

Caracterização de farinhas de banana caturra e utilização em biscoito dietético

Lára Franco dos Santos, Micheli Taiane Lehner, Andressa Ferreira Freitas, Edi Franciele Ries

Universidade Federal de Santa Maria Campus de Frederico Westphalen UFSM/CAFW, Linha Sete de Setembro, S/N. BR 386. Km 40, Frederico Westphalen, CEP 98400-000. Frederico Westphalen, RS, Brasil. E-mails: larinha_franco@hotmail.com; andressa-freitas@hotmail.com; michelitaiane@hotmail.com; edificiele@gmail.com.

Resumo: A banana é normalmente consumida madura e *in natura*, mas nutrientes presentes nas cascas e fruto verde refletem seu potencial de industrialização. O objetivo desta pesquisa foi a obtenção e caracterização de farinhas de diferentes partes do fruto e estádios de maturação para verificar a potencial utilização na elaboração de biscoitos dietéticos em substituição parcial da farinha de trigo. As farinhas foram obtidas por desidratação em estufa a 70 °C por 12 horas com o fruto integral, com e sem casca, e em dois estádios de maturação: verde e maduro. As farinhas apresentaram rendimento entre 8,67% (casca de banana verde) e 39,40% (polpa de banana verde). Foram realizadas análises de coliformes termotolerantes e bolores e leveduras mostrando segurança microbiológica das farinhas. Com exceção do tratamento com a polpa mais a casca de banana madura, todas as farinhas apresentaram umidade dentro dos padrões da legislação demonstrando o potencial de utilização das farinhas alternativas como ingrediente no desenvolvimento de produtos alimentícios. A farinha integral de banana verde apresentou teor de fibra bruta de 4,04% podendo ser considerada fonte deste nutriente e foi utilizada na elaboração de biscoitos dietéticos em substituição de 50% da farinha de trigo. As análises microbiológicas e de umidade do biscoito mostraram valores abaixo dos limites padrões. O índice de aceitabilidade foi de 64,4%, considerado satisfatório por ser um alimento dietético e pela alta incorporação de farinha alternativa à formulação.

Palavras chave: *Musa Cavendish*, Fibra alimentar, Aproveitamento integral de alimentos.

Caturra banana flour characterization and use in dietary cookie

Abstract: Banana is usually consumed fresh and mature, but nutrients present in the peels and green fruits reflect their potential for industrialization. The objective of this study was the preparation and characterization of flour from different parts of the fruit and maturation stages to verify potential use in the preparation of dietetic cookies instead of wheat flour. The flours were obtained by drying in an oven at 70 °C for 12 hours with full fruit, with and without peels, and two ripening stages: green and ripe. Flours showed yield between 8.67% (banana peel green) and 39.40% (green banana pulp). Analyses of fecal coliform and filamentous fungi and yeast showing microbiological safety of flours. Except for treatment with the pulp of ripe banana peel more, all flours showed moisture within the standards of legislation demonstrating the potential use of alternative flours as an ingredient in the development of food products. The green banana flour showed crude fiber content of 4.04% is considered a source of this nutrient and used in the preparation of biscuits instead of 50% wheat flour. The microbiological analysis and moisture of cookie were below the limits allowed by current standards. The acceptability index was 64.4%, satisfactory for being a dietary food and high incorporation of flour alternative to the formulation.

Key words: *Musa cavendish*, Dietary fiber, Whole utilization of foods.

Introdução

A banana é amplamente cultivada em áreas tropicais e subtropicais (Zhang et al., 2004), apresenta vida útil muito curta e é consumida normalmente madura *in natura* sendo fonte de carboidratos, minerais e vitaminas (Izidoro, 2007). O fruto verde apresenta alto teor de amido (70 – 80% em base seca) resistente ao ataque de α -amilases e glicamilases e não absorvido no intestino delgado (Zhang et al., 2004). Este carboidrato não-disponível relaciona-se à importante ação fisiológica no organismo, podendo atenuar a resposta glicêmica pós prandial com potencial de utilização na elaboração de alimentos destinados à prevenção de doenças crônicas não transmissíveis, como diabetes tipo 2 (Cardenette et al., 2006) e em produtos como fonte de fibras. No entanto, a grande adstringência da banana verde resultante da reação dos taninos presentes com proteínas e glicoproteínas da saliva que produz sensação desagradável na boca (Koblitz, 2010), limita seu consumo *in natura*.

A industrialização é uma alternativa para o aproveitamento integral da banana, facilitando processos e agregando valor ao produto (Moraes et al., 1998), evitando o desperdício da sua casca e perdas da fruta. A secagem é um procedimento simples, requer baixo investimento em mão-de-obra e equipamentos, conserva o produto por mais tempo, permite a utilização de frutas em vários estágios de maturação e pode ser utilizada tanto na indústria quanto em domicílios para obtenção de farinhas.

Em relação às outras farinhas, as de frutas destacam-se por apresentar maior concentração de nutrientes e diferenciadas propriedades nutricionais, menor umidade, estabilidade microbiológica (Santos et al., 2010) e maior rendimento de produtos (Izidoro, 2007). Nutricionalmente, as farinhas mistas destacam-se pelos teores de fibras, vitaminas e minerais, e economicamente, podem substituir parcialmente aquelas comerciais barateando o produto, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária [Embrapa], (1994) pela redução do custo da matéria-prima além de suprir a necessidade dos consumidores por produtos diversificados (Borges et al., 2010). A potencial aplicação de farinhas de

banana em alimentos é destacada por diversas pesquisas (Moraes et al., 1998, Fasolin et al., 2007, Borges et al., 2009, Borges et al., 2010, Santos et al., 2010 & Vernaza et al., 2011).

Adicionalmente aos consumidores que buscam alimentos fortificados encontra-se uma parcela da população em dietas com restrição à ingestão de açúcar, exigindo o crescimento conjunto destes mercados no desenvolvimento de produtos que preservem características sensoriais. Com o exposto, o objetivo deste trabalho foi o processamento e caracterização de diferentes farinhas de banana e verificação do potencial de utilização da farinha integral de banana verde na elaboração de biscoitos dietéticos.

