologia em Alimentos**, Campinas, v. 23 (1), p. 81-86, jan-abr. 2003;

LEITE, Carlos Eduardo. **Nutrição e doença**. 2. ed. São Paulo: IBRASA – Instituição Brasileira de Difusão Cultural, 1987;

LEVY, Elinor; MONTE, Tom. **Os dez mandamentos do sistema imunológico**. 2. ed. São Paulo (SP): Ground, 2008;

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

LISSAUER, Tom; GRAHAM, Clayden. **Manual ilustrado de pediatria**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2009;

LOBO, A. R.; SILVA, G. M. L. Amido resistente e suas propriedades físico-químicas. **Revista de Nutrição**, Campinas (SP), v.16, n.2, abril-jun. 2003;

LOPES, A.C. **Diagnostico e tratamento de doenças**. São Paulo: Manole Ltda, 2006;

MACHADO, A.P.SL.M.; OLIVEIRA, M.T; CORRÊA, P.B.; SILVA, L.R. Doença celíaca e osteoporose: revisão atualizada da literatura. **Revista de ciências médicas e biológicas**, Bahia (BA), mai. 2010;

MANICA, Ivo. **Fruticultura tropical 4. Banana**.Porto Alegre (RS): Cinco Continentes, 1997;

MAKRIS, Michael; GREAVES, Michael. **O sangue nas doenças sistêmicas**. 1. ed. São Paulo: Manole Ltda, 1998;

MARTINS, Adriana. **Araruta: sabor brasileiro enriquecido e resgatado**. Disponível em: <<http://terramadre.slowfoodbrasil.com/araruta-sabor-brasileiro-esquecido-e-resgatado/>> Acesso em: 16 fev. 2012;

MARTINS, L.M.; FRANÇA, A.P.D.; KIMURA, M. Qualidade de vida de pessoas com doença crônica. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto (SP), v.4, n.3. 1996;

MEDEIROS, J.S; DINIZ, M.F.F.M.; SRUR, A.U.O.S.; PESSOA, M.B. Avaliação das atividades hipoglicemiantes e hipolipemiantes da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis*, f. *flavicarpa*). **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, Belo Horizonte (MG), v. 41, n.2, p.99-101, 2009;

MILLER, J.B.; POWEL, K.F.; COLAGIURI, S. **A nova revolução da gllcose**. 4. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003;

MORAES, F.P; COLLA, L.M. Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. **Revista eletrônica de farmácia**, Rio Grande do Sul (RS), v.3(2), p. 99-112. 2006;

NASSER, Carina; NOBRE, Cássia; MESQUITA, Suely; RUIZ, José G; CARLOS, Reis R; PROUVOT, Lígia; YACUBIAN, Elza M. T. Semana da conscientização da importância do ácido fólico. **Journal of Epilepsy and Clinical Neurophysiology**, São Paulo (SP), 11 (4): p. 199-200, out. 2005;

MOTA, Lílian Rosa. **Controle de Qualidade de Embalagens Flexíveis para biscoitos**. 2004. 69 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Departamento de Matemática e Física (Engenharia de Alimentos), Universidade Católica de Goiás. Goiás, 2005;

NEVES, Maria Cristina Prata; COELHO, Irmair da Silva; ALMEIDA, Dejair Lopes. ARARUTA: Resgate de cultivo natural. **Comunicado técnico 79, Embrapa Agrobiologia**, Seropédica (RJ), p. 1-4, 2005. Disponível em: <<http://www.cnpab.embrapa.br/publicacoes/download/cot079.pdf>> Acesso em: 15 fev. 2012;

NISIHARA, Renato M; KOTZE, Lorete M. S; UTIYAMA, Shirley R. R. Doença celíaca em crianças e adolescentes com síndrome de Down. **Jornal de pediatria**, Rio de Janeiro (RJ), v. 96, n° 5: p. 373-376. 2005;

NOBRE, Rito S; CABRAL, Pina J. E. Doença celíaca revisada. **Journal Port Gastreterol**, Portugal (PT), v.14, p.184-193, set-out. 2007;

NORONHA, João Freire de. **Apontamento de Análise Sensorial**. Coimbra: ESAC, 2003;