Material e métodos

O trabalho foi conduzido na Universidade Federal de Santa Maria, campus de Frederico Westphalen/RS, Brasil. O processamento de farinhas e biscoitos foi realizado na Agroindústria de Produtos de Origem Vegetal e as análises microbiológicas, físico-químicas e sensoriais nos Laboratórios de Microbiologia, Bromatologia e Sensorial da instituição, respectivamente.

Obtenção de matéria-prima e processamento de farinhas

As bananas caturras (*Musa avendish* Lamb. ex Paxton) foram adquiridas de uma distribuidora local, no município de Frederico Westphalen/RS, em dois estádios de maturação, verdes e maduras (10 Kg de cada estádio). As bananas verdes e maduras foram conservadas separadamente à temperatura ambiente por 14 horas até o processamento.

Foram conduzidos oito tratamentos no processamento de farinhas utilizando diferentes partes da fruta e estádios de maturação, sendo: A) polpa da banana verde; B) polpa da banana madura; C) casca da banana verde; D) casca da banana madura; E) polpa mais casca da banana verde; F) polpa mais casca da banana madura; G) polpa mais casca da banana verde sem higienização com hipoclorito de sódio e H) polpa mais casca da banana madura sem higienização com hipoclorito de sódio. Para o preparo dos

tratamentos A, B, C, D, E, e F as frutas foram lavadas e imersas em solução de hipoclorito de sódio a 1% por 15 minutos segundo metodologia descrita pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária [ANVISA] (2001). Após, foram lavadas com água potável e secas em papel toalha conforme realizado para os tratamentos G e H. Depois foram cortadas manualmente em rodela de 0,5 cm e pesadas para cálculo de rendimento. Após, colocadas em estufa com circulação forçada de ar a 70 °C por 12 horas. Quando retiradas da estufa, as amostras foram trituradas em liquidificador e pesadas novamente. As farinhas obtidas foram acondicionadas em potes de plástico estéril e armazenadas sob proteção da luz até o momento das análises.

Avaliação de rendimento e da qualidade físico-química e microbiológica de farinhas

Para determinação do rendimento, os tratamentos foram pesados antes de serem colocados na estufa e após o término da secagem, e utilizou-se a Equação 1:

$$R (\%) = \frac{Pf \times 100}{Pi} (1)$$

em que:

R = rendimento; Pf = peso final e Pi = peso inicial.

As determinações de acidez titulável, pH e fibras nas farinhas foram realizadas conforme as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (Pregnoatto, & Pregnoatto, 1985). As análises de umidade e cinzas foram realizadas conforme metodologias da Association of Official Analytical Chemists [AOAC] (1995) em estufa a 105 °C até peso constante e com incineração em mufla a 550 °C até obtenção de cinzas claras, respectivamente.

As análises microbiológicas foram realizadas de acordo com metodologias propostas por Silva (2007) para contagem de coliformes totais, coliformes termotolerantes, bolores e leveduras e *Escherichia coli*.

Elaboração e caracterização de biscoitos dietéticos

A avaliação do potencial de utilização da farinha alternativa de banana, processada a partir do fruto integral verde, no desenvolvimento de

produtos dietéticos foi realizada com base em estudos realizados por Freitas et al. (2013) e Santos et al. (2013). Para complementação de dados foi realizada determinação do índice de aceitabilidade do produto e análise do perfil de consumidores submetidos aos testes sensoriais.

A formulação e processamento utilizados na elaboração dos biscoitos seguem os descritos por Freitas et al. (2013). A formulação substituiu 50% da farinha de trigo por farinha integral de banana verde, Quadro 1. Os biscoitos tipo *cookie* foram assados em forno pré-aquecido à temperatura de 180 °C por 20 minutos. Depois de assados foram deixados para esfriar a temperatura ambiente e colocados em embalagens previamente higienizados e reservados para análises.

Foram realizadas análises para determinação de coliformes termotolerantes e totais, e bolores e leveduras conforme metodologia descrita por Silva (2007). As análises de umidade, cinzas, proteínas e extrato etéreo foram realizadas segundo metodologias da (AOAC, 1995). O método utilizado foi o cálculo por diferença segundo a Equação 2, na qual foi considerada a matéria integral e o resultado foi expresso em g.100 g⁻¹ na base úmida, conforme o método da (AOAC, 1995):

$$FG = 100 - (U + EE + PB + FB + C) (2)$$

em que:

FG = fração glicídica (g.100 g⁻¹); U = umidade (g.100 g⁻¹); EE = extrato etéreo (g.100 g⁻¹); PB = proteína bruta (g.100 g⁻¹); FB = fibra bruta (g.100 g⁻¹); e C = cinzas (g.100 g⁻¹).

O perfil de potenciais consumidores foi obtido por meio de questionário aplicado previamente à análise sensorial e preenchimento de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), de acordo com Resolução CNS 466 do Ministério da Saúde (Brasil, 2012).

A análise sensorial foi aplicada a 30 provadores não treinados entre alunos e servidores do Colégio Agrícola de Frederico Westphalen após apreciação e aprovação pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria (Protocolo CAAE 03945112.3.0000.5346). Para avaliação do índice

de aceitabilidade do produto, os provadores atribuíram notas de acordo com uma escala hedônica de 9 pontos variando de 1 (desgostei extremamente) a 9 (gostei extremamente) (Dutcosky, 2007).

O índice de aceitabilidade (IA) foi obtido a partir da fórmula (Dutcosky, 2007):

$$IA = \text{nota média de aceitação global} \times 100\% / \text{nota máxima da escala.}$$

Análise de resultados

As análises físico-químicas foram realizadas em triplicata, os resultados submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey em nível de significância de 5%.

Quadro 1 – Formulação dos biscoitos dietéticos tipo *cookie*.

Ingredientes	Quantidade
Farinha integral de banana verde	100g
Farinha de trigo	100g
Aveia em flocos	200g
Ovos	2 unidades
Fermento	15g
Açúcar diet	45g
Limão	Raspa de meio limão
Essência de baunilha	10 ml
Margarina	45g

Resultados e discussão

Processamento e qualidade de farinhas de banana

A secagem foi o tratamento escolhido para aproveitamento alternativo da banana por possibilitar a obtenção de um produto conveniente para os consumidores, um ingrediente mais facilmente manuseado por processadores de alimentos e adicionalmente prolongar a vida de prateleira da farinha devido à redução de sua atividade de água e consequente inibição de crescimento microbiano e atividade enzimática (Fellows, 2006).

A análise visual das farinhas mostrou que os tratamentos com adição das cascas resultaram em colorações mais acentuadas, corroborando dados relatados por Nascimento et al., (2011). Maior escurecimento de farinhas processadas

com frutos maduros também foi observado neste estudo e relatado por Moraes et al. (1998) que consideram as farinhas de banana verde mais apresentáveis aos consumidores. De modo geral, o escurecimento era esperado devido à modificação de características da superfície da farinha, como refletividade e cor em decorrência das alterações químicas de pigmentos pelo calor e oxidação durante a secagem (Fellows, 2006). Considerando a utilização das farinhas na elaboração de alimentos processados termicamente, o escurecimento pode não comprometer as características de cor e qualidade esperada do produto final.

Os resultados da determinação de rendimento de farinhas obtidas a partir de banana verde e madura em diferentes estádios de maturação, bem como resultados de análises

físico-químicas estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Rendimentos médios e resultados de análises físico-químicas de farinhas processadas com diferentes partes da banana verde e madura.

Tratamento	Rendimento (%)	pH*	Acidez titulável (%)**	Umidade (%)*	Cinzas (%)*	Fibras (%)*
A	39,4	5,93 ± 0,01 ^a	0,16 ± 0,01 ^c	4,56 ± 0,34 ^d	7,78 ± 1,04 ^e	1,28 ^{cd} ± 0,35
B	23,81	4,93 ± 0,05 ^b	0,68 ± 0,09 ^a	13,09 ± 0,50 ^b	2,95 ± 0,02 ^f	0,64 ^d ± 0,03
C	8,67	5,82 ± 0,20 ^a	0,61 ± 0,01 ^a	5,73 ± 0,15 ^d	9,63 ± 0,50 ^d	11,01 ^a ± 0,86
D	11,24	5,78 ± 0,22 ^a	0,61 ± 0,01 ^a	7,51 ± 0,59 ^c	15,85 ± 0,57 ^b	10,03 ^a ± 0,50
E	23,34	6,12 ± 0,01 ^a	0,33 ± 0,01 ^b	8,06 ± 0,20 ^c	18,20 ± 0,78 ^a	4,04 ^b ± 0,14
F	25,67	5,05 ± 0,01 ^b	0,63 ± 0,03 ^a	19,19 ± 0,41 ^a	12,14 ± 0,64 ^c	2,20 ^c ± 0,15
G	23,13	NR	NR	NR	NR	NR

* Resultados expressos como média ± desvio padrão. Letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças significativas entre os tratamentos ($p < 0,05$). ** Resultado expresso em % de ácido málico. NR: não realizado. Tratamentos: A: polpa da banana verde; B: polpa da banana madura; C: casca da banana verde; D: casca da banana madura; E: polpa mais casca da banana verde; F: polpa mais casca da banana madura; G: polpa mais casca da banana verde sem higienização com hipoclorito de sódio e H: polpa mais casca da banana madura sem higienização com hipoclorito de sódio.

Os processamentos de farinhas com utilização da casca do fruto verde e casca do fruto maduro apresentaram os menores rendimentos, 8,67% e 11,24%, respectivamente. O rendimento da farinha obtida com processamento da banana madura sem casca foi superior ao encontrado por Nascimento et al. (2011) para banana cv. Caturra (13,71%). O tratamento da banana verde sem casca neste experimento apresentou rendimento superior ao encontrado por Santos et al. (2010), de 29,81% no processamento de banana verde variedade Prata e ao determinado por Fasolin et al. (2007), de 33,97% com o processamento da variedade nanica. Considerando ainda o aproveitamento integral do fruto maduro, o rendimento (25,67%) foi superior aos relatados para as variedades Caturra e Prata, de 19,32% e 19,67%, respectivamente (Nascimento et al., 2011).

O pH é um dos fatores físico-químicos essenciais para estabilidade de farinhas e pré-misturas, dentre outros, como umidade, acidez titulável e teor de vitamina C (Borges et al., 2010). Os pHs ácidos encontrados para as farinhas são desejáveis considerando seu efeito para desenvolvimento microbiano e promoção de maior vida de prateleira para as farinhas de

banana (Borges et al., 2009). O valor de pH encontrado para farinha com polpa de banana verde foi superior ao encontrado por Borges et al. (2009) e por Santos et al. (2010) para a farinha da variedade Prata, valores de 5,30 e 5,20, respectivamente. Apenas as farinhas da fruta madura inteira e da polpa da banana madura diferiram estatisticamente das demais ($p < 0,05$), e conforme esperado resultaram em farinhas de maiores valores para Acidez Total Titulável (ATT). Esse comportamento decorre da redução de ácidos orgânicos que liberam H⁺ e de seus sais, o que faz com que ocorra a redução no pH e o acréscimo na ATT (Borges et al., 2010).

Com relação à acidez total titulável, foi possível verificar uma diferença significativa ($p < 0,05$) das amostras A (polpa da banana verde) e E (polpa mais casca da banana verde), entre elas e inferiores aos demais tratamentos, o que era esperado devido à menor concentração de ácidos na polpa e no fruto verde. Segundo Chitarra e Chitarra (2005), em bananas os ácidos são mais abundantes na casca e após o estágio $\frac{3}{4}$ gordo do fruto, correspondente ao ponto de colheita, relatando valores de 0,14% e 0,44% de ATT para frutos cv Prata verde e maduro, respectivamente, corroborando as diferenças de

ATT encontradas nas farinhas deste estudo. Durante a maturação da maioria dos frutos, ocorre um decréscimo acentuado no teor de ácidos orgânicos, uma vez que estão sendo largamente utilizados como substratos no processo respiratório ou convertidos em açúcares. No entanto, a concentração destes não declina em todos os frutos, a exemplo da banana, na qual há um aumento significativo de ácido málico durante a maturação (Chitarra & Chitarra, 2005).