NUTTI, R. Prevalence of undiagnosed coeliac syndrome in osteoporotic women. **Journal of Internal Medicine**, v. 250, p.361-366. 2001;

OETTERER, Marília; SPOTO, Marta Helena Fillet. **Fundamentos da ciência e tecnologia em alimentos**. Barueri: Manole, 2006;

PADOVANI, R. Maria; AMAYA-FARFÁN, Jaime; COLUGNATI, F. A. Basile; DOMENE, S. M. Álvares. Dietary reference intakes: aplicabilidade das tabelas em estudos nutricionais. **Revista Nutrição**, Campinas (SP), 19(6): p. 741-760, nov-dez. 2006;

PAIM, Vera; SCHUCK, Cynthia. **O custo da alimentação sem glúten no Brasil**. Disponível em: <<http://www.vidasemglutenealergias.com/o-custo-da-alimentacao-sem-gluten-no-brasil/609/>> Acesso em: 25 fev. 2012;

PEIFFER, Vera. **Estresse? Livre-se dele!** São Paulo: Artes gráficas e Editora Ltda, 2007;

PENTEADO, Marilene V. C. **Vitaminas: Aspectos Nutricionais, Bioquímicos, Clínicos e Analíticos**. São Paulo: Manole, 2003;

PEREIRA, Joelma; CIACCO, César; VILELA, Evódio Ribeiro; TEIXEIRA, A. Lucrécia. Féculas fermentadas para fabricação de biscoitos: estudo de fontes alternativas. **Revista de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas (SP), v. 19, n. 2, mai-agos. 1999;

PEREIRA, K.D. Amido resistente, a última geração no controle de energia e digestão saudável. **Revista de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas (SP), vol. 27. 2007;

PEREZ, Patrícia Maria Périco; GERMANI, Rogério. Elaboração de biscoito tipo salgado, com alto teor de fibra alimentar, utilizando a farinha de berinjela. **Revista de Ciência e tecnologia de alimentos**. Campinas, v. 27, n. 01, p. 186-192, mar. 2007;

PIETROWSKI, Giovana; RANTUN, Marly. **Microbiologia Aplicada**. Ponta Grossa (PR): UTFPR, 2009;

Qual farinha usar. **Jornal Globo Repórter**. 2011. Disponível em <[//g1.globo.com/globoreporter/noticia/2011/07/qual-farinha-usar.html](http://g1.globo.com/globoreporter/noticia/2011/07/qual-farinha-usar.html)>. Acesso em: 04 mai. 2012;

RAMOS, Sílvia C; MAGNONI, Daniel; CUKIER, Celso. **Ferro e Ácido Fólico**. Disponível em: <http://www.grupodefoco.com.br/admin/arquivos/arquivo13_12_40_50.pdf> Acesso em 18 fev. 2012;

ROBBINS, A. COTRAN, F. **Bases patológicas das doenças**. 7. ed. São Paulo: Elsevier, 2005;

RODITI, Itzhak. **Dicionário Houaiss de Física**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2005;

RODRIGUES, Melissa de Abreu Andrade; LOPES, Geovana Silva; FRANÇA, Adriana Silva; MOTTA, Silvana. Desenvolvimento de formulações de biscoitos tipo cookie contendo café. **Revista Ciências e Tecnologia de Alimentos**, Campinas (SP), v. 27, n. 01, p. 162-169, jan-mar. 2007;

RODRÍGUEZ, Gisela Pita. **Ácido fólico y vitamina B₁₂ en la nutrición humana**. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos, Cuba, mai. 1998;

ROSENBERG, Jerome; EPSTEIN, Lawrence. **Química geral**. São Paulo: Artmed, 1997;

SACHS, Judith. **Osteoporose, como tratar e evitar**. Rio de Janeiro (RJ): Ediouro, 1995;

SALGADO, J.M. **Faça do alimento o seu medicamento: previna doenças**. São Paulo (SP): Ediouro, 2008;

SANTOS, Avany Corrêa; WILSON, Eva Donelson; OLIVEIRA, José Eduardo Dutra de. **Nutrição Básica**. São Paulo: Sarvier, 1989;

SDEPANIAN, Vera L. Doença celíaca: características clínicas e métodos utilizados no diagnóstico de pacientes cadastrados na Associação dos Celíacos do Brasil. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro (RJ), v. 77, n. 2, p.131-138. 2001;