Borges et al. (2009) e Santos et al. (2010) encontraram ATT superiores (0,63% e 0,91%, respectivamente) para farinhas da polpa de banana verde variedade Prata. Pesquisadores relatam aumento da acidez nos produtos com o armazenamento devido à hidrólise gradual de lipídeos, proteínas ou produtos intermediários da decomposição destas (Santos et al., 2010). Segundo Menezes et al. (1998) a oscilação na ATT pode também estar relacionada à reação metabólica de enzimas presentes nas farinhas, pois quanto maior essa concentração de enzimas, mais rápida será a redução de pH e aumento da acidez.

Conforme Park e Antônio (2006), a determinação de umidade é fundamental no processo de secagem e está relacionada com a estabilidade, qualidade e composição do produto, podendo afetar desde seu processamento e fabricação de derivados à estocagem por ser o principal fator para os processos biológicos. A farinha de polpa mais casca de banana madura (tratamento B) apresentou umidade significativamente superior ($p < 0,05$) aos demais tratamentos (19,19%). Este resultado era esperado devido ao aspecto da farinha pós-processamento, quando se visualizou formação de grumos, no entanto, não resultou em maior desenvolvimento de fungos e leveduras pela quantidade de água presente. As demais farinhas elaboradas se encontram com umidade dentro dos padrões exigidos pela (ANVISA, 2005) que é de 15% para farinhas derivadas de frutas.

A farinha da polpa de banana verde apresentou umidade superior (4,56%) aos resultados encontrados por Borges et al. (2009), Santos et al. (2010) para cv. Prata verde, e Antunes et al. (2011) processando farinha de banana da terra verde, valores de 3,30%, 3,93%

e 2,19%, respectivamente. O valor encontrado neste trabalho, foi inferior à pesquisa de Fasolin et al. (2007) utilizando farinha de banana verde, cv. Nanica (7,55%). Moraes et al. (1998), em experimento com a cv. Prata, relataram umidade de 7,20% e 13,8% para farinhas processadas com polpas de banana verde e madura, respectivamente. Ressalta-se que estes autores realizaram secagem solar por 18 horas.

A maioria dos fungos e leveduras é inibida para valores de atividade de água abaixo de 0,70 e 0,80, respectivamente, sendo a atividade de água de 0,60 aquela considerada limitante para o desenvolvimento microbiano (Fellows, 2006). Apesar de não ter sido realizada determinação de atividade de água, a determinação de teor total de água do alimento pode ser utilizada como estimativa para susceptibilidade de desenvolvimento microbiano (Borges et al., 2010).

Gava et al., (2008) destacam que alimentos desidratados são microbiologicamente estáveis porque não fornecem condições favoráveis para multiplicação de microrganismos contaminantes, podendo haver ainda redução no número de células viáveis. A segurança microbiológica da farinha de banana verde foi relatada por Santos et al., (2010) em estudo no qual as amostras apresentaram atividades de água de 0,14 a 0,34. Semelhante ao relatado por Borges et al. (2010), como a faixa de umidade encontrada no trabalho efetivamente inibiu o crescimento microbiológico, sugere-se que a atividade de água encontra-se na faixa inadequada aos microrganismos.

Quanto às análises de cinzas, foi determinado resultado significativamente superior ($p < 0,05$) para farinha de banana inteira verde, conforme esperado porque este tratamento possui todos os minerais presentes na casca e na polpa do fruto. A média das cinzas da farinha da polpa da banana verde foi superior aos valores encontrados por Antunes et al. (2011) 2,06% para cv. Terra, Vernaza et al. (2011) 3,16% para amostra comercial, Santos et al., (2010) 2,29% para cv. Prata, Borges et al. (2009) 2,59% para cv. Prata e Moraes Neto et al. (1998) 4,14% para cv. Terra. Comparando-se os teores de minerais encontrados em farinhas processadas com casca ou polpa, estes se apresentaram superiores nos tratamentos com utilização da casca, devido ao

fato da maior concentração de minerais nas frações externas dos frutos (Gondim et al., 2005).

De forma semelhante, os valores médios maiores ($p < 0,05$) encontrados para fibras foram os das farinhas das cascas dos frutos maduro e verde, devido à maior concentração do nutriente nessa fração do fruto (Gondim et al., 2005). No entanto, o baixo rendimento destas farinhas e o sabor do produto são fatores que desencorajaram a utilização da farinha de casca de banana para elaboração de alimentos. Ao comparar os tratamentos em diferentes estádios de maturação, com exceção das farinhas de cascas, valores significativamente inferiores de fibras foram encontrados nas farinhas da banana madura. Isto decorre do maior teor destes nutrientes no fruto verde, essencial para formação da parede celular dos vegetais, basicamente composto por celulose e pectina (Gonçalves, 2010), além de hemicelulose, proteínas estruturais e lignina (Koblitz, 2010). Durante o amadurecimento do fruto, ocorrem reações de hidrólise da celulose, despolimerização e desmetilação da pectina, além da perda de cálcio, conjunto de transformações químicas que promovem o abrandamento celular (Gonçalves, 2010), que associada à transpiração resulta na perda de textura e amolecimento dos frutos (Koblitz, 2010).

O teor de fibra bruta encontrado em farinha de polpa de banana verde (1,28%) foi superior ao determinado por Borges et al. (2009) de 1,01% e inferior ao encontrado por Antunes et al. (2011), de 2,01%. Ressalta-se que os valores de fibra são potencialmente subestimados devido à metodologia de fibra bruta (Pregnoatto & Pregnoatto, 1985) onde se pode perder de 20 a 50% da celulose existente, de 50 a 90% da lignina e até 80% das hemiceluloses (Salinas, 2002). Santos et al., (2013) relatam que a farinha integral de banana verde apresenta 4,04% de fibra bruta, determinante na aplicação deste ingrediente no desenvolvimento de produtos, pois segundo RDC nº 54/2012, a farinha pode ser considerada como fonte de fibra por apresentar acima de 3g / 100 g deste constituinte (Brasil, 2012). Conforme relatado por Ramos et al. (2010), a farinha de banana verde ainda é rica em amido resistente que se comporta como fração fibra no organismo, variando de 10% na maioria dos genótipos pesquisados a 40% para a cultivar

Nam. A utilização de amido resistente presente na banana verde, desejável pelas suas propriedades de digestão e funcionais, torna-se comercialmente viável na elaboração de produtos (Zhang et al., 2004) sendo de interesse tanto para indústria quanto para o consumidor (Izidoro, 2007).

De acordo com os resultados apresentados para as análises de coliformes totais e coliformes termotolerantes (Tabela 2), as amostras se encontram dentro dos padrões microbiológicos estabelecidos pela RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001 (ANVISA, 2001). Em pesquisas realizadas por Antunes et al. (2011), Santos et al. (2010) e Borges et al. (2009) foram evidenciados resultados semelhantes ($< 3 \text{ NMP.g}^{-1}$) quanto aos coliformes a 45 °C para farinhas de banana verde.

As farinhas processadas sem higienização prévia com hipoclorito de sódio (tratamentos G e H) indicaram presença de coliformes totais ($3,6 \text{ NMP.g}^{-1}$), no entanto, confirmando não ser de origem fecal (Tabela 2). No caso de alimentos que passam por manipuladores, a contaminação pode acontecer se não tiver higiene no processo, embalagens adequadas e boas práticas de fabricação como em um todo. Este resultado indica que, durante o processamento das farinhas utilizaram-se boas práticas de fabricação (Borges et al., 2010). Apesar do papel do tratamento térmico na segurança microbiológica do alimento, a higienização prévia com hipoclorito de sódio pode ser facilmente adotada em processamento doméstico da farinha.

Com relação aos grupos dos fungos filamentosos e leveduras o valor encontrado foi menor que 100 UFC.g^{-1} , Tabela 2, portanto, considerado dentro do padrão, pois, conforme a Resolução CNNPA nº 12 de 1978, o padrão máximo de bolores e leveduras é de 10^3 UFC.g^{-1} , (ANVISA, 1978); resultados semelhantes aos encontrados por Borges et al. (2009) e Santos et al. (2010) em análise de farinha de polpa banana verde.

A adequada qualidade microbiológica registrada em todas as farinhas processadas, com diferentes partes da fruta – casca, polpa ou banana integral – e estádios de maturação demonstra o potencial de seu aproveitamento e

de utilização na elaboração de produtos alimentícios.

Desta forma, os resultados de análises físico-químicas e microbiológicas apontam para diferentes possibilidades de processamentos parcial ou integral de banana para obtenção de farinhas alternativas ao uso de farinha de trigo no desenvolvimento de novos produtos. Destaca-se o potencial de utilização da farinha processada com polpa mais casca do fruto em estágio verde considerando os benefícios atribuídos ao

consumo do fruto verde e dificuldade de uso *in natura*, a umidade e qualidade microbiológica adequadas, rendimento satisfatório e teor mineral superior, bem como o potencial alternativo de aproveitamento integral do fruto verde. A utilização desta farinha foi verificada no desenvolvimento de biscoitos (Fasolin et al., 2007), emulsões (Izidoro, 2007), pré-misturas para bolos (Borges et al., 2010) e massas (Vernaza et al., 2011).

Tabela 2 – Resultados de análises microbiológicas de farinhas processadas com diferentes partes da banana verde e madura

Tratamento	Coliformes Totais (NMP.g-1)	Coliformes Termotolerantes (NMP.g-1)	Bolores e leveduras (UFC.g-1)
	< 3,0	< 3,0	< 100
B	< 3,0	< 3,0	< 100
C	< 3,0	< 3,0	< 100
D	< 3,0	< 3,0	< 100
E	< 3,0	< 3,0	< 100
F	< 3,0	< 3,0	< 100
G	3,6	< 3,0	< 100
H	3,6	< 3,0	< 100

NMP/g – Número Mais Provável por grama de amostra. UFC/g – Unidade Formadora de Colônias por grama de amostra. Tratamentos: A: polpa da banana verde; B: polpa da banana madura; C: casca da banana verde; D: casca da banana madura; E: polpa mais casca da banana verde; F: polpa mais casca da banana madura; G: polpa mais casca da banana verde sem higienização com hipoclorito de sódio; H: polpa mais casca da banana madura sem higienização com hipoclorito de sódio.

Elaboração e caracterização de biscoitos dietéticos

Os biscoitos foram escolhidos para verificação do potencial de utilização da farinha devido à aceitabilidade em qualquer faixa etária, sua longa vida útil e consumo independente da origem por todas as classes sociais (Moraes et al., 2010). Fasolin et al. (2007) destacam a tendência científica e industrial em promover o enriquecimento de biscoitos, pois sendo estes produtos de baixo custo, tornam-se mais acessíveis às classes sociais menos privilegiadas. Sejam por razões nutricionais ou/e econômicas, os biscoitos podem ser produzidos com farinhas mistas, complementando o produto e o tornando aceitável (Embrapa, 1994).

O desenvolvimento de biscoito dietético tipo *cookie* com substituição de 50% de farinha de trigo por farinha integral de banana verde é potencialmente uma alternativa de alimento para dietas enriquecidas nutricionalmente e com restrição à ingestão de açúcares. Devido ao seu valor nutricional (Santos et al., 2013), aceitação pelos consumidores (Freitas et al., 2013) e ausência de produto similar na literatura, toma-se este estudo para verificação da viabilidade de utilização da farinha como ingrediente desta formulação dietética.

Santos et al. (2013) relatam que os biscoitos desenvolvidos com farinha integral de banana verde se encontram dentro dos padrões microbiológicos estabelecidos pela RDC nº12, de

02 de janeiro de 2001 e Resolução CNNPA n° 12 de 1978, bem como quanto ao teor de umidade descrito pela ANVISA, no qual o máximo de umidade é 14% (ANVISA, 1978, 2001). A adequação de alimentos com normas vigentes é essencial para disponibilização dos produtos no mercado e segurança alimentar dos consumidores.