SEBESS, Paulo. **Técnicas de padaria profissional**. 1. ed. São Paulo: Senac, 2008;

SEBRAE, 1999. Série perfil de projetos. **Fábrica de biscoitos**. Disponível em: <[http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/9216E309340A70DB8325742F00539F57/\\$File/NT000377A6.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/9216E309340A70DB8325742F00539F57/$File/NT000377A6.pdf)> Acesso em: 18 mar. 2012;

SILVA, Mara R; SILVA, Maria Sebastiana; MARTINS, Karine A; BORGES, Sheila. Utilização tecnológica dos frutos de jatobá-do-cerrado e de jatobá-da-mata na elaboração de biscoitos fontes de fibra alimentar e isentos de açúcares. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas (SP), v. 18, n. 01, p. 176-182, mai-ago. 2007;

SILVA, Mara Reis; SILVA, Maria Aparecida A.P.; CHANG, Yoon K. Utilização da farinha de jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.) na elaboração de biscoito tipo cookie e avaliação de aceitação por testes sensoriais afetivos univariados e multivariados. **Revista Ciências e Tecnologia de Alimentos**, Campinas (SP), v. 18, n. 01, ago.-set. 2001;

SIZER, Frances; WHITNEY, Eleanor Noss. **Nutrição: conceitos e controvérsias**. 8. ed. São Paulo: Manole, 2003;

SOUSA, P. H. M et al. Influência da concentração e da proporção fruto: xarope na desidratação osmótica de bananas processadas. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas (SP), v. 23, p. 126-130. 2003;

TACO, 2012. **Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos**. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/nepa/taco/>> Acesso em: 28 mai. 2012;

TAIPINA, M.S., RODAS, M.A. GARBELOTTI, M.L., SILVA, S.A. **Viabilidade da utilização da polpa de banana (*Musa ssp.*) Nanicão verde em formulação de macarrão**. Pesquisa junto ao Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, 2005;

TEIXEIRA, Evanilda; MEINERT, Elza Maria; BARBETTA, Pedro Alberto. **Análise Sensorial de Alimentos**. Florianópolis (SC): UFSC, 1987;

TORRES, Marco. A. A; SATO, Kazue; LOBO, Neil F; QUEIROZ Suzana S. Efeito do uso de leite fortificado com ferro e vitamina C sobre os níveis de hemoglobina e condição nutricional de crianças menores de 2 anos. **Revista Saúde Pública**, São Paulo (SP), p. 301-307, jul. 1995;

VALERA, Jorge. **Alimentação medicinal**. Peru (PE): Indecopi, 2010;

VASCONCELOS, Emeline Trindade de Araújo; PEREIRA, Ingrid D'avilla Freire. Farinha de Banana Verde e de Albedo: opções de enriquecimento alimentar para comunidades carentes. Centro de Ciências da Saúde da UEPB, 2004;

ZANATTA, C. L.; SCHLABITZ, C.; ETHUR, E. M. Avaliação Físico Química e microbiológica de farinhas obtidas a partir de vegetais não conformes à comercialização. **Revista Alimentos e Nutrição**, Araraquara (SP), v. 21, n. 3, p. 459-468, jul-set. 2010;

ZANCUL, Mariana S. Fortificação de alimentos com ferro e vitamina A. **Revista de Medicina**, Ribeirão Preto (SP), 37: 45-50, jan-jun. 2004;

ZANDONADI, R.P. **Massa de banana verde: Uma alternativa para exclusão do glúten**. Universidade de Brasília. Faculdade de ciências da saúde, Brasília, 2009;

ZHANG, P. Effects of arabinoxylans on activation of murine macrophages and growth performance of broiler chicks. **Cereal Chemistry**. v.81. 2005;

ZOULIAS, Emmanuel; PIKNIS, Spyros; OREOPOULOU, Vassiliki. Effect of sugar replacement by polyols and acesulfame-k on properties of low-fat cookies. **Journal Food Agric**, 2000;

WALTERS, J.R.F. Bone mineral density in celiac disease. **Journal of Gastroenterology and Hepatology**, v.35, p.150-151. 1994.