Os biscoitos apresentaram maior teor de proteínas (12,94% ± 0,41) e menor quantidade de lipídeos (11,42% ± 0,16) que formulações desenvolvidas por Fasolin et al. (2007), com substituição de 10, 20 e 30% de farinha de trigo por farinha de banana verde. O teor de fibra bruta encontrado foi de 1,89% ± 0,02 com alto teor de carboidrato (71,72%) e valor calórico (488,13 Kcal/100g de biscoito) representando importante fonte de energia para os consumidores (Santos et al., 2013). Estes resultados são condizentes com a proposta de um alimento protéico à população refletindo a tendência de implementar a fortificação de biscoitos tipo *cookie* com proteínas (Moraes et al., 2010). Verifica-se que o alimento não representa fonte de fibra na dieta (teor de fibra bruta inferior a 2,5g / porção de biscoito; (ANVISA, 2012), no entanto, pela análise da formulação vislumbra-se possibilidade de incremento desse nutriente pela substituição do ingrediente aveia em flocos por farelo de aveia. O farelo de aveia possui mais alto teor de β-glucanas (9,51%), enquanto que a farinha possui a menor quantidade (3,74%), pois é obtida a partir dos flocos (5,09%) depois da retirada do farelo (Costa Beber, 1996). A incorporação de β-glucanas em alimentos é uma alternativa

interessante dado reconhecimento de alegação funcional pela (ANVISA, 2005), seu papel fisiológico como agente hipocolesterolêmico (Andersson et al., 1999) com capacidade de reduzir níveis séricos de colesterol, efeito na redução do índice glicêmico e da incidência de câncer de cólon (Izydorczyk et al., 2008), bem como pela aceitação da adição do ingrediente farelo de aveia em alimentos (Martins et al., 2013).

Considerando a busca por alimentos mais saudáveis, o reduzido teor de lipídeos é um fator importante. Algumas formulações apresentam de 30 a 60% deste ingrediente básico na fabricação de biscoitos que contribui para lubrificar a massa, facilitar o processo e reduzir os tempos de mistura, melhorar a absorção, aumentar o volume, melhorar a cor, suavizar as superfícies, a estabilidade, a vida útil e o amaciamento da massa (Moraes et al., 2010).

A análise do papel de outros ingredientes na formulação de biscoitos tipo *cookie* auxilia a compreensão de resultados da aceitação sensorial do alimento dietético desenvolvido com substituição de 50% da farinha de trigo por farinha integral de banana verde (Freitas et al., 2013). Os escores médios recebidos para os atributos cor, aparência, aroma, sabor e textura são reproduzidos na Tabela 3. As avaliações médias para os atributos cor e aroma situaram-se entre “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”, enquanto que a aparência, sabor e textura receberam médias entre “nem gostei nem desgostei” e “gostei ligeiramente”.

Tabela 3 – Escores médios da avaliação sensorial de biscoitos dietéticos tipo *cookie* desenvolvidos com farinha integral de banana verde.

Atributo	Média de notas
Cor	6,20 ± 2,04
Aparência	5,83 ± 2,12
Aroma	6,87 ± 1,58
Sabor	5,93 ± 1,92
Textura	5,90 ± 1,54

Fonte: Adaptado de Freitas et al. (2013)

O açúcar é um ingrediente muito importante para a indústria de biscoitos, tendo como finalidade melhorar a cor, a textura, a aparência e o sabor e também contribuir para o valor nutricional (Moraes et al., 2010). A ausência deste ingrediente pode ter comprometido atributos do alimento desenvolvido e representa um desafio na formulação de produtos dietéticos. Vasques et al. (2006) registraram médias de 3,1 e 5,2 para o atributo sabor de biscoitos dietéticos desenvolvidos com farinha de casca de maracujá e farinha de maçã, respectivamente.

Adicionalmente à ausência de açúcar, acredita-se que a substituição de 50% de farinha de trigo por farinha integral de banana verde influenciou a textura do produto. A farinha de trigo constitui o principal ingrediente das formulações de biscoitos, cumprindo a função de fornecer, entre outras, as proteínas formadoras do glúten (gliadinas e gluteninas) estruturando a matriz em torno da qual os demais ingredientes são misturados para formar a massa (El-Dash & Camargo, 1982). Essas proteínas, ao se combinarem com a água, são hidratadas, gerando pontos de ligação entre elas e, mediante o amassamento, formam a estrutura elástica da rede de glúten. Apesar da quantidade de glúten necessária ser inferior comparada à formulação de pães, a rede formada é essencial para textura do biscoito e determinante para as propriedades viscoelásticas da massa (Moraes et al., 2010). A alta concentração de farinha integral de banana verde também pode ter refletido na avaliação da coloração do biscoito pelos provadores. Fasolin et al. (2007) relataram a cor como variável mais evidente que difere o biscoito desenvolvido com substituição de 30% da farinha de trigo por farinha de banana verde e provável causa da menor aceitação do produto comparado a biscoitos com 10 e 20% de substituição.

A intenção de compra do produto, se este estivesse disponível no mercado, apresentada por Freitas et al. (2013) mostra que apenas 33% dos provadores disseram que provavelmente comprariam o produto. O baixo índice pode ser devido às características do alimento dietético discutidas, sugerindo modificações na formulação que preservem a proposta do biscoito e viabilizem a comercialização. Para consolidação desta inferência, este estudo avaliou o índice de

aceitabilidade do biscoito tipo *cookie* desenvolvido com 50% de farinha integral de banana verde bem como o perfil dos provadores.

O índice de aceitabilidade do biscoito foi de 64,4%, abaixo do índice de 70% sugerido para lançamento de produtos alimentícios (Dutcosky, 2007), mas esperado pelos resultados relatados por Freitas et al. (2013), pela alta concentração de farinha alternativa e utilização de ingredientes dietéticos. Fasolin et al. (2007) indicaram que biscoito desenvolvido com 30% de substituição de farinha de trigo por farinha de banana apresentou menor aceitação ($p < 0,05$) entre as crianças comparado às formulações com 10 e 20% de substituição pela farinha alternativa. Quando a farinha de banana foi utilizada em menor quantidade (5% em substituição à farinha de trigo) em biscoitos desenvolvidos com canela, estudo relata que a aceitação não diferiu de biscoitos com chocolate e sem a farinha de banana verde (Ribeiro & Finzer, 2011). Com base no exposto, indica-se possibilidade de avaliação de níveis menores de inclusão da farinha integral de banana verde visando aceitabilidade de 70% de consumidores, mas preservando a proposta de alimento dietético fortificado nutricionalmente.

Na análise do perfil de provadores, registra-se que os biscoitos foram avaliados por alunos com idade média de 21 anos, destes 63,3% eram mulheres (idade média de 23 anos) e 36,7% eram homens (idade média de 18 anos). A aceitação global do biscoito foi de 6,07 e semelhante entre homens e mulheres que atribuíram notas médias de 5,82 e 6,21, respectivamente. Krüger et al. (2003) relataram a mesma aceitação entre homens e mulheres de 15 e 16 anos na avaliação sensorial de biscoito tipo *cookie* desenvolvido com caseína.

Com o intuito de conhecimento dos hábitos alimentares dos provadores em relação ao produto avaliado, estes responderam sobre a frequência de consumo de biscoitos tipo *cookie*. Verificou-se que dos 30 provadores, apenas um indivíduo possuía hábito de consumir o alimento 2 vezes por semana (3,3%) enquanto que o consumo semanal registrado foi de 26,7%. O consumo quinzenal representa o hábito de 6 provadores (20%) e a grande maioria (50%) consumia o produto 1 vez por mês ou menos. Desta forma, pode-se observar que, seja por

motivos de preferência ou aquisição, os provadores envolvidos na pesquisa não representam potenciais consumidores de acordo com o baixo consumo do produto. Este fator pode estar relacionado às notas atribuídas na avaliação sensorial para o índice de aceitabilidade do biscoito. Alta frequência de consumo de biscoito doce é registrada em populações entre 13 e 16 anos, onde 33,6% dos indivíduos consomem o produto no mínimo 5 vezes na semana (Levy et al., 2010). Neste sentido, é indicada realização de avaliação sensorial com potenciais consumidores utilizando painel de provadores que apresente frequência de consumo do produto superior à registrada neste estudo ou ainda público alvo específico. Populações com restrição à ingestão de açúcares representam uma alternativa para este teste, pois além do interesse no produto alternativo estão mais adaptadas às modificações nas características dos alimentos dietéticos, reduzindo a possibilidade de rejeição baseada na expectativa comparativa com a formulação normalmente consumida.

Krüger et al. (2003) desenvolveram biscoito tipo *cookie* particularmente indicado à esportistas e crianças utilizando a caseína para o enriquecimento proteico. O alimento obteve 81% de aceitação quando submetido à avaliação sensorial por atletas com idade média de 15 anos, praticantes de modalidades esportivas como natação, handebol, voleibol, basquetebol e futebol de salão.

Cabe ressaltar, que independente da possibilidade de lançamento de um novo produto no mercado, considerando a concentração de farinha de banana verde integral utilizada, as características dietéticas e nutricionais do alimento, o fornecimento energético e potenciais benefícios, o biscoito pode ser desenvolvido a nível domiciliar e aceito pelos consumidores em dietas com restrição à ingestão de açúcar bem como de alimentos tradicionais. Adicionalmente, as características do ingrediente permitem incorporação no desenvolvimento de outros produtos dietéticos comuns à população brasileira como bolos e produtos de panificação, agregando valor nutricional a esses alimentos.

Conclusões

- As farinhas de banana processadas com diferentes partes e estádios de maturação do fruto mostram qualidade físico-química e microbiológica adequadas e potencialidade de utilização como ingrediente;

- A farinha integral de banana verde aplicada na elaboração de biscoito dietético tipo *cookie* em substituição de 50% da farinha de trigo resulta em alimento com índice de aceitabilidade de 64,4%, comprovando a viabilidade de aproveitamento integral do fruto verde no desenvolvimento de alimento dietético com valor nutricional agregado.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico [CNPq], Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul [FAPERGS] e Fundo de Incentivo à Pesquisa [FIPE ARD – Enxoval/UFSM] pelo apoio financeiro com bolsas de iniciação científica.

Referências

- Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (1978). *Resolução CNNPA nº 12 Aprova normas técnicas especiais do estado de São Paulo, relativa a alimentos e bebidas*. Brasília, DF: Diário Oficial da União.
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2012). *Resolução RDC ANVISA/MS nº. 54 Regulamento Técnico Mercosul sobre Informação Nutricional Complementar*. Brasília, DF: Diário Oficial da União.
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2001). *Resolução RDC ANVISA/MS nº. 12. Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos*. Brasília, DF: Diário Oficial da União.
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2005). *Resolução, nº 263 Dispõe sobre o regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos*. Brasília, DF: Diário Oficial da União.

- Andersson, A. A. M., Andersson, R., Autio, K., & Aman, P. (1999) Chemical Composition and Microstructure of Two Naked Waxy Barleys. *Journal of Cereal Science*, 30, 183-191.
- Antunes, M.J.C., Assis, E.M. & Asquieri, E. R. (2011, Abril). Obtenção e caracterização de farinha de banana da terra verde (*Musa sapientum*). *Anais da Reunião Anual da SBPC*, 7 CONPEEX, Goiás, 63.
- Association of Official Analytical Chemists. (1995). *Official methods of analysis*. Arlington, Virgínia.
- Borges, A. M., Pereira, J., & Lucena, E. M. P. (2009). Caracterização de farinha de banana verde. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, 29 (2), 333-339.
- Borges, A. D. M., Pereira, J., Silva Jr., A., Lucena, E. M. P. D., & Sales, J. C. D. (2010). Estabilidade da pré-mistura de bolo elaborada com 60 por cento de farinha de banana verde. *Ciência e Agrotecnologia*, 34(1), 173-181.
- Brasil. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. (2012). *Resolução, nº 466 Dispõe sobre revisão periódica da Resolução CNS 196/96 e diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos*. Brasília, DF: Diário Oficial da União.
- Cardenette, G. (2006). *Produtos derivados de banana verde e sua influência na tolerância à glicose e fermentação colônica*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, São Paulo, Brasil.
- Chitarra, M. I. F. & Chitarra, A. B. (2005). *Pós-colheita de frutos: fisiologia e manuseio*. Lavras: ESAL-FAEPE.
- Costa Beber, R. (1996). *Caracterização Física e Química de Genótipos Brasileiros de Avena Sativa L. Influência Genética e Ambiental*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.
- Dutcosky, S. D. (2007). *Análise Sensorial de Alimentos*. (2.ed., 426p.). Curitiba: Editora Universitária Champagnat.
- El-Dash, A. A., & Camargo, C. R. O. (1982) *Fundamentos da tecnologia de panificação* (400p.). São Paulo: Secretaria da Indústria, Comércio e Tecnologia.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (1994). *Tecnologia de farinhas mistas: uso de farinhas mistas na fabricação de biscoitos* (47p.). Brasília, DF: Editora Embrapa-SPI.
- Fasolin, L. H., Almeida, G. D., Castanho, P. S., & Netto-Oliveira, E. R. (2007). Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 27(3), 524-529.
- Fellows, P.J. (2006) *Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática*. (2.ed., 602p.). Porto Alegre: Artmed.
- Freitas, A.F, Santos, L.F, Lehner, M. T., & Ries, E.F. (2013). Avaliação sensorial de biscoito tipo cookie produzido com adição de farinha de banana verde. Em Anais do III Congresso Brasileiro de Processamento de Frutas e Hortaliças, Ilhéus. *Magistra*, 25 (nesp.), 558-562.
- Gava, A. J. (2008). *Tecnologia de alimentos: Princípios e aplicações*. São Paulo: Nobel.
- Gonçalves, E. C. B. A. (2010). *Química de alimentos: a base da nutrição*. (1.ed., 130p.), São Paulo: Livraria Varela.
- Gondim, J. A. M., Moura, M. D. F. V., Dantas, A. S., Medeiros, R. L. S., & Santos, K. M. (2005). Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 25 (4), 825-827.
- Izidoro, D. R. (2007) *Influência da polpa de banana (*Musa cavendishii*) verde no comportamento reológico, sensorial e físico-químico de emulsão*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.

- Izydorczyk, M.S., Chornick, T.L., Paulley, F.G., Edwards, N.M. & Dexter, J.E. (2008). Physicochemical properties of hullless barley fibre-rich fractions varying in particle size and their potential as functional ingredients in two-layer flat bread. *Food Chemistry*, 108, 561-570.
- Koblitz, M. G. B. (2010). *Bioquímica de alimentos: teoria e aplicações práticas* (241p). Rio de Janeiro: Guanabarra Koogan.
- Krüger, C. C. H., Comassetto, M. C. G., Candido, L. M. B., Baldini, V. L. S., Santucci, M. C., & Sgarbieri, V. C. (2003). Biscoitos tipo Cookie e Snack enriquecidos, respectivamente com caseína obtida por coagulação enzimática e caseinato de Sódio. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 23(1), 81-86.
- Levy, R. B., Castro, I. R. R. D., Cardoso, L. D. O., Tavares, L. F., Sardinha, L. M. V., Gomes, F. D. S., & Costa, A. W. N. D. (2010). Consumo e comportamento alimentar entre adolescentes brasileiros: Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PENSE), 2009. *Revista Ciência & Saúde Coletiva*, 15 (2), 3085-3097.
- Martins, E. V., Lehner, M. T., Santos, L. F., & Ries, E. F. (2013). Avaliação sensorial de brigadeiro enriquecido com farelo de aveia. Anais do VI Congresso Latinoamericano e XII Congresso Brasileiro de Higienistas de Alimentos, Gramado, *Revista Higiene Alimentar*, 27.
- Menezes, T. J. B., Bruder, S., Sarmiento, S., & Daiuto, É. R. (1998). Influência de enzimas de maceração na produção de puba. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 18 (4), 386-390.
- Moraes, K. S., da Rosa Zavareze, E., De Miranda, M. Z., & de Las Mercedes Salas-Mellado, M. (2010). Avaliação tecnológica de biscoitos tipo cookie com variações nos teores de lipídio e de açúcar. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 30 (Supl 1), 233-242.
- Moraes Neto, J. M., Cirne, L. E. D. M. R., Pedroza, J. P., & da Silva, M. G. (1998). Componentes químicos da farinha de banana (*Musa sp.*) obtida por meio de secagem natural. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 2(3), 316-318.
- Nascimento, L. C. V., Paciulli, S. O. D., & Ferreira de Paula, A. C. (2011). Processamento, avaliação da cor e rendimento da farinha de banana verde. *Anais da IV Semana de Ciência e Tecnologia, IV Jornada Científica*, Bambuí, IFMG, 4.
- Park, K., & Antonio, G. C. (2006). *Análises de materiais biológicos*. Campinas: Unicamp.
- Pregolato, W., & Pregolato, N. P. (1985). Normas analíticas do instituto Adolfo Lutz. São Paulo.
- Ramos, D. P., Leonel, M., & Leonel, S. (2010). Amido resistente em farinhas de banana verde. *Alimentos e Nutrição Araraquara*, 20 (3), 479-484.
- Ribeiro, R., & Finzer, J. (2011). Desenvolvimento de biscoito tipo cookie com aproveitamento de farinha de sabugo de milho e casca de banana. *FAZU em Revista*, (07), 120-124.
- Salinas, R. D. (2002). *Alimentos e nutrição: introdução à bromatologia*. (3.ed., 278p.), Porto Alegre: Artmed.
- Santos, J. C., Silva, G. F., Santos, J. A., & Jr., A. M. O. (2010). Processamento e avaliação da estabilidade da farinha de banana verde. *Exacta*, 8(2), 219-224.
- Santos, L. F., Lehner, M. T., Freitas, A. F., & Ries, E.F. (2013). Caracterização e avaliação da qualidade de biscoito dietético tipo cookie com farinha de banana verde. Em Anais do III Congresso Brasileiro de Processamento de Frutas e Hortaliças, Ilhéus, *Magistra*, 25 (nosp.), 696-700.
- Silva, N. (2007). *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos*. (3.ed.,552p.) São Paulo: Livraria Varela.
- Vernaza, M. G., Gularte, M. A., & Chang, Y. K. (2011). Addition of green banana flour to instant noodles: rheological and technological properties. *Ciência e Agrotecnologia*, 35 (6), 1157-1165.

Vasques, A., Vidigal, F. D. C. E., Magalhães, B. D. M. E., & Castro, F. A. F. D. O. (2006). Análise sensorial de biscoitos elaborados com farinhas de maçã e da casca do maracujá. *Nutrição em Pauta*, São Paulo, 14 (80), 55-58.

Zhang, P., Whistler, R. L., BeMiller, J. N., & Hamaker, B. R. (2005). Banana starch: production, physicochemical properties, and digestibility—a review. *Carbohydrate polymers*, 59 (4), 443-458.

Recebido em: 04/11/2013

Aceito em: 02/09/2014